



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

FOLHA LÍDER

NÚMERO DO PROCESSO: CETESB.073791/2021-28

INTERESSADO: CONSIMARES - CONSORCIO INTERMUNICIPAL DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DA REGIAO METROPOLITANA DE CAMPINAS

CLASSIFICAÇÃO: 039.01.01.007 - Processo de licenciamento ambiental de empreendimento ou atividade

DESCRIÇÃO DO ASSUNTO: SERVIÇO SOLICITADO: LICENÇA PRÉVIA - LP (EIA)
EMPREENHIMENTO: CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESIDUOS SOLIDOS
CONSIMARES -Resíduos sólidos - U.R.E. - Unidade de Recuperação de Resíduos
TIPOLOGIA: UTE/URE
MUNICÍPIOS: NOVA ODESSA

LOCALIDADE: Nova Odessa - SP

DATA: 29/07/2021 às 10:01

UNIDADE ORIGEM: IP - DEPARTAMENTO DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE PROJETOS E PROCESSOS

RESTRIÇÃO DE ACESSO: Público



INCLUIR DOCUMENTOS SOLICITADOS

Orientações:

Para protocolo da sua solicitação, preencher os campos e anexar os documentos conforme as instruções a seguir.

Para cada documento a ser anexado, gerar um único arquivo digital, com no máximo 50MB. Os arquivos acima de 50MB (estudos ambientais) deverão ser particionados para atender o limite, de acordo com a divisão indicada neste Formulário.

Antes da inclusão dos arquivos recomenda-se assistir ao vídeo explicativo, ler a sessão de “Perguntas Frequentes” e verificar a Decisão de Diretoria 247/2017/I, que “dispõe sobre as instruções para protocolização dos documentos digitais dos processos de licenciamento com avaliação de impacto ambiental no sistema eletrônico e-ambiente”, explicitando principalmente instruções sobre organização, partição, qualidade e formato dos documentos.

Se identificadas situações em desacordo com a Decisão de Diretoria, o interessado será notificado, por e-mail, a fazer novo upload de documentos.

Preenchimento do Formulário

Este Formulário contém 12 páginas.

Preencher somente os campos pertinentes à solicitação desejada.

Inserir o documento no campo correspondente. Isso garante o nome correto do documento dentro do seu processo digital.

Não inserir o mesmo documento em mais de um campo do Formulário.

Página 1: Orientações gerais e preenchimento dos dados cadastrais da solicitação.

Página 2: Documentos, Manifestações, solicitação de Parecer Técnico, atendimento à Requisição de Informações Complementares - RIC e Audiência Pública.

Página 3 até Página 7: Inserção do estudo ambiental a que se refere sua solicitação, existindo como opções o Termo de Referência, estudos para obtenção da LP (EAS, RAP e EIA), da LI, da LO e sua renovação.

Página 8: Anexos

Página 9: Mapas - Caracterização e Meio Físico

Página 10: Mapas - Meios Biótico e Socioeconômico

Página 11: Informações Georreferenciadas

Página 12: Finalização

ATENÇÃO!

É obrigatória a apresentação de mapas e informações georreferenciadas (shapes e kmz). UM ARQUIVO NÃO SUBSTITUI O OUTRO.

Serviço Solicitado

LICENÇA PRÉVIA – LP (EIA)

Nome do Empreendimento

Central de Tratamento de Resíduos Consimares

Tipologia

UTE/URE

Link para escolha da Tipologia

Municípios

Selecione



Nova Odessa

Links importantes

Manual de Elaboração de Estudos com AIA

Decisão de Diretoria 247/2017/I

Vídeo: Envio dos documentos digitais

Perguntas Frequentes

DOCUMENTOS, MANIFESTAÇÕES, PARECER TÉCNICO, RIC E AUDIÊNCIA PÚBLICA

Orientações:

Para cada Documento e/ou Manifestação deverá ser gerado apenas um arquivo digital. Ou seja, não deverão ser agrupados num mesmo arquivo digital vários Documentos ou várias Manifestações distintas.

Também, um mesmo Documento e/ou Manifestação não deverá ser particionado por páginas, gerando um arquivo digital para cada página.

Em todos os casos, poderá ser incluído mais de um Documento e/ou Manifestação sob o mesmo "Título", como por exemplo, Certidão da Prefeitura, no caso de haver a manifestação de mais de uma prefeitura no processo.

Inserir o Documento e/ou Manifestação no respectivo campo de acordo com o Título deste formulário. Somente deverá ser utilizada a opção "Outros", caso o documento em questão realmente não conste na lista pré-estabelecida.

Uma vez que o documento foi inserido num campo dessa página do Formulário, NÃO inserir novamente em outro campo, como por exemplo na página de Anexos.

Anexar - Documentos Gerais

Carta de apresentação

Carta de apresentação.pdf

Ficha cadastral

Ficha cadastral.pdf

Tabela Síntese do Licenciamento (Sala de cenários)

Tabela Síntese do Licenciamento (Sala de cenários).xlsx

[Link para baixar a tabela](#)

Solicitação de dispensa do pagamento

Boleto

Boleto.pdf

Comprovante de pagamento

Comprovante de pagamento.pdf

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART.pdf

Publicação

Publicação no Diário Oficial



Procuração

Decreto de utilidade pública - DUP

Ata de Reunião

Matrícula do Imóvel

Matrícula do Imóvel.pdf

Imissão na Posse

Contrato de Servidão

Contrato

Declaração

Anexar - Manifestações

Anuência dos proprietários

Certidão ou Exame Técnico da Prefeitura - Protocolo

Certidão da Prefeitura

Certidão da Prefeitura.pdf

Certidão da Prefeitura.pdf

Certidão da Prefeitura.pdf

Exame Técnico da Prefeitura

Manifestação ANEEL

Manifestação COMAER - Protocolo

Manifestação COMAER

Manifestação do Comitê de Bacias - CBH

Outorga da ANA

Outorga do DAEE - Protocolo

Outorga do DAEE

Manifestação Companhia de Tráfego

Manifestação do CONDEPHAAT - Protocolo

Manifestação do CONDEPHAAT

Manifestação Patrimônio Municipal

Manifestação do ANM (DNPM)

Manifestação FUNAI

Manifestação Fundação Palmares

Manifestação do IBAMA

Manifestação do ICMBio

Manifestação IPHAN - Protocolo

Ficha de Caracterização da Atividade – FCA – IPHAN

Manifestação IPHAN



Ministério Público

Manifestação - Outros

Solicitação de Parecer Técnico

Relatório de Parecer

Requisição de Informações Complementares - RIC

Atendimento à RIC

Audiência Pública

Audiência Pública - Ata

Audiência Pública - Áudio

Audiência Pública - Vídeo

Audiência Pública - Transcrição

EAS, TERMO DE REFERÊNCIA

Orientações:

Essa página trata da inclusão dos documentos referentes à Solicitação de Licença Prévia com EAS ou Solicitação de Termo de Referência. Deverão ser preenchidos somente os campos pertinentes à solicitação desejada.

Cada documento digital poderá ter no máximo 50 MB. Os arquivos acima de 50 MB deverão ser particionados para atender o limite, conforme o preenchimento dos campos a seguir e de acordo com Decisão de Diretoria da CETESB 247/2017/I.

As fotos, figuras, croquis, desenhos, fluxogramas etc, além de mapas de tamanho A3 ou menores deverão ser inseridos diretamente ao longo do texto, conforme Decisão de Diretoria 247/2017/I. Os MAPAS DE TAMANHO A2 OU MAIORES DEVERÃO VIR SEPARADAMENTE como "Mapas", a serem inseridos nas Páginas 9 e 10.

Anexar - Estudo Ambiental Simplificado

EAS - Estudo Ambiental Simplificado

Anexar - Termo de Referência

Termo de Referência - TR

Termo de Referência - TR.pdf

RAP



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente
[CETESB][DIRETORIA I] INCLUIR DOCUMENTOS SOLICITADOS

Orientações:

Essa página trata da inclusão dos documentos referentes à Solicitação de Licença Prévia com RAP.

Cada documento digital poderá ter no máximo 50 MB. Os arquivos acima de 50 MB deverão ser particionados para atender o limite, conforme o preenchimento dos campos a seguir e de acordo com Decisão de Diretoria 247/2017/I.

As fotos, figuras, croquis, desenhos, fluxogramas etc, além de mapas de tamanho A3 ou menores deverão ser inseridos diretamente ao longo do texto, conforme Decisão de Diretoria 247/2017/I. Os MAPAS DE TAMANHO A2 OU MAIORES DEVERÃO VIR SEPARADAMENTE como "Mapas", a serem inseridos nas Páginas 9 e 10.

Anexar - Relatório Ambiental Preliminar - RAP

RAP - Introdução**RAP - Estudos de Alternativas****RAP - Caracterização do empreendimento****RAP - Áreas de Influência****RAP - Diagnóstico - Meio físico****RAP - Diagnóstico - Meio biótico****RAP - Diagnóstico - Meio socioeconômico****RAP - Avaliação dos Impactos****RAP - Programas Ambientais****RAP - Prognóstico e Conclusões****RAP - Bibliografia e Equipe Técnica**

EIA

Orientações:

Essa página trata da inclusão dos documentos referentes à Solicitação de Licença Prévia com EIA/RIMA.

Cada documento digital poderá ter no máximo 50 MB. Os arquivos acima de 50 MB deverão ser particionados para atender o limite, conforme o preenchimento dos campos a seguir e de acordo com Decisão de Diretoria da CETESB 247/2017/I.

As fotos, figuras, croquis, desenhos, fluxogramas etc, além de mapas de tamanho A3 ou menores deverão ser inseridos diretamente ao longo do texto, conforme Decisão de Diretoria 247/2017/I. Os MAPAS DE TAMANHO A2 OU MAIORES DEVERÃO VIR SEPARADAMENTE como "Mapas", a serem inseridos nas Páginas 9 e 10.

Anexar - Estudo de Impacto Ambiental

EIA - Introdução

EIA - Introdução.pdf

EIA - Estudos de Alternativas

EIA - Estudos de Alternativas.pdf

EIA - Caracterização do empreendimento

EIA - Caracterização do empreendimento.pdf



EIA - Áreas de Influência

EIA - Áreas de Influência.pdf

EIA - Diagnóstico - Meio físico

EIA - Diagnóstico - Meio físico.pdf

EIA - Diagnóstico - Meio físico.pdf

EIA - Diagnóstico - Meio físico.pdf

EIA - Diagnóstico - Meio físico.pdf

EIA - Diagnóstico - Meio físico.pdf

EIA - Diagnóstico - Meio físico.pdf

EIA - Diagnóstico - Meio físico.pdf

EIA - Diagnóstico - Meio físico.pdf

EIA - Diagnóstico - Meio físico.pdf

EIA - Diagnóstico - Meio biótico

EIA - Diagnóstico - Meio biótico.pdf

EIA - Diagnóstico - Meio socioeconômico

EIA - Diagnóstico - Meio socioeconômico.pdf

EIA - Diagnóstico - Meio socioeconômico.pdf

EIA - Diagnóstico - Meio socioeconômico.pdf

EIA - Diagnóstico - Meio socioeconômico.pdf

EIA - Avaliação dos Impactos

EIA - Avaliação dos Impactos.pdf

EIA - Avaliação dos Impactos.pdf

EIA - Avaliação dos Impactos.pdf

EIA - Avaliação dos Impactos.pdf

EIA - Avaliação dos Impactos.pdf

EIA - Avaliação dos Impactos.pdf

EIA - Programas Ambientais

EIA - Programas Ambientais.pdf

EIA - Prognóstico e Conclusões

EIA - Prognóstico e Conclusões.pdf

EIA - Bibliografia e Equipe Técnica

EIA - Bibliografia e Equipe Técnica.pdf

RIMA

RIMA.pdf

LICENÇA DE INSTALAÇÃO



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente
[CETESB][DIRETORIA I] INCLUIR DOCUMENTOS SOLICITADOS

Orientações:

Essa página trata da inclusão dos documentos referentes à Solicitação de Licença de Instalação – LI, ou do envio do Relatório de Acompanhamento de Licença de Instalação – LI. Deverão ser preenchidos somente os campos pertinentes à solicitação desejada.

Cada documento digital a ser inserido poderá ter no máximo 50 MB. Os arquivos acima de 50 MB deverão ser particionados para atender o limite, conforme o preenchimento dos campos a seguir e de acordo com Decisão de Diretoria da CETESB 247/2017/I.

As fotos, figuras, croquis, desenhos, fluxogramas etc, além de mapas de tamanho A3 ou menores deverão ser inseridos diretamente ao longo do texto conforme Decisão de Diretoria 247/2017/I. Os MAPAS DE TAMANHO A2 OU MAIORES DEVERÃO VIR SEPARADAMENTE como “Mapas”, a serem inseridos nas Páginas 9 e 10.

Anexar - Relatório de Solicitação de Licença de Instalação**Relatório de Solicitação de LI****Anexar - Relatório de Acompanhamento de LI****Relatório de Acompanhamento de LI****LICENÇA DE OPERAÇÃO****Orientações:**

Essa página trata da inclusão dos documentos referentes à Solicitação de Licença de Operação – LO, ou da inclusão dos documentos do Relatório de Regularização Ambiental – RRA, ou envio da Solicitação de Renovação de Licença Ambiental de Renovação, ou do envio do Relatório de Acompanhamento de Licença de Operação – LO. Deverão ser preenchidos somente os campos pertinentes à solicitação desejada.

Cada documento digital a ser inserido poderá ter no máximo 50 MB. Os arquivos acima de 50 MB deverão ser particionados para atender o limite, conforme o preenchimento dos campos a seguir e de acordo com Decisão de Diretoria da CETESB 247/2017/I.

As fotos, figuras, croquis, desenhos, fluxogramas etc, além de mapas de tamanho A3 ou menores deverão ser inseridos diretamente ao longo do texto, conforme Decisão de Diretoria 247/2017/I. Os MAPAS DE TAMANHO A2 OU MAIORES DEVERÃO VIR SEPARADAMENTE como “Mapas”, a serem inseridos nas Páginas 9 e 10.

Anexar - Relatório de Regularização Ambiental**Relatório de Regularização Ambiental - RRA****Anexar - Solicitação de Licença de Operação****Relatório de Solicitação de LO****Anexar - Solicitação de Renovação de Licença de Operação****Relatório de Solicitação de Renovação de LO****Anexar - Relatório de Acompanhamento de Licença de Operação****Relatório de Acompanhamento de LO**



ANEXOS

Orientações:

Para cada Anexo deverá ser gerado apenas um arquivo digital. Ou seja, não deverão ser agrupados num mesmo arquivo digital vários documentos distintos.

Também, um mesmo documento não deverá ser particionado por páginas, gerando um documento digital por página.

Em todos os casos, poderá ser incluído mais de um arquivo sob o mesmo "título".

Inserir o Anexo no respectivo campo de acordo com o Título deste formulário. Somente deverá ser utilizada a opção "Outros", caso o Anexo em questão realmente não conste na lista pré-estabelecida.

Se o documento já foi inserido em algum campo da página de Documentos e Manifestações NÃO inserir novamente.

Áreas Contaminadas - Relatório de Avaliação Preliminar

Áreas Contaminadas - Relatório de Investigação Confirmatória

Áreas Contaminadas - Relatório de Investigação Detalhada

Cronograma

Diagnóstico Espeleológico

Estudo Arqueológico

Estudo de Análise de Risco - EAR

Estudo de Análise de Risco - EAR.pdf

Estudo de Análise de Risco - EAR.pdf

Estudo de Dispersão Atmosférica

Estudo de Dispersão Atmosférica.rar

Estudo de Dispersão Atmosférica.rar

Estudo de Dispersão Atmosférica.rar

Estudo de Dispersão Atmosférica.rar

Estudo de Estabilidade Geotécnica

Estudo de Ruído e Vibração

Estudo de Tráfego

Laudos Laboratoriais

Legislação Municipal

Lista de Árvores Isoladas

Lista de Espécies de Fauna

Lista de Espécies de Flora

Memória de Cálculo

Memorial Descritivo

Parecer Técnico

Planilha de Cálculo Compensação Ambiental

Plano Básico Ambiental - PBA



Plano de Ação de Emergência - PAE
Plano de Controle de Obras - PCO
Plano de Gerenciamento de Resíduos
Programa de Comunicação Social
Programa de Controle Ambiental - PCA
Programa de Controle Ambiental Operação - PCAO
Programa de Desapropriação e Reassentamento Involuntário
Programa de Educação Ambiental
Programa de Gerenciamento de Risco - PGR
Programa de Gerenciamento de Risco - PGR.pdf
Programa de Gerenciamento de Risco - PGR.pdf
Programa de Gerenciamento de Risco - PGR.pdf
Programa de Gestão Ambiental - PGA
Programa de Monitoramento da Ictiofauna
Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas
Programa de Monitoramento de Processos Erosivos
Programa de Monitoramento de Ruídos
Programa de Monitoramento e Resgate de Fauna
Programa de Plantio Compensatório
Programa de Qualidade da Água
Programa de Qualidade do Ar
Projeto de Drenagem
Projeto de Esgotamento Sanitário
Projeto de Restauração Florestal
Projeto de Terraplenagem
Shape - Metadados
Vídeo
Anexos - Outros

MAPAS - CARACTERIZAÇÃO E MEIO FÍSICO

Orientações:

Essa página trata da inclusão dos Mapas de tamanho A2 ou maiores referentes à Solicitação desejada.

Cada documento digital a ser inserido poderá ter no máximo 50 MB.

Inserir o Mapa no respectivo campo de acordo com o Título deste formulário. Somente deverá ser utilizada a opção "Outros", caso o Mapa em questão realmente não conste na lista pré-estabelecida.

**ATENÇÃO!**

É OBRIGATÓRIA A APRESENTAÇÃO DE MAPAS E INFORMAÇÕES GEORREFERENCIADAS (SHAPES E KMZ). UM ARQUIVO NÃO SUBSTITUI O OUTRO.

Anexar - Mapas**CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

Mapa - Áreas e Estruturas de Apoio

Mapa - Áreas de Empréstimo e Disposição

Mapa - Áreas de Influência

Mapa - Áreas de Produção Agrícola

Mapa - Caminhos de Serviço/Acessos

Mapa - Decreto de Utilidade Pública - DUP

Mapa - Delimitação e Traçado do Empreendimento

Mapa - Estudos de Alternativas

Mapa - Faixa de Domínio ou Servidão

Mapa - Layout da Área Recuperada

Mapa - Layout das Instalações e Estruturas Associadas

Mapa - Layout do Empreendimento na Implantação

Mapa - Layout do Empreendimento na Operação

Mapa - Limites Patrimoniais

Mapa - Localização do Empreendimento

Mapa - Plantas e Cortes

Mapa - Projeto de Drenagem

Mapa - Projeto de Esgotamento Sanitário

Mapa - Projeto Executivo

Mapa - Projeto Funcional

Mapa - Projeto Urbanístico

Mapa - Terraplenagem

MEIO FÍSICO

Mapa - Água Subterrânea (Variação de Nível)

Mapa - Água Subterrânea (Qualidade)

Mapa - Água Superficial (Qualidade)

Mapa - Áreas Contaminadas

Mapa - Batimetria

Mapa - Cartas de Fragilidade Ambiental



Mapa - Cavernas Afetadas
Mapa - Clima
Mapa - Declividade
Mapa - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos
Mapa - Emissão de Poluentes
Mapa - Espeleologia
Mapa - Focos Erosivos e Assoreamento
Mapa - Geofísica
Mapa - Geologia
Mapa - Geomorfologia
Mapa - Geotecnia
Mapa - Hipsometria
Mapa - Medição de Ruído
Mapa - Medição de Vibração
Mapa - Modelagem de Ruído
Mapa - Ocorrência de Fósseis (Paleontologia)
Mapa - Odores
Mapa - Pedologia
Mapa - Planialtimetria
Mapa - Potenciometria
Mapa - Qualidade do Ar
Mapa - Recursos Hídricos (Usos e Feições)
Mapa - Recursos Minerais - ANM (DNPM)
Mapa - Rede de Drenagem
Mapa - Relevo
Mapa - Riscos de Acidentes
Mapa - Susceptibilidade a Processos de Dinâmica Superficial
Mapa - Suscetibilidade à Contaminação do Solo
Mapa - Topografia

MAPAS - MEIOS BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO

Orientações:

Essa página trata da inclusão dos Mapas de tamanho A2 ou maiores referentes à Solicitação desejada.

Cada documento digital a ser inserido poderá ter no máximo 50 MB.

Inserir o Mapa no respectivo campo de acordo com o Título deste formulário. Somente deverá ser utilizada a opção "Outros", caso o Mapa em questão realmente não conste na lista pré-estabelecida.

**ATENÇÃO!**

É OBRIGATÓRIA A APRESENTAÇÃO DE MAPAS E INFORMAÇÕES GEORREFERENCIADAS (SHAPES E KMZ). UM ARQUIVO NÃO SUBSTITUI O OUTRO.

Anexar - Mapas**MEIO BIÓTICO - VEGETAÇÃO**

Mapa - Áreas de Proteção da Vegetação (Código Florestal)

Mapa - Árvores Isoladas Suprimidas

Mapa - Cobertura Vegetal da AID

Mapa - Compensação Florestal

Mapa - Fragmentos de Vegetação Suprimidos

Mapa - Intervenção em APP

Mapa - Parcelas de Amostragem do Inventário Florestal

MEIO BIÓTICO - FAUNA

Mapa - Amostragem de Fauna

Mapa - Atropelamento de Fauna

Mapa - Fauna Aquática

Mapa - Fauna Cavernícola

Mapa - Fauna Terrestre

Mapa - Ictiofauna

CONSERVAÇÃO

Mapa - Áreas Protegidas Municipais

Mapa - Pacuera

Mapa - Plano de Conservação de Áreas

Mapa - Unidades de Conservação

Mapa - Zoneamento Municipal

MEIO SOCIOECONÔMICO

Mapa - Arqueologia (Pontos de Prospeção)

Mapa - Arqueologia (Sítios e Vestígios)

Mapa - Atividades Econômicas

Mapa - Benfeitorias Afetadas

Mapa - Comunidades Tradicionais

Mapa - Desapropriação



Mapa - Edificações Impactadas por Vibrações e Recalques

Mapa - Equipamentos Sociais

Mapa - Infraestruturas e Serviços Públicos

Mapa - Patrimônio Cultural e Natural

Mapa - Propriedades Afetadas

Mapa - Reassentamento

Mapa - Sistema Viário e Infraestruturas

Mapa - Uso e Ocupação do Solo na AID

Mapa - Uso e Ocupação do Solo na AII

INFORMAÇÕES GEORREFERENCIADAS

Orientações:

Essa página trata da inclusão de arquivos no formato shapefile OU kmz referentes às informações vetoriais utilizadas para a elaboração dos mapas apresentados.

Cada documento digital a ser inserido poderá ter no máximo 50 MB.

Inserir os arquivos no respectivo campo de acordo com o Título deste formulário.

ATENÇÃO!

É OBRIGATÓRIA A APRESENTAÇÃO DE MAPAS E INFORMAÇÕES GEORREFERENCIADAS (SHAPES E KMZ). UM ARQUIVO NÃO SUBSTITUI O OUTRO.

Anexar - Arquivos Vetoriais (Informações Georreferenciadas)

CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

GEO - Traçado do Empreendimento

GEO - Limites Patrimoniais

GEO - Faixa de Domínio ou Servidão

GEO - Áreas de Empréstimo e Disposição

GEO - AII (Meios Físico e Biótico)

GEO - AII (Meios Físico e Biótico).zip

GEO - AII (Meios Físico e Biótico).zip

GEO - AII (Meio Socioeconômico)

GEO - AII (Meio Socioeconômico).zip

GEO - AID (Meios Físico e Biótico)

GEO - AID (Meios Físico e Biótico).zip

GEO - AID (Meios Físico e Biótico).zip

GEO - AID (Meio Socioeconômico)

GEO - AID (Meio Socioeconômico).zip



GEO - ADA

GEO - ADA.zip

MEIO FÍSICO

GEO - Curvas de Nível

GEO - Batimetria

GEO - Declividade

GEO - Declividade.zip

GEO - Declividade.zip

GEO - Qualidade do Ar

GEO - Emissão de Poluentes

GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos

GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

GEO - Medição de Ruído

GEO - Medição de Ruído.zip

GEO - Medição de Vibração

GEO - Modelagem de Ruído

GEO - Suscetibilidade a Processos de Dinâmica Superficial

GEO - Focos Erosivos e de Assoreamento

GEO - Focos Erosivos e de Assoreamento.zip

GEO - Focos Erosivos e de Assoreamento.zip

GEO - Potenciais Edificações a serem Impactadas por Vibrações e Recalques

GEO - Ocorrência de Fósseis

GEO - Mapeamento Espeleológico

GEO - Cavernas Afetadas



GEO - Hidrografia

GEO - Hidrografia.zip
GEO - Hidrografia.ZIP
GEO - Hidrografia.ZIP

GEO - Usos e Feições dos Recursos Hídricos

GEO - Modelagem de Qualidade de Água Superficial

GEO - Qualidade de Água Subterrânea

GEO - Qualidade de Água Subterrânea.zip
GEO - Qualidade de Água Subterrânea.zip
GEO - Qualidade de Água Subterrânea.zip
GEO - Qualidade de Água Subterrânea.zip

GEO - Mapa Potenciométrico

GEO - Variação do Nível da Água Subterrânea

GEO - Atividades com Potencial de Contaminação do Solo

GEO - Suscetibilidade à Contaminação do Solo

GEO - Suscetibilidade à Contaminação do Solo.ZIP
GEO - Suscetibilidade à Contaminação do Solo.zip
GEO - Suscetibilidade à Contaminação do Solo.zip

GEO - Áreas Contaminadas

GEO - Áreas Contaminadas.zip

MEIO BIÓTICO - VEGETAÇÃO

GEO - Cobertura Vegetal Existente na AID

GEO - Cobertura Vegetal Existente na AID.zip

GEO - Fragmentos a serem Suprimidos

GEO - Árvores Isoladas a serem Suprimidas

GEO - Árvores Isoladas Existentes na AID

GEO - Áreas de Intervenção em APP

GEO - Áreas de Proteção da Vegetação (Código Florestal)

GEO - Compensação Florestal

MEIO BIÓTICO - FAUNA

GEO - Fauna Cavernícola

GEO - Biota Aquática

CONSERVAÇÃO

GEO - Pacuera

GEO - Plano de Conservação de Áreas

GEO - Áreas Protegidas Municipais

MEIO SOCIOECONÔMICO



GEO - Propriedades Existentes na AID

GEO - Propriedades a serem Afetadas

GEO - Benfeitorias a serem Afetadas

GEO - Equipamentos Sociais na AID

GEO - Uso e Ocupação do Solo na AID

GEO - Uso e Ocupação do Solo na ADA

GEO - Uso e Ocupação do Solo na All

GEO - Uso e Ocupação do Solo na All.zip

GEO - Infraestruturas Existentes na AID

GEO - Infraestruturas e Serviços Públicos Afetados pelo Empreendimento

GEO - Atividades Econômicas Afetadas pelo Empreendimento

GEO - Bens de Interesse ao Patrimônio Cultural e Natural na AID e Respectivas Áreas Envolatórias

GEO - Pontos de Prospecção de Arqueologia

GEO - Infraestruturas Viárias Afetadas

GEO - Zoneamentos Municipais

FINALIZAR

Ressaltamos que essa solicitação estará sujeita à complementação de informações ou documentos após análise técnica.

Declaro, sob as penas da Lei, que as informações prestadas acima são verdadeiras.

Caso tenha incluído todos os documentos, clique no botão abaixo para enviar sua solicitação.

Estou ciente que, após clicar em "Enviar Solicitação", não será mais possível anexar nenhum documento no sistema.



**CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE MANEJO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS**
CONSIMARES

Nova Odessa, 23 de julho de 2021.

A CETESB

Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental

Ref. Solicitação de Licença Prévia – Central de Tratamento de Resíduos Consimares

Prezado Senhor,

O Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas (CONSIMARES) vem, mui respeitosamente, por meio deste, solicitar apreciação desta Diretoria de Impacto Ambiental da CETESB quanto ao Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente (EIA / RIMA) da Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC), a ser instalado no município de Nova Odessa (SP).

O estudo foi elaborado com base no Manual de Licenciamento com Avaliação de Impacto Ambiental (anexo único da DD n. 217/2014/I), na proposta de Termo de Referência submetida a esta mesma Diretoria em abril e no Parecer Técnico n. 038/21/IPGR.

O Consórcio CONSIMARES foi criado, em 2009, pelos municípios de Americana, Hortolândia, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Bárbara d'Oeste e Sumaré para promover a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos por estes municípios, em atendimento ao disposto pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal n. 12.305/2010) e pela Política Estadual de Resíduos Sólidos (Lei Estadual n. 11.445/2007). No final de 2010 os municípios de Capivari e Elias Fausto se uniram ao Consórcio. A Prefeitura Municipal de Sumaré assumiu a Secretaria Executiva e a cidade de Nova Odessa foi definida como sede deste Consórcio.

O objetivo geral do consórcio é criar diretrizes, normas e arranjos administrativos para o desenvolvimento das atividades do Consórcio, com ênfase na inclusão socioeconômica e ambiental dos catadores de materiais recicláveis. Como objetivos específicos foram executadas as seguintes atividades:

- Sistematização dos dados e as informações dos municípios sobre os resíduos sólidos urbanos a partir dos trabalhos já concluídos;

Avenida João Pessoa, 777, Centro, Nova Odessa/SP
Cep: 13.380-017 - CNPJ nº 11.480.200/0001-05



CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS **CONSIMARES**

- Mapeamento das áreas de concentração de trabalho dos catadores de materiais recicláveis;
- Identificação dos grupos de catadores de materiais recicláveis;
- Identificação das fragilidades e potencialidades do sistema de limpeza urbana, coleta e de reciclagem dos municípios;
- Desenho dos cenários para a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos pelo Consórcio.

O empreendimento consistirá em uma planta industrial para tratamento térmico de 236.000 t/ano de resíduos sólidos urbanos provenientes dos municípios participantes do consórcio CONSIMARES e compreenderá as seguintes etapas: recebimento dos resíduos diretamente dos caminhões coletores do sistema de coleta dos municípios; pesagem, detecção de elementos radioativos dos resíduos; descarregamento dos resíduos em um fosso para tratamento térmico; alimentação a partir do fosso ao sistema de queima do forno com a alimentação da grelha de combustão; tratamento térmico dos resíduos; recuperação energética com geração de eletricidade e tratamento de gases e destinação final das cinzas produzidas no processo.

Adicionalmente, o empreendimento contará com uma área de compostagem de resíduos orgânicos (coletados na fonte) com capacidade de 2.190 t/ano (6 t/dia) e um galpão de triagem para recicláveis provenientes de coleta seletiva, com capacidade de 900 t/ano (2,5 t/dia).

O empreendimento será capaz de recuperar uma potência nominal de 22,5 MW de energia elétrica, a qual será interligada à linha de transmissão de 138 kV atualmente localizada a cerca de 150 m de distância do terreno onde será instalado o empreendimento.

São partes integrantes desta carta de apresentação os seguintes documentos:

- Ficha Cadastral
- Boleto e comprovante de pagamento da taxa relacionada à análise do EIA/RIMA;
- EIA / RIMA, em formato digital
- ART - Anotações de Responsabilidade Técnica do responsável pelo empreendimento e pela elaboração do estudo;
- Certidão de Uso e Ocupação do Solo e Manifestação Ambiental, emitidos pela Prefeitura Municipal de Nova Odessa;
- Tabelas Síntese do Licenciamento;
- Arquivos vetoriais (arquivos base do material cartográfico), entre outros.



**CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE MANEJO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS**
CONSIMARES

Sem mais para o momento, agradecemos desde já pela atenção dispensada e colocamo-nos à disposição para apresentar quaisquer esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Atenciosamente,

Valdemir Aparecido Ravagnani
Superintendente do Consórcio CONSIMARES



COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO
FICHA CADASTRAL
LICENCIAMENTO DE EMPREENDIMENTOS

Página 21

1. SERVIÇO SOLICITADO

☐ AUTORIZAÇÃO PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO E INTERVENÇÃO EM APP DE ha (área de supressão e intervenção)	LICENÇA PRÉVIA ☒ EIA/RIMA ☒ RAP ☐ EAS
☐ AUTORIZAÇÃO PARA CORTE DE ÁRVORES ISOLADAS (nº de árvores)	☐ LICENÇA DE INSTALAÇÃO
☐ CONSULTA PRÉVIA	☐ LICENÇA DE OPERAÇÃO
	☐ TERMO DE REFERÊNCIA
	☐ RENOVAÇÃO
	☐ OUTROS
	☐ PARECER TÉCNICO

Nº PROCESSO: 046354/2021-94 ANO PROCESSO: 2021

O EMPREENDEDOR POSSUI LIMINAR VIGENTE? ☐ SIM* ☒ NÃO

*APRESENTAR O COMPROVANTE JUNTO A ESSA FICHA.

2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Nome / Razão Social CONSIMARES - CONSORCIO INTERMUNICIPAL DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DA REGIAO METROPOLITANA DE CAMPINAS			
Endereço (avenida, rua, estrada etc.) AV. JOAO PESSOA, 777			
Bairro CENTRO		Município NOVA ODESSA	CEP 13.380-017
Fone (DDD) 019-3476-8600 R.242		e-mail institucional da empresa CONTATO@CONSIMARES.COM.BR	
CNPJ / CPF 11.480.200/0001-05		Contato (nome) VALDEMIR APARECIDO RAVAGNANI	
CPF 083.407.028-66	RG 14.287.924-1	Data emissão	Fone celular (DDD) 019-99142-3335
Atividade/profissão SUPERINTENDENTE/ENGENHEIRO		e-mail MIMORAVAGNANI@CONSIMARES.COM.BR	

3. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Nome Central de Tratamento de Resíduos CONSIMARES (CTRC)		
Atividade TRATAMENTO DE RESIDUOS SOLIDOS	Tipologia (https://cetesb.sp.gov.br/licenciamentoambiental/tabelas/) UTE/URE	
Endereço (avenida, rua, estrada etc.) ESTRADA NOVO 258 VASCONCELOS		Investimento 600.000.000,00
Bairro FAZENDA NOVA VENEZA	Município(s) NOVA ODESSA	CEP 13460-000
Coordenadas: Longitude 270261.00 m E		Latitude 7478659.00 m S

4. IDENTIFICAÇÃO DA CONSULTORIA

Nome / Razão Social Manancial Projetos e Consultoria Ltda.		
CNPJ / CPF 03.963.476/0001-16	RG	Data Emissão
Endereço (avenida, rua, estrada etc.) Rua Cayowaa, 1366 - conj. 22		
Bairro Perdizes	Município São Paulo	CEP 05018-001
Fone (DDD)	Celular (DDD) 011964000277	
Contato (nome) Luciana M. Frazão	e-mail frazao.luciana@gmail.com	

5. INTERFERÊNCIAS DO EMPREENDIMENTO EM ÁREAS ESPECIALMENTE PROTEGIDAS

Unidade de Conservação	Em Unidade de Conservação de Uso Sustentável (Estadual/Federal)	☐ Sim	☒ Não	Nome e o Órgão gestor da Unidade de Conservação
	Em Zona de Amortecimento Unidade de Proteção Integral (Estadual/Federal)	☐ Sim	☒ Não	Nome e o Órgão gestor da Unidade de Conservação
Patrimônio Espeleológico, conforme a Resolução CONAMA 347/2004	(Cavernas naturais subterrâneas existentes na ADA e AID)	☐ Sim	☒ Não	Caracterização sucinta e outras observações

6. DADOS DO EMPREENDIMENTO SOBRE SANEAMENTO

Sistemas de Tratamento	Água	Sistema Isolado	☒ Sim	☐ Não	Descrição sucinta do sistema A água será captada em poços artesianos ou semi-artesianos.
	Esgotos	Sistema Isolado	☐ Sim	☒ Não	Descrição sucinta do sistema A CTRC prevê reúso de efluente tratado, para minimizar descarte, e contará com ETE própria. O efluente tratado excedente será lançado na rede da CODEN Ambiental (empresa local de saneamento).

7. INTERFERÊNCIAS DO EMPREENDIMENTO NOS RECURSOS HÍDRICOS

UGHRI/COMITÊ	Indicação do Comitê de Bacia Hidrográfica CBH-Piracicaba, Capivari e Jundiaí
ÁREA DE PROTEÇÃO AOS MANANCIAIS	Indicação da Bacia e/ou a Sub-/bacia Hidrográfica não

8. Pessoas Autorizadas a acessar o processo digital no e-ambiente (consultas e upload de documentos) e responsáveis pelo processo.

Identificação: (1) Consultoria (2) Assessoria (3) Empreendimento (4) Outros					
Nome	CPF	RG/ Data emissão	e-mail	Cargo	Ident.
Luciana Meyer Frazão	291.129.148-43	25609622-3 29/02/2012	frazao.luciana@gmail.com	Consultor	(1)
Sonia Margarida Csordas	039.153.578-12	5.173.466 02/10/1981	sonia.csordas@terra.com.br	Consultor	(1)
Antonio Bolognesi	008.875.068-01	8.043.470-8 17/11/2011	bolognesi@operman.com.br	Assessor	(2)
Valdemir Aparecido Ravagnani	083.407.028-66	14.287.924-1 31/01/2005	mimoravagnani@consimares.com.br	Superintendente	(3)
					()
					()

9. INTERFERÊNCIAS DO EMPREENDIMENTO EM:

Assentamentos Rurais do INCRA e/ou ITESP na ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) do empreendimento	☐ Sim	☒ Não	Órgão responsável pelo assentamento.
Áreas de antigas cavas de mineração	☐ Sim	☒ Não	Observações
Áreas Contaminadas na ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) do empreendimento, com base no cadastro da CETESB, no site: http://datageo.ambiente.sp.gov.br/ (Acessar o Visualizador de Mapas e ativar a camada Gerenciamento / Áreas Contaminadas)	☐ Sim	☒ Não	Observações

10. DATA DE PREENCHIMENTO DA FICHA : 12/07/2021

PERGUNTAS E INSTRUÇÕES GERAIS

Por que tenho que preencher essas duas Tabelas Síntese?

Para dar subsídios à análise ambiental dos grandes empreendimentos, bem como agilizar o processo de li

Quando devo preencher essas Tabelas Síntese?

Quando protocolizar qualquer solicitação (Licença, Consulta ou TR) E quando apresentar Informações Com

Sou obrigado a ter todas as informações solicitadas?

NÃO, pois há campos que não são aplicáveis à fase do licenciamento, tipo de estudo, empreendimento ou

O que fazer se não tenho a informação?

Deixe o campo vazio

ATENTE PARA AS UNIDADES DOS PARÂMETROS

[Tabela 1 - Caracterização do Empreendimento](#)

[Tabela 2 - Indicadores de Impacto A](#)

cenciamento

plementares

u localização



ambiental

v.04


COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7
 www.cetesb.sp.gov.br

**Tabela 1 - Caracterização do Empreendimento
 Abastecimento de Água
 UTE/URE**

Empreendimento	Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)	
Número do Processo	Processo CETESB 073791 / 2021-28	
Fase do licenciamento	Licença Prévia	
Parâmetro	Valor	Unidade
Porção/Trecho		
Área da gleba	7	ha
Área do empreendimento	4	ha
Configurações	1	ciclos
Nº de turbinas a gás	0	
Nº de turbinas a vapor	1	
Potência instalada - turbinas a gás	0	MW
Potência instaladas - turbinas a vapor	22.5	MW
Potência total Instalada	22.5	MW
Nº de caldeiras	1	
Pressão de Operação das caldeiras	64	Kgf/cm ²
Produção de vapor	676000	tvap/ano
Vazão nas torres de resfriamento	0	m ³ /h
Tancagem de combustível	65	m ³
Extensão do duto de combustível associado	0	Km
Diâmetro máximo do duto	0	mm
Extensão da Linha de Transmissão associada	0.25	Km
Tensão da linha	138	KV
Área total das subestações	400	m ²
Estação de tratamento de água - ETA	8.33	m ³ /h
Estação de tratamento de efluentes - ETE	5.5	m ³ /h
Capacidade de recebimento de resíduos	708	t/dia
Tipo de resíduos	Resíduos Sólidos Urbanos	
Nº de linhas	1	fornos
Capacidade de tratamento por linha	708	t/dia
Temperatura de queima	850	°C
Consumo de combustível - gás	0	106 Nm ³ /dia
Consumo total de água	5.8	m ³ /h
Geração total de efluentes	2.9	m ³ /h
Geração de resíduos sólidos	29.52	t/dia
Emissão dioxinas e furanos	0.1	ng/Nm ³
Emissão de NOx da turbina		mg/Nm ³
Geração de escória	88.44	t/dia
Emissão de material particulado	10	mg/Nm ³
Pressão de vapor das caldeiras	64	bar
Capacidade de armazenamento de resíduos	2900	t
Capacidade total de tratamento	708	t/dia
Consumo de combustível - óleo	0.285	m ³ /dia


COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7
 www.cetesb.sp.gov.br

Tabela Z - Indicadores Ambientais
**Abastecimento de Água
 UTE/URE**

Parâmetro	Valor	Unidade
Investimento da obra		R\$
Duração da obra	32	meses
Área de Intervenção	4.00	ha
Áreas de Apoio	2.00	ha
Volume de Corte	75,925	m³
Volume de Aterro	89,969	m³
Movimentação do Solo	103,969	m³
Movimentação da Rocha	0	m³
Volume de Material de Empréstimo	14,044	m³
Volume de material excedente	14,000	m³
Nº de corpos d'água afetados		
Áreas Contaminadas		
Supressão de Vegetação Primária		ha
Supressão de Vegetação Estágio Avançado		ha
Supressão de Vegetação Estágio Médio		ha
Supressão de Vegetação Estágio Médio e Avançado		ha
Supressão de Vegetação Estágio Inicial		ha
Supressão de Vegetação Nativa Total		ha
Supressão de Vegetação Pioneira		ha
Supressão de Cerrado		ha
Supressão de Árvores Nativas Isoladas		
Áreas de Preservação Permanente - APP total		ha
Espécies de Flora		
Espécies de Flora Ameaçadas de Extinção		
Plantio Compensatório		ha
Espécies de Mastofauna		
Espécies de Avifauna		
Espécies de Herpetofauna		
Espécies de Fauna Terrestre Total		
Espécies de Ictiofauna		
Espécies Fauna Endêmicas e/ou Ameaçadas Extinção		
Compensação Ambiental		R\$
Mão de Obra da Implantação	280	
Mão de Obra da Operação	96	
Tráfego Gerado na Implantação	110	viagens/dia
Tráfego Gerado na Operação	140	viagens/dia
Nº de Propriedades Afetadas		
Área Total de Desapropriação	0.00	ha
Famílias Desapropriadas	0	
Famílias Reassentadas	0	
Nº de Equipamentos Sociais		

Nº de Infraestruturas Afetadas		
Nº Poligonais do DNPM Afetadas Pelo Empreendimento		
Vestígios Arqueológicos - Ocorrência		
Sítios arqueológicos		
Áreas Tombadas		
Área Impermeabilizada	2.20	ha
Consumo de Água	5.80	m³/hora
Consumo de Energia	30,000.00	kWh/mês
Geração de Efluentes	2.90	m³/hora
Geração de Resíduos	117.96	t/dia
Emissão de NOx	237.69	t/ano
Emissão de MP	11.89	t/ano
Emissão de VOC	11.89	t/ano
Áreas Indígenas	0	
Áreas Quilombolas	0	

BANCO DO BRASIL		001-9	00190.00009 02844.521001 00671.464170 8 87110019635750		
Cedente CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO		Agência / Código Cedente 1897-X / 139678-1		Espécie RC	Quantidade 0
Número do Documento 671.464		CPF/CNPJ 43776491000170		Vencimento 13/08/2021	Nosso Número 28445210000671464
(-) Desconto / Abatimentos	(-) Outras deduções	(+) Mora / Multa	(+) Outros acréscimos	(=) Valor Cobrado	
Interessado/Reclamado/Investigado/Réu na ACP					

Autenticação mecânica

SacadoCompleto

Corte na linha pontilhada

BANCO DO BRASIL		001-9	00190.00009 02844.521001 00671.464170 8 87110019635750		
Local de Pagamento PAGÁVEL EM QUALQUER BANCO ATÉ O VENCIMENTO APÓS O VENCIMENTO NÃO RECEBER					Vencimento 13/08/2021
Cedente CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO		CPF/CNPJ 43776491000170		Agência/Código Cedente 1897-X/139678-1	
Data do documento 14/07/2021	Número do Documento 671.464	Espécie Doc RC	Aceite N	Data do Processamento 14/07/2021	Nosso Número 28445210000671464
Uso do banco	Carteira 17	Espécie R\$	Quantidade 0	Valor 0,00	(=) Valor do Documento 196.357,50
Instruções (Todas as informações deste boleto são de exclusiva responsabilidade do cedente) Não receber após o vencimento 1. O SISTEMA SÓ RECONHECE PAGAMENTO PELO CÓDIGO DE BARRAS PARA BAIXA DESTE TÍTULO. 2. NÃO RECEBER APÓS O VENCIMENTO - DIRIGIR-SE A UMA AGÊNCIA DA CETESB.					(-) Desconto / Abatimento
					(-) Outras deduções
					(+) Mora / Multa
					(+) Outros acréscimos
					(=) Valor Cobrado

Interessado/Reclamado/Investigado/Réu na ACP

CONSIMARES - CONSORCIO INTERMUNICIPAL DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DA REGIAO
METROPOLITANA DE CAMPINAS
CPF/CNPJ: (11480200000105)

Sacado

Código de Baixa: 17/28445210000671464-8

Autenticação mecânica - Ficha de Compensação



Corte na linha pontilhada



Emissão de comprovantes - 3o nível

G3351512009537551
15/07/2021 12:06:5315/07/2021 - BANCO DO BRASIL - 12:06:50
322103221 0016

COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

CLIENTE: LBR ENGENHARIA E C LTDA
AGENCIA: 3221-2 CONTA: 843-5
=====

BANCO DO BRASIL

00190000090284452100100671464170887110019635750

BENEFICIARIO:

CETESB CIA A ESTADO SAO PAULO

NOME FANTASIA:

CETESB COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTAD

CNPJ: 43.776.491/0001-70

PAGADOR:

CONSIMARES - CONSORCIO INTERMUNICIP

CNPJ: 11.480.200/0001-05

NR. DOCUMENTO 71.501
NOSSO NUMERO 28445210000671464
CONVENIO 02844521
DATA DE VENCIMENTO 13/08/2021
DATA DO PAGAMENTO 15/07/2021
VALOR DO DOCUMENTO 196.357,50
VALOR COBRADO 196.357,50
=====

NR.AUTENTICACAO 9.40B.5B1.8B7.2E5.22A

Central de Atendimento BB
4004 0001 Capitais e regioes metropolitanas
0800 729 0001 Demais localidades.
Consultas, informacoes e servicos transacionais.

SAC BB

0800 729 0722

Informacoes, reclamacoes, cancelamento de
produtos e servicos.

Ouvidoria

0800 729 5678

Reclamacoes nao solucionadas nos canais
habituais agencia, SAC e demais canais de
atendimento.

Atendimento a Deficientes Auditivos ou de Fala

0800 729 0088

Informacoes, reclamacoes, cancelamento de cartao,
outros produtos e servicos de Ouvidoria.

Transação efetuada com sucesso por: J6068426 ALDAISA DE AZEVEDO GUEDES POLICARPO.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

ART de Obra ou Serviço
28027230210472158

1. Responsável Técnico

VALDEMIR APARECIDO RAVAGNANI

Título Profissional: Engenheiro Agrônomo

Empresa Contratada:

RNP: 2603824570

Registro: 0605014144-SP

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: **Consorcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas**

CPF/CNPJ: 11.480.200/0001-05

Endereço: **Avenida JOÃO PESSOA**

Nº: 777

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **Nova Odessa**

UF: **SP**

CEP: 13380-017

Contrato:

Celebrado em: **01/01/2021**

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ **0,10**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Estrada Novo 258 Vasconcelos**

Nº: 1600

Complemento:

Bairro: **Nova Veneza**

Cidade: **Nova Odessa**

UF: **SAO PAULO**

CEP:

Data de Início: **01/01/2021**

Previsão de Término: **01/01/2026**

Coordenadas Geográficas: **22°47'3.020" S; 47°14'18.970" W**

Finalidade: **Saneamento básico**

Código:

Proprietário: **Consorcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas**

CPF/CNPJ: 11.480.200/0001-05

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Fiscalização					
1	Fiscalização	Produção de Energia		20000,00000	quilowatt
Supervisão					
2	Desempenho de Cargo Técnico	Sistemas e Estações de Tratamento	Rejeitos e Resíduos Domiciliares	21000,00000	tonelada por mês
	Desempenho de Cargo Técnico	Estação Tratamento de Esgoto		5,00000	metro cúbico por hora
	Desempenho de Cargo Técnico	Reuso (Reciclagem)		250,00000	tonelada por mês
	Desempenho de Cargo Técnico	Captação Subterrânea de Água		10000,00000	litro por hora
	Desempenho de Cargo Técnico	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos		21000,00000	tonelada por mês

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Coordenação e fiscalização de projeto e obra da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos CONSIMARES, para processamento de 236.000 toneladas/ano de resíduos domésticos, com recuperação de energia e geração de aproximadamente 20.000 kWh, operando 24 horas por dia, 365 dias por ano. Reciclagem de aproximadamente 1.000 toneladas por ano de material recicláveis de coleta seletiva e 3.000 toneladas por ano de compostagem de orgânicos de coleta pública.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

NOVA ODESSA 09 de ABRIL de 2021

Local

data

VALDEMIR APARECIDO RAYAGNANI - CPF: 083.407.028-66

Consortio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região
Metropolitana de Campinas - CPF/CNPJ: 11.480.200/0001-05

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br

Tel: 0800 17 18 11

E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima

**CREA-SP**
Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura
do Estado de São Paulo

Valor ART R\$ 88,78

Registrada em: 08/04/2021

Valor Pago R\$ 88,78

Nosso Número: 28027230210472158

Versão do sistema

Impresso em: 08/04/2021 22:31:49

GERAL

matrícula

3287

ficha

1ª

Registro de Imóveis de Nova Odessa - SP

IMÓVEL:- UMA GLEBA DE TERRAS rural denominada **SÍTIO PIRAJÚ**, no município e comarca de Nova Odessa, Estado de São Paulo, com a área de 18,681 alqueires ou 45,2380 hectares, contendo uma casa sede e duas casas de colonos, dentro das dimensões e divisas seguintes: mede 130,00 metros de frente onde divisa com a segunda pista da **VIA ANHANGUERA** – trecho de Campinas – Limeira; agora segue na extensão de 1.200,00 metros, onde confronta com Adolfo Preiss; aí segue cerca de 505,00 metros na divisa com Dominga Junco; aí segue 413,00 metros na divisa com Benedita Sipriano; e finalmente segue 560,00 metros, confrontando com João Gallo.-///

PROPRIETÁRIO:- **DIONISIO GIORDANO**, brasileiro, solteiro, maior, aposentado, portador da cédula de identidade RG nº 1.070.843-SSP/SP, inscrito no CPF/MF sob o nº 121.549.898-53, residente e domiciliado em Sumaré (SP), na Rua da Misericórdia, 7.-///

REGISTRO ANTERIOR:- Registro nº 2 da Matrícula nº 52.477 da Circunscrição Imobiliária de Americana (SP), datado de 15 de setembro de 1993 (doação).-///

DADOS CADASTRAIS:- O imóvel está cadastrado na Receita Federal com o **NIRF nº 0.265.671-0** e no **INCRA** com o Código nº **624.136.000.485-5** e os seguintes dados em hectares, quando aplicável, constantes do CCIR 2006/2007/2008/2009: Denominação – Sítio Pirajú; Área total – 45,2380; Classificação fundiária – média propriedade; indicações para localização – Via Anhanguera Km 117, sentido interior/capital; Município sede/UF – Nova Odessa/SP; Módulo rural – 14,0438; Nº módulos rurais – 3,15; Módulo fiscal – 10,0000; Nº módulos fiscais – 4,5238; FMP – 2,0000.-///

Nova Odessa, 22 de agosto de 2011



André Bocchini Trotta

Oficial de Registro

AVERBAÇÃO Nº 1/3287 (TRANSPORTE DE ÔNUS)

De conformidade com a averbação nº 1 da matrícula nº 52.477 do Registro de Imóveis de Americana (SP), datada de 15 de setembro de 1993, por instrumento particular de 28 de agosto de 1984, sobre o imóvel objeto da presente matrícula foi instituída em favor da **COMPANHIA PAULISTA DE FORÇA E LUZ**, sociedade anônima com sede em São Paulo (SP), pelo valor de CR\$ 1,00, uma **SERVIDÃO** convencional perpétua de implantação de torres ou postes para passagem de linhas de transmissão de energia elétrica, assim como de linhas telefônicas auxiliares e consequente servidão de passagem em uma faixa de terras com início na cerca que faz divisa com terras de José Daher (Sítio Santo Antonio), seguindo com o rumo S63°04'W numa extensão de 75,00 metros até a cerca que faz divisa com uma Estrada Municipal, que por sua vez confronta com terras de Pedro Montanheiro, cuja faixa tem a largura de 30,00 metros, medidas de cada lado 15,00 metros do eixo do ramal, limitando-se a leste com terras de José Daher, a oeste com a Estrada de Rodagem Municipal e a norte e a sul com terras de José Biondo, tudo de acordo com o indicado e caracterizado no desenho BX-SK – 46.898 – São Paulo, datado e rubricado pelas partes fazendo parte integrante do contrato, conforme Inscrição nº 2.252, fls. 278, do Livro nº 4-B de Registros Diversos, do Registro de Imóveis de Americana (SP).- Nova Odessa, 22 de agosto de 2011.- O Oficial de Registro,

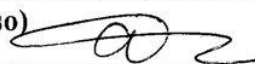


André Bocchini Trotta

REGISTRO Nº 2/3287 (DOAÇÃO)

Por escritura pública prenotada no dia 1º de agosto de 2011 sob o nº 6.028, lavrada pelo 1º Tabelião de Notas de Santa Bárbara D'Oeste (SP) em 28 de julho de 2011, às fls. 310 do livro nº 1062, **Dionisio Giordano**, advogado, no mais supra qualificado, residente e domiciliado em Santa Bárbara D'Oeste (SP), na Rua Duque de Caxias, 448, doou o imóvel a que se refere a presente matrícula, na totalidade, pelo valor

(continua no verso)



matrícula

3287

ficha

1ª

verso

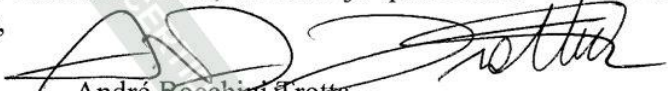
(continuação do anverso)

de R\$ 1.950.000,00 (um milhão, novecentos e cinquenta mil reais), a sua sobrinha, **DANIELA GIORDANO SANS**, brasileira, solteira, nascida em 23 de outubro de 1974, cirurgiã dentista, portadora da cédula de identidade RG nº 24.293.942-9-SSP/SP, inscrita no CPF/MF sob o nº 267.386.108-40, residente e domiciliada em Santa Bárbara D'Oeste (SP), na Rua Duque de Caxias, 448, constando da escritura que (i) o doador não tem herdeiros necessários; (ii) o doador declara ter renda necessária para sua manutenção e subsistência; (iii) foi recolhido o ITCMD; e (iv) foi emitida a DOI.- Nova Odessa, 22 de agosto de 2011.- O Oficial de Registro,


André Bocchini Trotta

AVERBAÇÃO Nº 3/3287 (CLÁUSULA)

De conformidade com a escritura pública objeto do registro anterior, o doador, **Dionisio Giordano**, já qualificado, impôs a cláusula de **INCOMUNICABILIDADE**, que fica gravando o imóvel doado à donatária, **Daniela Giordano Sans**, também já qualificada.- Nova Odessa, 22 de agosto de 2011.- O Oficial de Registro,


André Bocchini Trotta

Inscr. Est.: Isento

Av. João Pessoa, 777 – Centro / Nova Odessa – SP
www.novaodessa.sp.gov.br – dtzagui@novaodessa.sp.gov.br
Fone: (19) 3476-8600

**Secretaria de Meio Ambiente DIRETORIA
DE MEIO AMBIENTE****MANIFESTAÇÃO TÉCNICA AMBIENTAL****MTA N° 0011/2021.****Processo N°: 3069/2021.**

Atendendo às Resoluções SMA n° 022/09 e CONAMA n° 237/97 referentes a licenciamento e possíveis impactos ambientais, tem-se a informar que: diante da solicitação apresentada pelo CONSIMARES (Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de São Paulo), onde se solicita manifesto quanto a implantação de atividade CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS - cnae 3811-4/00, a se estabelecer à uma Gleba de terra Rural, com área aproximada de 70 mil m², - prolongamento da estrada municipal Vasconcelos – neste município, onde predomina Zona de Produção Industrial 1 (ZPI-1), de acordo com a **Lei Complementar n° 0010** (dez), de seis de outubro de dois mil e seis (06.10.2006) e suas atualizações, **que dispõem sobre o Plano Diretor Participativo e o Sistema de Planejamento Integrado e Gestão Participativa do Município de Nova Odessa (P.D.D.I.)**, esta Diretoria Municipal de Meio Ambiente tem a informar que **não tem nada a opor** quanto à implantação da referida atividade, **desde que** seja respeitada a Área de Preservação Permanente se incidente na área, adotadas as medidas de contenção de carreamento de sólidos e sedimentos a jusante da obra a ser realizada, bem como implantação adequada de obras de saneamento e as demais que envolvam recursos hídricos atendendo as legislações municipais, estaduais e federais. Certifico mais que, a referida empresa deve estar regularizada junto aos órgãos ambientais, estes perante o qual o mesmo se compromete a manter atualizadas as Licenças cabíveis junto à CETESB e demais órgão que se farão necessárias licenças específicas ao tipo de atividade, bem como se regularizar junto ao CAR por se tratar de área rural. Eu, *[assinatura]* **Daniela Helena Fávaro**), Diretora de Meio Ambiente, digitei e subscrevi a presente certidão aos doze dias do mês de abril do ano de dois mil e vinte e um (12/04/2021), a qual se destina para fins de regularização junto à CETESB. -----

Nova Odessa, 09 de abril de 2021.

Ao

Valdemir Aparecido Ravagnani

Protocolo: 0057/2021

Ref. Certidão de capacidade de coleta e afastamento de esgoto doméstico

Informo ao requerente que o endereço localizado à Estrada Novo 258 Vasconcelos, Sítio Pirajú, no município de Nova Odessa não possui rede de coleta de esgoto, porém, ressalta-se que, em se tratando de uma construção que trará benefícios para a cidade, se o empreendimento se prontificar a realizar um coletor de efluentes sanitários desde a Usina à ser construída, até o coletor existe demonstrado a seguir, esta Companhia é favorável a implantação do mencionado empreendimento.

Após análises prévias, podemos prever que o coletor de esgoto à ser construído deverá ser de diâmetro de 400mm, em tubos de concreto, com extensão aproximada de 850,00m realizando a interligação entre a Área da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos e o Coletor existe da Companhia de Desenvolvimento de Nova Odessa, conforme demonstrado na imagem abaixo:

Companhia de Desenvolvimento de Nova Odessa

Rua Eduardo Leekning, 550 - Jd. Bela Vista, Nova Odessa/SP - CEP: 13.385-016
Contato: 0800 771 1195 - (19) 3476-8500 - sac@coden.com.br
CNPJ: 48.832.398/0001-59 - IE: 482.013.889.118

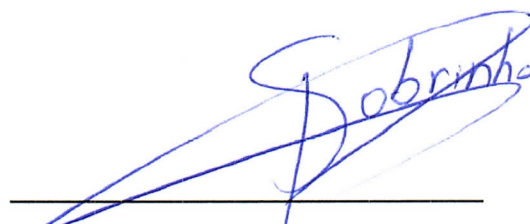
\$



Imagem 01: Situação proposta para coletor de esgoto

Assim, caso o empreendedor esteja de acordo com a execução do coletor de esgoto necessário para que se possa viabilizar a coleta e tratamento do efluente gerado pela usina, reiteramos que a CODEN Ambiental é favorável a construção da mesma.

Sem mais,
Atenciosamente



Rean Gustavo Sobrinho
Diretor Técnico Interino

Companhia de Desenvolvimento de Nova Odessa

Rua Eduardo Leekning, 550 - Jd. Bela Vista, Nova Odessa/SP - CEP: 13.385-016
Contato: 0800 771 1195 - (19) 3476-8500 - sac@coden.com.br
CNPJ: 48.832.398/0001-59 - IE: 482.013.889.118



PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7
Site: www.CETESB.sp.gov.br

Nº 038/21/IPGR

PROCESSO: N° 0116/2021 (CETESB.046354/2021-94)
INTERESSADO: CONSIMARES – Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos da Região Metropolitana de Campinas
ASSUNTO: Consolidação do Termo de Referência - TR para a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA das Obras de Implantação da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos CONSIMARES
MUNICÍPIO: Nova Odessa
DATA: 28.05.2021

1 INTRODUÇÃO

Trata-se da consolidação do Termo de Referência – TR para a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA das Obras de Implantação da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos no município de Nova Odessa, sob responsabilidade do CONSIMARES – Consórcio Intermunicipal de Resíduos da Região Metropolitana de Campinas. As informações utilizadas na sua elaboração foram obtidas nos documentos constantes do processo acima, com base no documento denominado “Plano de Trabalho para o Termo de Referência do EIA/RIMA da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos CONSIMARES” elaborado pela empresa Manancial Projetos e Consultoria Ambiental Ltda., em abril/2021. Nesse sentido, tal documento foi avaliado, sendo propostas complementações ao seu conteúdo, consolidando o Termo de Referência para a elaboração do EIA/RIMA. Além disso, foram consideradas as contribuições obtidas junto ao Setor de Avaliação de Efluentes – IPEE de 18.05.2021 (página 0122), Setor de Avaliação de Riscos Tecnológicos – IPER de 10.05.2021 (página 0121), Setor de Avaliação e Gestão do Uso do Solo – IPGS de 11.05.2021 (página 0120) e à Divisão de Avaliação do Ar, Ruído e Vibração – IPA, o Parecer Técnico 027/21/IPA de 12.05.2021 (páginas 0123-0136).

2 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O CONSIMARES é um consórcio composto pelos municípios de Capivari, Elias Fausto, Hortolândia, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Barbara d'Oeste e Sumaré, tendo como objetivo promover a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, em atendimento às Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos. Com isso, o CONSIMARES pretende implantar uma Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos, composta por uma Unidade de Recuperação de Energia – URE, uma unidade de compostagem de resíduos orgânicos (coletados na fonte) e um galpão de triagem para recicláveis provenientes da coleta seletiva, de forma a atender aos municípios participantes do consórcio. A Central contará ainda com as instalações de apoio, estação de tratamento de água e de efluentes.

A área selecionada para a implantação da Central de Tratamento localiza-se na Estrada Municipal Novo 258 Vasconcelos, s/n, bairro Nova Veneza, no município de Nova Odessa. A propriedade possui 7 ha, dos quais 5,5 ha serão destinados às instalações do empreendimento (Figura 01).

A URE será destinada ao tratamento térmico de 650 t/dia de resíduos gerados nos municípios, porém com capacidade nominal de 705 t/dia. A recuperação de energia será capaz de gerar uma potência nominal de 21,5 MW de energia elétrica, a qual será interligada à linha de transmissão de 138 kV localizada a cerca de 150 m de distância da área onde será implantado o empreendimento.

O tratamento térmico na URE compreenderá, resumidamente, as seguintes etapas: recebimento dos resíduos transportados pelos caminhões de coleta dos municípios; pesagem e verificação dos resíduos; descarregamento em fosso, seguido pela alimentação com resíduos da grelha de combustão e queima no sistema de tratamento térmico; recuperação energética com geração de energia elétrica e tratamento dos gases; destinação final das cinzas produzidas no processo.



PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7
Site: www.CETESB.sp.gov.br

Nº 038/21/IPGR



Figura 01 – Localização do empreendimento, com a delimitação da propriedade (amarelo) e trecho de Área de Preservação Permanente – APP do córrego dos Lopes (vermelho)

Fonte: Processo CETESB. 046354/2021-94

Foi estimada uma demanda de 8 m³/h de água a ser consumida nos diversos processos, a qual será obtida com o uso de poço tubular profundo a ser instalado no empreendimento, sendo prevista uma Estação de Tratamento de Água no local. Já os efluentes líquidos do processo foram estimados em 5,50 m³/h e serão encaminhados para tratamento na Estação de Tratamento de Efluentes a ser instalada no local, sendo previsto o reaproveitamento de cerca de 2,5 m³/h do efluente final na própria Central de Tratamento e o volume excedente encaminhado para destinação final na rede pública da Concessionária Ambiental de Nova Odessa - CODEN, por meio de coletor, a cerca de 850 m de distância do local.

A energia elétrica gerada na planta será encaminhada para distribuição na rede operada pela Concessionária de Distribuição CPFL Energia, sem a necessidade de implantação de novas linhas de transmissão ou subestações adicionais.

O empreendimento contará ainda, com uma área de compostagem de resíduos orgânicos coletados na fonte com capacidade para 6 t/dia e uma unidade de triagem para processar 2,5 t/dia de recicláveis provenientes de coleta seletiva.

Quanto à área destinada à implantação da Central, o empreendedor informa que a propriedade se encontra antropizada, recoberta por pastagem e com poucas árvores isoladas, com a presença a norte/nordeste do córrego Lopes, cuja Área de Preservação Permanente - APP encontra-se fora da propriedade. O entorno é caracterizado por propriedades desocupadas, com áreas de pastagens ou atividades comerciais e industriais, além de galpões de empresas prestadoras de serviço (Figura 01).

Foi verificado com o auxílio das informações georreferenciadas (*layers* ou camadas) do Projeto Sala de Cenários da CETESB (2021) que há no entorno da área de implantação da URE traçado de linha de transmissão de energia elétrica da CPFL e limite de poligonal de atividade minerária com processo em fase de requerimento de lavra em trâmite na Agência Nacional de Mineração – ANM, além de curso d'água e respectiva APP, já informados pelo empreendedor. Foi verificado, ainda, a presença no entorno de alguns fragmentos florestais isolados e predominantemente associados aos corpos d'água existentes nas imediações. Informa-se que não se verificou a presença de edificações na área em questão pelos meios de pesquisa de informações utilizados.



PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7
Site: www.CETESB.sp.gov.br

Nº 038/21/IPGR

Foi informado pelo empreendedor que não está prevista intervenção em Área de Preservação Permanente – APP e nem supressão de vegetação nativa, sendo prevista a limpeza do terreno, por meio da remoção da cobertura vegetal de pasto e corte de árvores isoladas.

De acordo com a Certidão nº 015/DOP/21, emitida pela Prefeitura Municipal de Nova Odessa em 05.04.2021, a área de implantação do empreendimento está localizada em zona classificada como ZPI-1 – Zona de Produção Industrial nº 1, onde a atividade é compatível. Além disso, foi apresentada a Certidão MTA nº 011/2021 emitida pela Prefeitura Municipal de Nova Odessa em 12.04.2021, onde consta que “(...) não tem nada a opor quanto à implantação da atividade, desde que seja respeitada a Área de Preservação Permanente se incidente na área, adotadas as medidas de contenção de carreamento de sólidos e sedimentos a jusante da obra a ser realizada, bem como implantação adequada de obras de saneamento e as demais que envolvam recursos hídricos atendendo as legislações municipais (...)”.

3 CONSOLIDAÇÃO DO TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DO EIA – RIMA

Visando a consolidação do Termo de Referência para a elaboração do EIA/RIMA, solicita-se que sejam acrescentadas as seguintes informações ao escopo apresentado. Salienta-se que, para o documento denominado pelo empreendedor de “Plano de Trabalho”, será adotada a denominação de “Termo de Referência”. Ressalta-se que o EIA/RIMA deverá ser fundamentado no **“Manual para Elaboração de Estudos para o Licenciamento Ambiental com Avaliação de Impacto Ambiental no âmbito da CETESB”**, denominado ao longo deste Parecer como Manual da CETESB, nos termos da Resolução SMA nº 49/2014.

- APRESENTAÇÃO

Conforme item 1 do Termo de Referência e Manual da CETESB.

- IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Conforme item 2 do Termo de Referência e Manual da CETESB.

- OBJETO DO LICENCIAMENTO

Conforme item 3 do Termo de Referência e Manual da CETESB.

- JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

Conforme item 4 do Termo de Referência e Manual da CETESB.

- ESTUDOS DE ALTERNATIVAS

Conforme item 5 do Termo de Referência e Manual da CETESB, incluindo:

O estudo de alternativa locacional deverá incluir, ainda, a localização das estruturas associadas tais como: a adução de água, o descarte de efluentes, a interligação da URE ao sistema de transmissão de energia local e o sistema viário existente.

O estudo de alternativas tecnológicas deverá considerar todas as unidades previstas para o empreendimento, com a descrição das vantagens e desvantagens, assim como as justificativas para a adoção das modalidades escolhidas.

- ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

Conforme item 6 do Termo de Referência e Manual da CETESB, incluindo, no que couber:

- Resolução SMA nº 079/09, que estabelece diretrizes e condições para a operação e o licenciamento da atividade de tratamento térmico de resíduos sólidos em Usinas de Recuperação de Energia – URE;

- Resolução Conama nº 316, de 29.10.2002 que “Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos”;

- Resolução Conama nº 386, de 29.12.2006 que “Altera o art. 18 da Resolução CONAMA no 316, de 29 de outubro de 2002”, e



PARECER TÉCNICO
COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7
Site: www.CETESB.sp.gov.br

Nº 038/21/IPGR

- Portaria Interministerial nº 274, de 30.04.2019 que “Disciplina a recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos referida no § 1º do art. 9º da Lei nº 12.305, de 2010 e no art. 37 do Decreto nº 7.404, de 2010”.

- COMPATIBILIDADE COM PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS COLOCALIZADOS

Conforme item 7 do Termo de Referência e Manual da CETESB, considerando:

Demonstrar que o empreendimento está em consonância com o Plano Integrado de Gestão de Resíduos Sólidos do município ou da região, no que couber.

- CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Conforme item 8 do Termo de Referência e Manual da CETESB, incluindo:

- Quanto aos efluentes, deverá ser atendida a manifestação do Setor de Avaliação de Efluentes – IPEE de 18.05.2021 (página 0122).

- Quanto às emissões atmosféricas e ruídos, deverá ser atendido o Parecer Técnico – PT nº 027/21/IPA (páginas 0123-0136) emitido pela Divisão de Avaliação do Ar, Ruído e Vibrações – IPA em 12.05.2021.

- Obras civis: descrever os sistemas de proteção ambiental previstos para todas as unidades, tais como: impermeabilização de pisos e do fosso de recebimento de resíduos, sistema de coleta de águas pluviais, sistema de coleta e armazenamento de líquidos percolados gerados na operação, entre outros.

- Descrever as formas de armazenamento das cinzas geradas na planta, indicando os locais previstos para o armazenamento temporário com os devidos sistemas de proteção ambiental e de acordo com as normas ABNT NBR 11174/1990-Armazenamento de resíduos classe II - não inertes e III -inertes e ABNT NBR 12235/1992-Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.

- Quanto aos efluentes líquidos: deverá ser adotada a denominada STAR – Sistema de Tratamento de Águas Residuárias em substituição a ETE, assim como a apresentação do projeto básico conforme orientações do Setor de Avaliação de Efluentes – IPEE (páginas 0122).

- Quanto à unidade de compostagem:

A elaboração do projeto deverá considerar a Resolução CONAMA nº 481/2017, que estabelece critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos. Além disso, deverá ser indicada a destinação final do produto obtido no processo de compostagem, observando a Decisão de Diretoria nº 388/2010/P, que aprova premissas e diretrizes para a aplicação de resíduos e efluentes em solo agrícola no Estado de São Paulo.

- Informações gerais

Apresentar cronograma físico financeiro da implantação do empreendimento objeto do EIA/RIMA, indicando o custo total, bem como, o referido custo excetuando investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para a mitigação dos impactos.

- ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Conforme item 9 do Termo de Referência e Manual da CETESB, salientando que a Área Diretamente Afetada – ADA contempla, inclusive, as áreas de implantação das estruturas de interligação do empreendimento com o coletor tronco e com a rede de distribuição de energia elétrica existentes.

- DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

MEIO FÍSICO

Conforme subitem 10.1 do Termo de Referência e Manual da CETESB, incluindo o solicitado nas seguintes manifestações técnicas desta Companhia:

- Manifestação do Setor de Avaliação de Efluentes – IPEE de 18.05.2021 (página 0122).
- Parecer Técnico 027/21/IPA de 12.05.2021 da Divisão de Avaliação do Ar, Ruído e Vibração – IPA (páginas 0123-0136).

MEIO BIÓTICO

Conforme subitem 10.2 do Termo de Referência e Manual da CETESB, incluindo:

Quanto à flora

- Apresentar planta ou foto aérea em escala compatível indicando as seguintes informações:
 - limites e dimensões (ha) da(s) propriedade(s) e da Área Diretamente Afetada – ADA;
 - limites e dimensões (ha) das Áreas de Preservação Permanente – APPs existentes no entorno imediato e indicação das árvores isoladas a serem suprimidas (vivas/mortas e nativas/exóticas);
- Informar a regularidade ambiental da(s) propriedade(s).

Quanto à fauna

- Incluir diagnóstico da mastofauna e herpetofauna das áreas sob influência do empreendimento.
- Considerar o Decreto Estadual nº 63.853/2018 que declara as espécies da fauna silvestre no Estado de São Paulo regionalmente extintas, as ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as com dados insuficientes para avaliação, e dá providências correlatas.

MEIO SOCIOECONOMICO

Conforme subitem 10.3 do Termo de Referência e Manual da CETESB.

- Apresentar cópias atualizadas da(s) matrícula(s) da(s) propriedade(s) onde se pretende implantar o empreendimento, informando a dominialidade e, caso o empreendedor não seja o proprietário, apresentar Termo de Cessão de Direitos ou outro documento que autorize o empreendedor a implantar o empreendimento na área proposta.

AValiação DE IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS E/OU COMPENSATÓRIAS

Conforme item 11 do Termo de Referência e Manual da CETESB, bem como, incluir os itens abaixo. Salieta-se que deverá ser justificada a não ocorrência dos impactos negativos esperados.

- GERAÇÃO DE EXPECTATIVA NA POPULAÇÃO QUANTO À NATUREZA E À IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Por se tratar de empreendimento com potencial de geração de conflitos, a participação pública deverá ser prevista desde o início do processo de avaliação de impacto ambiental e, deverá estar contemplada em todas as fases/etapas desse processo: planejamento, instalação e operação.

- USO DE ÁREAS DE EMPRÉSTIMO E DE BOTA FORA

- IMPACTOS SOBRE PROPRIEDADES

- GERAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DESMOBILIZAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS



PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7
Site: www.CETESB.sp.gov.br

Nº 038/21/IPGR

- SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA

Contemplar neste item o atendimento da legislação florestal vigente, notadamente a Lei nº 12.651/2012 que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.

Embora seja informado que não está prevista intervenção em APP, salienta-se que intervenções em Área de Preservação Permanente – APP somente poderão ser realizadas nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental, salientando a necessidade de comprovação de inexistência de alternativas técnicas e locacional.

- INTERFERÊNCIAS SOBRE O PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

- INTERFERÊNCIAS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Caso a área de implantação do empreendimento esteja inserida em Unidades de Conservação – UCs ou em Zona de Amortecimento de UCs, nos termos da Resolução SMA nº 85/2012 deverá ser apresentado encarte sobre as intervenções do empreendimento, contemplando as seguintes especificações:

I - localização da área pretendida em relação aos limites da Unidade de Conservação - UC, mediante material cartográfico, em escala compatível, e georreferenciado, em formato digital vetorial, com memorial descrevendo seus atributos ambientais;

II - caracterização do empreendimento com descrição das obras e instalações, bem como das condições operacionais (considerando cortes, aterros, movimentação de terra, insumos e descartes, tratamento de efluentes, produção pretendida, trânsito de veículos, dentre outros aspectos relevantes);

III - identificação e avaliação dos impactos diretos e indiretos que poderão incidir sobre a Unidade de Conservação - UC e sua Zona de Amortecimento - ZA;

IV - definição de programas e ações, com medidas mitigadoras, compensatórias, de controle e de monitoramento, contendo parâmetros para avaliar efeitos de borda nas fases de implantação e operação do empreendimento, de forma a garantir que este não inviabilizará a manutenção dos objetivos almejados com a criação da Unidade de Conservação - UC.

- INTENSIFICAÇÃO NOS PROCESSOS DE DINÂMICA SUPERFICIAL

- INTERFERÊNCIAS NA FAUNA SILVESTRE

Incluir as potenciais interferências na mastofauna e herpetofauna, incluindo acidentes tais como atropelamento, perda de ninhos e tocas, atratividade e acesso de animais à área do empreendimento, coleta e captura, entre outros.

- PRESSÃO NA INFRAESTRUTURA VIÁRIA, INCÔMODOS À POPULAÇÃO E RISCOS DE ACIDENTES

Contemplar informações sobre o volume de tráfego atualmente existente na região. Considerar o incremento no tráfego da via de acesso, dos veículos utilizados para o transporte em função das obras de implantação e da operação, incluindo o transporte de equipamentos de grande porte.

- ALTERAÇÃO DA PAISAGEM

- GERAÇÃO DE EMPREGOS E DESMOBILIZAÇÃO DA MÃO DE OBRA

- INTERFERÊNCIAS EM ÁREAS CONTAMINADAS

- INTERFERÊNCIAS EM ATIVIDADES MINERÁRIAS

Esclarecer interferências/interfaces em atividades minerárias do entorno, bem como, informar eventuais tratativas com mineradores.



PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7
Site: www.CETESB.sp.gov.br

Nº 038/21/IPGR

- INTERFERÊNCIAS EM INFRAESTRUTURAS EXISTENTES

Incluir aspectos da interligação da URE com o Sistema Interligado Nacional – SIN.

- DEMANDA DE ÁGUA E GERAÇÃO DE EFLUENTES LÍQUIDOS

Quanto à demanda de água e geração de efluentes líquidos deverá ser atendida a manifestação emitida pelo Setor de Avaliação de Efluentes – IPEE em 18.05.2021 (página 0122), por meio da qual são solicitadas informações a serem contempladas no EIA/RIMA.

- GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DURANTE A OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Incluir os resíduos sólidos gerados na Estação de Tratamento de Efluentes e na Estação de Tratamento de Água.

Indicar os locais para a destinação final adequada dos resíduos sólidos gerados durante a operação do empreendimento.

- CONTAMINAÇÃO DO SOLO, DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E SUPERFICIAIS

- EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Quanto às emissões atmosféricas deverá ser atendido o Parecer Técnico – PT nº 027/21/IPA e seu anexo (páginas 0123-0136) emitido pela Divisão de Avaliação do Ar, Ruído e Vibrações – IPA em 12.05.2021, por meio do qual são solicitadas informações a serem contempladas no EIA/RIMA.

Solicita-se, ainda, a apresentação de avaliação de risco à saúde humana por exposição a emissões atmosféricas de Dioxinas e Furanos, em conformidade com a Decisão de Diretoria nº 034/2015/I de 10.02.2015, que trata da “Avaliação de risco à saúde humana por exposição a emissões atmosféricas não intencionais de dioxinas e furanos”.

- RISCOS À SAÚDE PÚBLICA DEVIDO A PRESENÇA DE RESERVATÓRIOS E VETORES

- GERAÇÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÕES

Quanto às emissões atmosféricas deverá ser atendido o Parecer Técnico – PT nº 027/21/IPA e seu anexo, emitido pela Divisão de Avaliação do Ar, Ruído e Vibrações – IPA em 12.05.2021, por meio do qual são solicitadas informações a serem contempladas no EIA/RIMA.

- RISCOS TECNOLÓGICOS

Conforme item 13 do Termo de Referência, ressaltando que, conforme orientações do Setor de Avaliação de Riscos Tecnológicos – IPER de 10.05.2021 (página 0121), o estudo deverá estar em consonância com a norma CETESB P4.261- Risco de Acidente de Origem Tecnológica – Método para decisão e termos de referência – versão dezembro/2011, disponível na página da CETESB na internet em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/normas-tecnicas-cetesb/normas-tecnicas-vigentes/> e não com a versão citada no documento.

- IMPACTOS ASSOCIADOS ÀS EMPREENDIMENTOS COLOCALIZADOS

Conforme item 7 do Termo de Referência.

QUANTO AOS PLANOS E PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO E DE COMPENSAÇÃO

Conforme Manual da CETESB, além de contemplar os seguintes planos/programas:

- PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL DAS OBRAS DE INSTALAÇÃO

Apresentar proposta de Plano de Gestão Ambiental das Obras de instalação da URE, que contemple conteúdo abrangente, visando gerenciar os potenciais impactos do meio físico, biótico e socioeconômico na fase de instalação do empreendimento. Nesse sentido, podem ser incluídos nesse plano os Programas de Controle de Erosão e Instabilização de Encostas; de Tráfego da



PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7
Site: www.CETESB.sp.gov.br

Nº 038/21/IPGR

Obra; de Controle de Poluição, Gerenciamento dos Resíduos da obra e dos canteiros, desmobilização dos canteiros, etc. Nessa proposta deverão ser contempladas as medidas e os procedimentos ambientalmente adequados na execução da obra e os mecanismos de gestão ambiental adotados.

- PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E SUPERFICIAIS

Apresentar proposta de programa de monitoramento da qualidade das águas visando verificar eventuais interferências da implantação e operação do empreendimento sobre a qualidade das águas. O programa deverá contemplar informações sobre os métodos a serem adotados nos levantamentos de campo, parâmetros a serem analisados, localização dos pontos de amostragem e formas de avaliação e registros.

Deverão ser consideradas, ainda, as orientações do Setor de Avaliação de Efluentes de 18.05.2021 (página 0122).

- PLANO DE CONTROLE DE RECEBIMENTO DOS RESÍDUOS

- PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

O Programa de Compensação Ambiental deverá ser apresentado conforme previsto na Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, regulamentada pelo Decreto Federal nº. 4.340/02 e conforme as instruções da Câmara de Compensação Ambiental - CCA da Secretaria de Infraestrutura e do Meio Ambiente - SIMA, que são indicadas a seguir:

Pesquisar, na região em que se localiza a área objeto da proposta, a existência de Unidades de Conservação – UCs de domínio público federal, estadual ou municipal ou de domínio privado, de uso sustentável ou integral, conforme definidas na Lei Federal 9.985/00 e no decreto que regulamenta seu artigo nº 36. Caso seja necessário tomar como base de investigação a bacia hidrográfica, especificar sempre o bioma original das áreas de influência direta e indireta do empreendimento;

- Elaborar quadro comparativo das Unidades de Conservação encontradas, relacionando as informações pesquisadas, tais como: se de uso sustentável ou integral, ou mesmo se de domínio privado, o tamanho, a finalidade a que se destina aquela Unidade, o bioma em que está inserida, as carências existentes, a população residente, os bens e serviços existentes, as pesquisas realizadas, e outros;*
- Verificar a situação, em cada Unidade de Conservação encontrada, da sequência de itens passíveis de serem contemplados com os recursos da compensação, estabelecidos no Capítulo VIII do Decreto Federal 4.340/02 (quais itens já foram atendidos e se já estão implementados, quais as dificuldades para implementação dos itens prioritários ainda não atendidos, e outros);*
- Apresentar, se for o caso, o impacto decorrente da implantação do empreendimento nas Unidades de Conservação encontradas na área de influência, mesmo que não sejam de uso integral;*
- Elaborar propostas preliminares, para cada uma das Unidades de Conservação, relacionando os benefícios que podem ocorrer com a aplicação dos recursos advindos da compensação ambiental (utilizar a ordem de prioridade estabelecida no Capítulo VIII do Decreto Federal nº 4.340/02);*
- Apresentar estudo comparativo que subsidie a decisão da Câmara de Compensação Ambiental – CCA da Secretaria de Infraestrutura e do Meio Ambiente – SIMA, sobre a escolha de uma ou mais Unidades de Conservação para receber os recursos advindos da compensação ambiental. Também deverá ser apresentado o montante de investimento previsto para a obra em licenciamento e proposto o percentual a ser utilizado como compensação, com decisão motivada;*
- A política da SIMA para as UCs privilegia a aplicação dos recursos naquelas já criadas e não totalmente implantadas, em detrimento à criação de novas unidades.*



PARECER TÉCNICO
COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7
Site: www.CETESB.sp.gov.br

Nº 038/21/IPGR

- PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Em atendimento a Portaria Interministerial nº 274 publicada em 30.04.2019, deverá ser proposto Plano de Emergência e Contingência para o empreendimento, conforme Anexos I e II da referida Portaria.

- PROGRAMA DE MONITORAMENTO E DE MINIMIZAÇÃO DE INCÔMODOS À FAUNA

Apresentar proposta de monitoramento e de medidas mitigadoras para os potenciais impactos sobre a fauna silvestre local e/ou migratória, incluindo avifauna, mastofauna e herpetofauna, nas fases de instalação (antes e durante a execução das obras) e de operação do empreendimento.

- PROGRAMA DE TRATAMENTO PAISAGÍSTICO

Apresentar proposta de tratamento paisagístico na área do empreendimento, de forma a promover a harmonia estética, minimizando os impactos visuais do empreendimento, de forma a integrá-lo à paisagem local.

- PLANO DE CONTROLE E PREVENÇÃO DE ACIDENTES

Apresentar proposta para o controle e prevenção de acidentes durante o transporte dos resíduos e os possíveis impactos e medidas de correção em casos de virem a ocorrer, além de informar como serão obtidas as autorizações para o transporte de cargas, segundo a tipologia de resíduos.

- PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

Apresentar um programa de gerenciamento de resíduos visando acompanhar o manejo, tratamento e disposição final dos resíduos, de forma a se alcançar a otimização da operação e comprovar o atendimento a toda legislação pertinente. O programa deverá contemplar entre outros, os parâmetros e indicadores a serem avaliados, as formas de registros, a definição das responsabilidades, as ações corretivas, etc.

- PROGRAMA DE CONTROLE E MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Apresentar um programa de controle e manutenção de máquinas e equipamentos das unidades da Central, indicando os períodos em que serão realizadas as manutenções periódicas previstas para cada equipamento, as formas de controle e as medidas a serem adotadas durante as interrupções. Apresentar, ainda, um plano de ação a ser desenvolvido durante as paradas de manutenção do sistema de queima, indicando a previsão de dias sem funcionamento, medidas a serem adotadas para o acondicionamento dos resíduos na Planta da URE durante o período sem atividade, além da indicação do local e das medidas de proteção ambiental previstas para o armazenamento temporário de tais resíduos.

- PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO E TREINAMENTO DA MÃO DE OBRA

Deverá ser prevista a capacitação dos trabalhadores quanto às adequadas práticas operacionais e quanto aos aspectos ambientais do empreendimento, inclusive sobre a adoção das medidas preventivas, mitigadoras, corretivas e compensatórias previstas no licenciamento ambiental.

- PLANO DE COMUNICAÇÃO COM A COMUNIDADE

- Deverá ser utilizado o roteiro disponível no endereço:
<http://www.CETESB.sp.gov.br/licenciamento/documentos/plano-comunicacao.pdf>

- PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

- Deverá ser utilizado o roteiro disponível no endereço:
<http://www.CETESB.sp.gov.br/licenciamento/documentos/programa-educacao-ambiental.pdf>

- CONSONÂNCIA COM AS POLÍTICAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS



PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7
Site: www.CETESB.sp.gov.br

Nº 038/21/IPGR

Demonstrar que o empreendimento está em consonância com as políticas de resíduos sólidos, ou seja, comprovando o atendimento da Lei Federal nº 12.305/2010 e da Lei Estadual nº 12.300/2006 que estabelecem respectivamente as políticas nacional e estadual de resíduos sólidos.

- PROGNÓSTICO DA QUALIDADE AMBIENTAL FUTURA

Conforme Manual da CETESB. Elaborar um prognóstico da evolução das condições ambientais, segundo duas hipóteses de cenários: “com o empreendimento” e “sem o empreendimento por meio de uma análise integrada dos impactos, e considerando as medidas mitigadoras e compensatórias propostas”.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Conforme Manual da CETESB.

BIBLIOGRAFIA

Conforme item 15 do Termo de Referência e Manual da CETESB, destacando-se que a bibliografia utilizada para a elaboração dos estudos constantes no EIA/RIMA deverá ser explicitada conforme normas vigentes.

EQUIPE TÉCNICA

Conforme item 14 do Termo de Referência e Manual da CETESB.

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA

Conforme item 16 do Termo de Referência e Manual da CETESB, salientando que as informações técnicas do RIMA deverão ser expressas em linguagem acessível ao público, ilustradas por mapas com escalas adequadas, quadros, gráficos ou outras técnicas de comunicação visual, de modo a evidenciar as possíveis consequências ambientais do empreendimento e suas alternativas, comparando as vantagens e desvantagens de cada uma delas.

A elaboração do relatório deverá facilitar o entendimento do conteúdo dos estudos, visando especialmente à comunicação das informações à população da área afetada pelo empreendimento. Deverão ser apresentadas ilustrações, utilizando entre outros mapas e desenhos esquemáticos, de maneira a informar a abrangência e intensidade dos impactos previstos para a região e as medidas propostas para mitigação dos mesmos.

4 DOCUMENTAÇÃO BÁSICA

Deverão ser apresentados juntamente com o Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA os seguintes documentos:

- Certidão de uso e ocupação do solo e exame técnico do município de Nova Odessa.
- Carta de Anuência a ser emitida pela empresa responsável pela Estação de Tratamento de Esgotos – ETE, para o recebimento e tratamento dos líquidos percolados e demais efluentes gerados no empreendimento, em termos de volume e qualidade, caso se opte por encaminhar os líquidos percolados gerado para ETE externa.
- Outorga de implantação do empreendimento a ser emitida pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, as interferências previstas em recursos hídricos (captação de água em poço tubular profundo) nos termos da Resolução Conjunta SMA/SERHS nº 01/2005, que “regula o procedimento para o Licenciamento Ambiental Integrado às Outorgas de Recursos Hídricos”.
- Manifestação da concessionária responsável/gestor, caso estejam previstas interferências em infraestruturas existentes (dutos, vias vicinal/rodovias, linhas de transmissão de energia, entre outras).



PARECER TÉCNICO
COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7
Site: www.CETESB.sp.gov.br

Nº 038/21/IPGR

- Manifestação favorável do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico e Turístico – CONDEPHAAT, caso a área de implantação da URE esteja inserida em área envoltória de bens tombados.

Salienta-se que com relação aos bens culturais, incluindo o Patrimônio Arqueológico, nos termos da Instrução Normativa nº 001/2015 do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, que “estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe”, o empreendedor deverá providenciar a apresentação da Ficha de Caracterização de Atividade – FCA devidamente preenchida junto ao IPHAN, visando obtenção de manifestação desse Instituto, a qual está disponível em <http://portal.iphan.gov.br/sp>.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Salienta-se que todos os laudos analíticos deverão ser apresentados em conformidade com o disposto na Resolução SMA nº 100/2013 a qual *“Regulamenta as exigências para os resultados analíticos, incluindo-se a amostragem, objeto de apreciação pelos órgãos integrantes do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais – SEAQUA”* e atualizações. Salienta-se, ainda, que deverá ser considerada a Decisão de Diretoria – DD nº 069/2016/P de 12.04.2016, *que dispõe sobre a apresentação de informações técnicas à CETESB*.

Na elaboração do EIA/RIMA deverão ser consideradas as instruções contidas no item “Representação Gráfica e Cartográfica” do *Manual para Elaboração de Estudos para o Licenciamento Ambiental com Avaliação de Impacto Ambiental no âmbito da CETESB*.

Salienta-se que além dos formatos requeridos de mapas e informações georreferenciadas quando da protocolização do EIA/RIMA pelo Setor de Triagem e Acompanhamento de Processos – ITAP desta Companhia deverão ser incluídas cópias de cada uma dessas informações digitais (imagens/plantas) no formato PDF.

Informa-se ainda que para fins de cobrança da análise do documento, que o nível de complexidade do EIA a ser apresentado foi considerado como Classe III.

Eng. Kátia Moreira de Souza Melo
Reg. 6802 - CREA: 5062185877

Biol. Alexandra A. S. Papasidero
Reg. 6598 CRBio: 39884/01-D

Ciente e de acordo,

Eng. Valéria Soares Bonilha
Gerente do Setor de Avaliação e Gestão de
Resíduos Sólidos - IPGR
Reg. 7027 – CREA: 5061095674

Eng. Sidney Shinke
Gerente da Divisão de Avaliação e Gestão do
Uso do Solo e de Resíduos Sólidos - IPG
Reg. 6563 – CREA: 5060236564

Eng. Carlos Eduardo Komatsu
Gerente do Departamento Avaliação Ambiental
de Projetos e Processos - IP
Reg. 5786 – CREA: 682519004



Consórcio Intermunicipal de
Manejo de
Resíduos Sólidos
CONSIMARES

EIA

Estudo de Impacto Ambiental

**Central de Tratamento
de Resíduos Consimares**

Nova Odessa, SP - Julho|2021



MANANCIAL
PROJETOS E CONSULTORIA AMBIENTAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)
"CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS CONSIMARES"
(NOVA ODESSA, SP)
(PROCESSO CETESB 073791/2021-28)

Verificado e Aprovado por:

Luciana Frazão

Coordenadora do EIA

Assinatura: Luciana Frazão

Autorizado e Aprovado por:

Valdemir Aparecido Ravagnani

Superintendente do Consórcio Consimares

Assinatura: [Assinatura]

SUMÁRIO

EIA – INTRODUÇÃO

1	INTRODUÇÃO.....	1-1
1.1	APRESENTAÇÃO	1-1
1.2	ESTRUTURA DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL	1-2
1.3	PREMISSAS ADOADAS PARA ELABORAÇÃO DO ESTUDO.....	1-3
2	INFORMAÇÕES GERAIS.....	2-5
2.1	OBJETO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL.....	2-5
2.2	LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	2-5
2.3	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	2-7
2.4	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL	2-7
3	JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO	3-8
4	ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS	4-11
4.1	LICENCIAMENTO AMBIENTAL.....	4-11
4.1.1	Competência para o Licenciamento Ambiental	4-13
4.1.2	Licenciamento Ambiental Específico da URE.....	4-15
4.2	PROTEÇÃO À FAUNA E À FLORA.....	4-18
4.2.1	Fauna	4-19
4.2.2	Flora	4-20
4.3	ÁREAS PROTEGIDAS POR LEGISLAÇÃO.....	4-21
4.3.1	Unidades de Conservação do SNUC.....	4-22
4.3.2	Áreas de Preservação Permanente.....	4-23
4.3.3	Zona de Interesse Ambiental e Paisagístico.....	4-24
4.4	COMPENSAÇÃO AMBIENTAL.....	4-25
4.4.1	Compensação pela Supressão de Vegetação Nativa	4-25
4.4.2	Compensação pela Intervenção e Supressão de Vegetação Nativa em Área de Preservação Permanente – APP.....	4-28
4.5	CONTROLE DA POLUIÇÃO AMBIENTAL	4-31
4.5.1	Poluição do Solo.....	4-31
4.5.2	Poluição das Águas	4-32
4.5.3	Poluição Sonora	4-34
4.5.4	Poluição Atmosférica	4-35
4.6	PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUEOLÓGICO	4-42
4.7	ORDENAMENTO TERRITORIAL URBANO	4-44
5	COMPATIBILIDADE COM PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS COLOCALIZADOS.....	5-46
5.1	PLANOS E POLÍTICAS PÚBLICAS FEDERAIS E ESTADUAIS	5-46
5.1.1	Política Nacional de Resíduos Sólidos	5-46
5.1.2	Plano Nacional de Resíduos Sólidos.....	5-47
5.1.3	Política Nacional de Saneamento Básico	5-47
5.1.4	Política Nacional sobre Mudança do Clima.....	5-48
5.1.5	Política Energética Nacional.....	5-48
5.1.6	Política Estadual de Resíduos Sólidos	5-48
5.1.7	Política Estadual de Saneamento Básico	5-48
5.1.8	Política Estadual de Mudanças Climáticas	5-48
5.2	PLANOS E POLÍTICAS REGIONAIS DO CONSIMARES	5-49
5.2.1	Protocolo de Intenções do Consimares	5-49
5.2.2	Plano Intermunicipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Consimares.....	5-49
5.2.3	Plano Diretor de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas – RMC	5-50



5.3	POLÍTICAS, PLANOS E PROGRAMAS MUNICIPAIS DE NOVA ODESSA (LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO) .5-50
5.3.1	Ratificação do Protocolo de Intenções para constituição do Consórcio Consimares .5-50
5.3.2	Plano Diretor Participativo do Município de Nova Odessa5-51
5.3.3	Política Municipal de Saneamento Básico5-51
5.3.4	Política Municipal de Resíduos Sólidos5-51
5.3.5	Política Municipal de Controle Ambiental5-51
5.3.6	Controle Social5-51
5.4	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E BACIA HIDROGRÁFICA.....5-52
5.5	EMPREENDIMENTOS PROJETADOS E EM IMPLANTAÇÃO NA REGIÃO.....5-52



1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação

O presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) tem como finalidade apresentar o empreendimento denominado Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC) e sua respectiva avaliação ambiental para subsidiar a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) na avaliação do empreendimento sob o ponto de vista ambiental para a concessão da Licença Ambiental Prévia (LP).

A CTRC corresponde à implantação e operação de uma unidade industrial de tratamento térmico de Resíduos Sólidos Urbanos gerados nos sete municípios (Capivari, Elias Fausto, Hortolândia, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Bárbara d'Oeste e Sumaré), do estado de São Paulo, integrantes do Consórcio Intermunicipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas (Consimares).

A elaboração do EIA considerou as exigências relativas ao processo de licenciamento ambiental prévio, estabelecidas pelas Resoluções CONAMA n. 01/1986, n. 237/1997 e n. 06/1987, e pelas Resoluções SMA n. 22/2009 e n. 49/2014.

A itemização e o conteúdo do EIA atendem aos requisitos do Parecer Técnico - Termo de Referência emitido pela CETESB (Parecer Técnico n. 038-21-IPGR, de 07/06/2021 contido no Processo CETESB 046353/2021).

1.2 Estrutura do Estudo de Impacto Ambiental

O presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foi estruturado conforme Termo de Referência emitido pela CETESB (Parecer Técnico n. 038-21-IPGR, de 07/06/2021) e compreende os seguintes capítulos:

1. Introdução;
2. Informações Gerais, incluindo informações sobre o empreendimento, o empreendedor e a empresa responsável pelo estudo;
3. Justificativas do Empreendimento;
4. Aspectos Legais e Institucionais, no qual são apresentados os principais diplomas legais e institucionais incidentes à tipologia do empreendimento;
5. Planos, Programas e Projetos Colocalizados;
6. Avaliações de Alternativas locais e tecnológicas do empreendimento;
7. Caracterização do Empreendimento, com ênfase nos elementos passíveis de causar impactos ambientais (aspectos ambientais) durante as etapas de planejamento, implantação, operação e encerramento do empreendimento. A caracterização é apresentada a partir da sistematização e descrição dos dados e informações fornecidos pelo empreendedor e seu projetista que são de suas responsabilidades;
8. Áreas de Influência com a apresentação dos limites geográficos e critérios considerados para definição da Área de Influência Direta e da Área de Influência Indireta que incluem os fatores ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico;
9. Diagnóstico Ambiental com descrição e avaliação detalhada dos fatores ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico das áreas de influência do empreendimento;
10. Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais¹, no qual são apresentados os aspectos ambientais² gerados pelas atividades das diferentes etapas do empreendimento (do planejamento ao encerramento) e a identificação dos impactos ambientais por meio da análise das inter-relações entre os aspectos ambientais e os diversos componentes ambientais estudado. Além da identificação, este capítulo apresenta também a avaliação de tais impactos e as recomendações para gestão ambiental destes;
11. Planos e Programas Ambientais, com a apresentação, de forma organizada e conceitual, as medidas de gestão para os impactos identificados que incluem ações de prevenção, de controle, de mitigação e/ou monitoramento (no caso dos impactos negativos) ou potencialização (no caso dos impactos positivos). Tais planos e programas serão detalhados quando do pedido da Licença de Instalação, após comprovação da viabilidade do empreendimento, na fase de licenciamento prévio;
12. Prognóstico Ambiental, no qual são apresentados os cenários com e sem o empreendimento a partir da avaliação das condições ambientais atuais das áreas de influência;
13. Conclusões do EIA com a apresentação das principais conclusões deste estudo.

¹ Impacto Ambiental, conforme definição da Resolução CONAMA n. 001/1986: “Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas, ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente, afetem: a) saúde, segurança e bem-estar da população; b) as atividades sociais e econômicas; c) a biota; d) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e) a qualidade dos recursos ambientais”.

² Aspecto Ambiental, conforme definição da NBR ISO 14001: “Elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente”.



Os capítulos subsequentes são dedicados à apresentação da Equipe Técnica responsável pelo estudo, das Referências Bibliográficas consultadas para obtenção de dados secundários e dos Anexos do EIA.

1.3 Premissas Adotadas para Elaboração do Estudo

O conteúdo deste Estudo de Impacto Ambiental (EIA) é de uso exclusivo para o licenciamento ambiental deste empreendimento, limitado ao escopo contratado, sendo seu uso e reprodução parcial ou total de estrita responsabilidade do Consimares, o qual nenhum outro potencial interessado tem direito de utilizá-lo sem prévia autorização formal.

Este EIA foi elaborado pela equipe da Manancial Projetos e Consultoria Ambiental e parceiros, em atendimento às solicitações do Consimares e conforme Termo de Referência emitido pela CETESB (Parecer Técnico n. 038-21-IPGR, de 07/06/2021), que teve como base os requisitos legais de esferas municipal, estadual e federal, assim como orientações do órgão ambiental para projetos desta natureza.

Ressalta-se que os resultados aqui apresentados decorrem das premissas e informações de processos informadas pelo empreendedor. Qualquer mudança de processo, seja de operações unitárias específicas, mudanças tecnológicas ou mesmo alteração de layout poderá acarretar alterações significativas nos resultados e conclusões aqui apresentados, o que implicará na necessidade de revisão do estudo.

Todos os documentos, relatórios e dados necessários para a elaboração da Caracterização do Empreendimento da CTRC (plantas da área, de utilidades, elétricas, relatórios prévios etc.) foram fornecidos pelo Consimares e seu projetista de engenharia, sendo esses dados de sua responsabilidade, como é de praxe em licenciamentos ambientais. Todas as informações disponibilizadas pelo Consimares foram interpretadas e consideradas na descrição do empreendimento.

Os trabalhos realizados pela equipe da Manancial Projetos e Consultoria Ambiental e parceiros foram definidos de acordo com as características do empreendimento. Os dados obtidos pela Manancial Projetos e Consultoria Ambiental são apontados ao longo dos itens específicos deste relatório, nos quais para cada conjunto de dados um técnico habilitado assina como responsável por sua obtenção, limitando suas respectivas responsabilidades aos dados nas datas apresentadas.

Os serviços executados foram conduzidos por equipe de profissionais capacitados e habilitados por meio de seus registros nos respectivos conselhos de classe de sua atuação. A realização dos serviços baseou-se em normas e melhores práticas necessárias à natureza do empreendimento em questão, bem como em normas e procedimentos de Saúde, Segurança e Meio Ambiente legais vigentes.

Todas as informações relativas aos dados técnicos e econômicos do empreendimento, bem como aos sistemas operacionais da CTRC são de responsabilidade do Consimares e de seu projetista de engenharia. Para elaboração deste estudo ambiental os dados foram restritos às referências descritas ao longo do texto, não havendo qualquer tipo de dado apresentado que não esteja em conformidade com os desenhos, propostas de fornecimento de equipamentos e projetos recebidos pela Manancial Projetos e Consultoria Ambiental.



Nesta fase dos estudos são apresentadas as diretrizes de um projeto básico para os quais são previstas as limitações de detalhamento, que normalmente se verificam nessa etapa e são aperfeiçoadas no decurso do desenvolvimento do projeto executivo, previsto para a fase de licenciamento para instalação do empreendimento.

2 INFORMAÇÕES GERAIS

2.1 Objeto do Licenciamento Ambiental

O objeto de concessão da Licença Ambiental Prévia (LP) corresponde a um empreendimento industrial para tratamento de resíduos sólidos urbanos constituído por três unidades: (i) Unidade de Recuperação Energética (URE) - caracterizada por planta de tratamento térmico ("mass-burning") de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) provenientes de coleta não-Selecionada dos sete que compõe o consórcio; (ii) Planta de Compostagem para resíduos orgânicos predominantemente coletados em feiras-livres, parques, mercados, entrepostos, restaurantes etc.; (iii) Galpão para separação e triagem de resíduos provenientes de coleta seletiva.

Dentre estas três unidades, a Unidade Recuperação Energética (URE) será a principal delas devido à sua capacidade de tratamento térmico de até 708 toneladas por dia de diferentes tipos de RSU e de sua capacidade instalada de 22,5 MW de energia elétrica.

2.2 Localização do Empreendimento

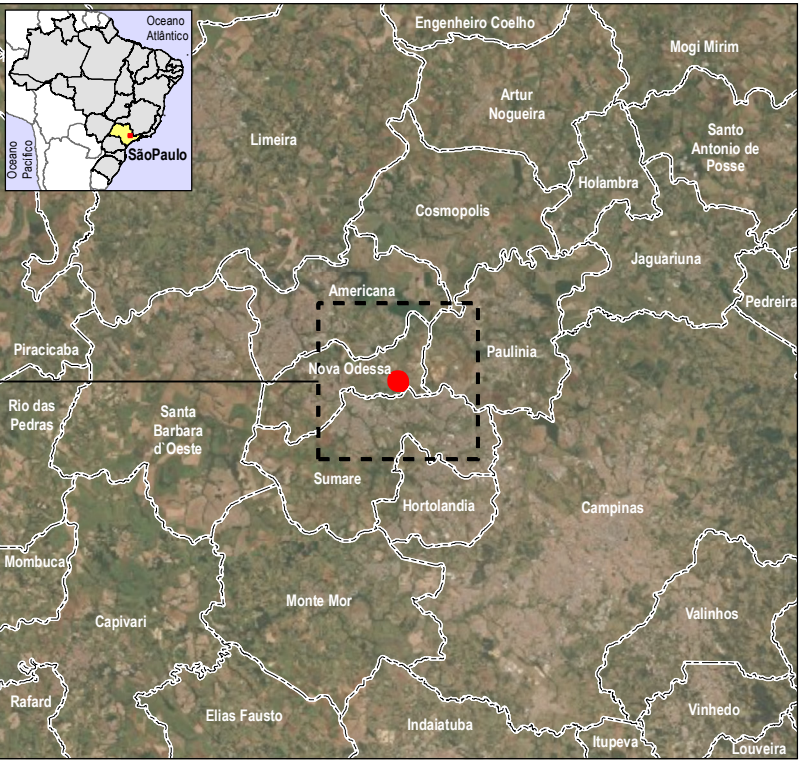
O empreendimento será instalado no município de Nova Odessa, estado de São Paulo, nas proximidades da rodovia Anhanguera.

O terreno no qual será instalada a CTRC, adquirido pelo empreendedor, possui área total 7,0 hectares, a ser desmembrado de uma gleba com área total de 44,74 ha, denominada "Sítio Piraju", situado na Estrada Novo 258 Vasconcelos no município da Nova Odessa - SP.

De acordo com o Zoneamento Municipal de Nova Odessa, o terreno da CTRC situa-se, em quase sua totalidade, dentro da Zona de Produção Industrial (ZP - 08) e uma pequena porção em ZIAP (Zona de Interesse Ambiental e Paisagístico). Esta pequena porção em ZIAP será preservada, sem qualquer tipo de ocupação pelo empreendimento.

A área do empreendimento localiza-se na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (UGRHI-5) e localmente na sub-bacia do Ribeirão dos Lopes, afluente do Ribeirão do Quilombo que flui para o Rio Piracicaba.

A localização do empreendimento é apresentada no mapa da **Figura 2.2-1**.

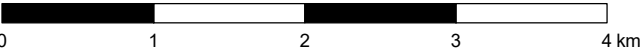


Legenda

- Empreendimento
- Limite Municipal
- Estrada Novo 258 Vasconcelos
- Rodovias



Escala Gráfica



Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso: 23 Sul - Datum horizontal: SIRGAS2000

FONTE:
Imagem Google Earth - Abril de 2020



EIA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)

Título:
**Localização do Empreendimento
Central de Tratamento de Resíduos Consimares**

Município:	Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Executado por:	Enrico Gonzales	Revisado por:	Sonia Csordas
Escala:	1:50.000	Revisão:	0	Data:	Junho/2021
				Figura:	2.2-1



2.3 Identificação do Empreendedor

O empreendedor, representado pelo Consórcio Intermunicipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas (Consimares), é uma pessoa jurídica de direito público interno, do tipo associação pública, que integra a administração indireta de todos os sete municípios referidos no capítulo anterior, cujas funções envolvem, entre outras, a compatibilização da gestão integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos desses municípios.

No quadro a seguir são apresentados os dados do Empreendedor responsável pela implantação e operação do empreendimento CTRC.

Razão Social	Consimares – Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas
CNPJ	11.480.200/0001-05
Endereço	Av. João Pessoa, 777 Nova Odessa – SP 13.380-017
Representante Legal perante a CETESB e contato principal	Valdemir Aparecido Ravagnani mimoravagnani@consimares.com.br
Denominação Oficial do Empreendimento	Central de Tratamento de Resíduos Consimares

2.4 Identificação da Empresa Responsável pelo Estudo de Impacto Ambiental

Os dados da empresa responsável pelo EIA do empreendimento em questão são apresentados no quadro abaixo.

Razão Social	Manancial Projetos e Consultoria Ltda.
Nome Fantasia	Manancial
CNPJ	03.963.476/0001-16
Endereço	Rua Caiowáa, 1366, conj. 22 – Vila Pompéia São Paulo/SP CEP: 05018-001
Representante Legal	Sonia Margarida Csordas Fone: (11) 98270.2086 E-mail: sonia.csordas@terra.com.br
Coordenadora do EIA	Nome: Luciana Frazão Fone: (11) 96400.0277 E-mail: frazaoluciana@gmail.com

3 JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

Os atuais cenários mundiais e nacional indicam um aumento na geração de resíduos sólidos urbanos, principalmente em grandes metrópoles e cidades, que pode ser atenuada, mas não revertida por iniciativas de redução e mudança de hábitos de consumo, reutilização, coleta seletiva, reciclagem, conscientização e educação, compostagem doméstica, etc.

Assim como na quase totalidade dos municípios do Brasil, as dificuldades com a destinação final de resíduos sólidos na região atendida pelo Consimares vêm se agravando, com a tendência, em curto prazo, de esgotamento da vida útil dos aterros sanitários atualmente utilizados. A este cenário somam-se os previsíveis aumentos de custos de transporte, decorrentes do envio dos resíduos para áreas mais distantes. Diante destes cenários evidencia-se a tendência mundial de adoção de técnicas de tratamento prévio à disposição de resíduos em aterros, com a finalidade de preservação de recursos naturais remanescentes, diminuição das quantidades de resíduos aterrados e redução de emissões de GEEs produzidas nos aterros. No âmbito nacional, a necessidade de tratamento prévio de resíduos é também enfatizada pela PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei Federal n. 12.305/2010) e pela recente Revisão do Planares (Plano Nacional de Resíduos Sólidos) que priorizam as etapas de tratamento de resíduos sólidos antes do seu descarte final em aterro, preenchendo a lacuna da etapa de “Tratamento” atualmente existente na ordem decrescente de prioridades, estabelecida pelo Art. 9º da referida Lei e representada na figura abaixo.

Figura 3-1 - Ordem de prioridades estabelecida na PNRS.



Verifica-se que as três primeiras (Não-geração, Redução e Reutilização) dependem fundamentalmente da educação e conscientização do público, ações e campanhas implementadas pelos Órgãos Federativos e da cooperação de empresas diretamente envolvidas com a logística e as cadeias e produtivas.

Com relação à quarta prioridade (Reciclagem), é de consenso que a mesma deve ser realizada a partir de materiais segregados na fonte geradora (coleta seletiva), antes desses materiais se incorporarem à massa dos RSUs. Uma vez compactados em caminhões coletores (coleta indiferenciada), impregnados com restos de alimentos, descartáveis úmidos e contaminados por substâncias nocivas, a separação dos recicláveis - tanto manual quanto mecanizada - se torna insalubre, difícil, custosa e de baixo rendimento, além dos materiais sofrerem redução



significativa do valor, ou até deixarem de ser atrativos ao mercado. O mesmo ocorre com os resíduos orgânicos, cujo aproveitamento para a produção de composto também deve partir de matéria-prima separada na fonte. Caso contrário, a separação será custosa e ineficiente, além do composto resultar de baixa qualidade, com grande probabilidade de contaminação e com aplicação extremamente limitada, inclusive por dispositivos da legislação brasileira. Por oportuno, destacamos que a Resolução nº 2019/1009, de 5 de junho de 2019, da União Europeia, banuiu a utilização como fertilizante de compostos provenientes da fração orgânica de RSUs, separada através de processos mecânicos, físico-químicos, biológicos e/ou manuais

Dessa forma, após implementadas as quatro primeiras prioridades, e antecedendo a disposição final dos rejeitos, a PNRS estabelece a etapa de “Tratamento”, cuja finalidade é extrair e aproveitar o restante do potencial (energético, físico ou químico) dos resíduos remanescentes, além de reduzir o volume e os potenciais impactos ambientais da disposição final em aterros. Dentro desse contexto, o empreendimento em questão contempla a alternativa mais adequada para o “Tratamento” e “Disposição Final” dos Resíduos de coleta comum (não diferenciada) que atualmente são enviados para aterros sanitários, após toda a aplicação possível e viável da Não-geração, Redução, Reutilização e Reciclagem. Portanto, ao apresentar uma solução para os Resíduos que atualmente estariam sendo enviados para Aterros Sanitários, fica evidente que o escopo e os objetivos da CTRC não prejudicam ou competem, de nenhuma forma, com a Reciclagem ou quaisquer outras medidas mais prioritárias.

Complementarmente, e visando contextualizar o conceito de solução integrada de gerenciamento de resíduos, estão sendo também propostas como parte da CTRC, instalações de compostagem, tendo como matéria prima resíduos orgânicos exclusivamente coletados de forma diferenciada e na própria fonte (feiras-livres, mercados, processadoras de alimentos) e um galpão de separação e triagem de recicláveis, exclusivamente para materiais recolhidos por meio de coleta seletiva. Dessa forma, eliminam-se os problemas anteriormente citados, decorrentes da separação de materiais provenientes de coleta comum (indiferenciada) e evidencia-se a importância de soluções integradas, cujo desenvolvimento e ampliação deverão ser implementados pelas municipalidades.

Neste contexto o empreendimento CTRC pode ser considerado como um projeto de saneamento pelo fato de representar solução técnica e ambientalmente adequada para o tratamento de resíduos sólidos urbanos dos 07 municípios integrantes do Consimares (Sumaré, Hortolândia, Nova Odessa, Santa Barbara D'Oeste, Monte Mor, Capivari e Elias Fausto), além de se constituir em alternativa para a situação atual de disposição final de resíduos sólidos urbanos destes municípios, atualmente realizada em aterros sanitários da região cujas operações estão em desacordo com a PNRS e em final de vida útil, e, portanto, sem capacidade de recebimento dos resíduos em curto prazo.

A CTRC corresponde a um empreendimento em total consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, na medida em que introduz o “Tratamento” como etapa prévia à disposição em aterros, sendo também aderente ao novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026 de 15 de julho de 2020), pois atende os princípios da regionalização, da redução ou eliminação de uso de aterros sanitários, de proporcionar Contratos de Concessão de longo prazo (o Contrato de Concessão do projeto Consimares terá duração de 40 anos), e demais determinações incluídas no espírito dessa Lei, que visa criar condições adequadas ao avanço dos serviços de saneamento básico no Brasil.



A CTRC também contribuirá com a consecução de diversas metas e indicadores do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares), instrumento introduzido pela PNRS, recentemente submetido à consulta pública em 2020 e que estabelece orientações e diretrizes gerais para a gestão e o gerenciamento de resíduos no Brasil, considerando um horizonte de 20 anos:

- ✓ Percentual de municípios com cobrança por instrumento específico (Indicador 1.1);
- ✓ Percentual de municípios com equilíbrio financeiro nos serviços de limpeza e manejo de resíduos (Indicador 1.2);
- ✓ Percentual de massa desviada de Aterro (Indicador 4);
- ✓ Percentual de municípios com contrato formalizado com Cooperativas ou Associações de catadores (Indicador 5);
- ✓ Percentual de recuperação de materiais recicláveis (Indicador 6);
- ✓ Percentual de massa destinado para tratamento biológico (indicador 7);
- ✓ Percentual de municípios com alguma iniciativa de valorização de resíduos orgânicos (Indicador 7.1);
- ✓ Potência instalada em unidades de tratamento térmico de RSU (Indicador 9).

Além desses benefícios como alternativa para o atual cenário de disposição dos resíduos urbanos da região, a CTRC proporcionará a geração de energia elétrica com capacidade instalada de 22,5 MW por todo prazo de duração do Contrato de Comercialização de Energia no Ambiente Regulado, bem como após o mesmo, tendo em vista a tendência da manutenção ou até do aumento da geração de resíduos sólidos urbanos.

4 ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

O presente Capítulo apresenta os principais aspectos legais que incidem sobre a unidade de tratamento de resíduos/recuperação energética para atendimento de municípios diversos do Estado de São Paulo, a ser implantada no Município de Nova Odessa (o “Empreendimento”).

Serão abordadas as considerações de caráter legal e institucional, bem como as normas que regulamentam o processo de licenciamento ambiental do Empreendimento, de modo a avaliar sua compatibilidade com os diplomas legais vigentes, notadamente aqueles relacionados ao controle do uso e ocupação do solo e à proteção dos atributos ambientais significativos, tais como as áreas de preservação permanente, as matas em estágio avançado de regeneração, entre outros.

Tal abordagem inclui também a legislação e as normas de controle ambiental, tanto na etapa de implantação quanto de operação do Empreendimento, relacionadas a: resíduos sólidos, emissões atmosféricas e efluentes, energia e outras.

4.1 Licenciamento Ambiental

A Política Nacional do Meio Ambiente, disciplinada pela Lei Federal n. 6.938/1981 e alterações, em seu artigo 9º, estabelece instrumentos para a avaliação de impactos ambientais e para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, dentre outros.

Ato contínuo, em seu artigo 10º, estabelece a obrigatoriedade de prévio licenciamento ambiental para a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental.

No que tange ao licenciamento ambiental, o Decreto Federal n. 99.274/1990, que regulamenta a Lei Federal n. 6.938/1981, estabelece, em seu artigo 19, que o Poder Público, no exercício de sua competência, expedirá as seguintes licenças: (I) *Licença Prévia (LP), na fase preliminar do planejamento de atividade, contendo requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e operação, observados os planos municipais, estaduais ou federais de uso do solo*; (II) *Licença de Instalação (LI), autorizando o início da implantação, de acordo com as especificações constantes do projeto executivo aprovado*; e (III) *Licença de Operação (LO), autorizando, após as verificações necessárias, o início da atividade licenciada e o funcionamento de seus equipamentos de controle de poluição, de acordo com o previsto nas Licenças Prévia e de Instalação*.

A Resolução CONAMA n. 237/1997, que dispõe sobre a revisão e a complementação dos procedimentos e os critérios utilizados para o licenciamento ambiental, reitera os tipos de licenças previstas no Decreto Federal n. 99.274/1990.

A Resolução CONAMA n. 01/1986 e alterações, por sua vez, estabelece as definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação da avaliação ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente. Em seu artigo 2º, indica as atividades que deverão ser objeto de um Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, condicionando o licenciamento de tais atividades à elaboração dos

documentos citados. Dentre essas atividades estão incluídas aquelas relacionadas a *aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos* (artigo 2º, inciso X) e *usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária, acima de 10MW* (artigo 2º, inciso XI).

Acerca do setor de energia elétrica, a Resolução CONAMA n. 6/1987, que dispõe sobre o licenciamento das obras para a geração de energia, estabelece que a *LP deverá ser requerida no início do estudo de viabilidade; a LI antes do início da efetiva implantação do empreendimento e a LO depois dos testes realizados e antes da efetiva colocação da usina em geração comercial de energia* (artigo 5º).

Especificamente no setor de saneamento básico, tem-se a Resolução CONAMA n. 05/1988, que sujeita ao processo de licenciamento as obras de sistemas de abastecimento de água, esgotos sanitários, drenagem e limpeza urbana, incluindo as obras de unidades de transferência, tratamento e disposição final de resíduos sólidos de origem doméstica, pública e industrial (artigo 3º, inciso IV).

Na mesma linha, a Resolução CONAMA n. 237/1997 prevê que o *tratamento e destinação de resíduos sólidos urbanos, inclusive aqueles provenientes de fossas* correspondem a atividades ou empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental, sendo que o procedimento relativo ao licenciamento deverá observar o disposto em seu artigo 10, a saber:

“Art. 10. O procedimento de licenciamento ambiental obedecerá às seguintes etapas:

I - Definição pelo órgão ambiental competente, com a participação do empreendedor, dos documentos, projetos e estudos ambientais, necessários ao início do processo de licenciamento correspondente à licença a ser requerida;

II - Requerimento da licença ambiental pelo empreendedor, acompanhado dos documentos, projetos e estudos ambientais pertinentes, dando-se a devida publicidade;

III - Análise pelo órgão ambiental competente, integrante do SISNAMA, dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados e a realização de vistorias técnicas, quando necessárias;

IV - Solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente integrante do SISNAMA, uma única vez, em decorrência da análise dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados, quando couber, podendo haver a reiteração da mesma solicitação caso os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;

V - Audiência pública, quando couber, de acordo com a regulamentação pertinente;

VI - Solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente, decorrentes de audiências públicas, quando couber, podendo haver reiteração da solicitação quando os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;

VII - Emissão de parecer técnico conclusivo e, quando couber, parecer jurídico;

VIII - Deferimento ou indeferimento do pedido de licença, dando-se a devida publicidade.

§ 1º No procedimento de licenciamento ambiental deverá constar, obrigatoriamente, a certidão da Prefeitura Municipal, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo e, quando for o caso, a autorização para supressão de vegetação e a outorga para o uso da água, emitidas pelos órgãos competentes.

§ 2º No caso de empreendimentos e atividades sujeitos ao estudo de impacto ambiental - EIA, se verificada a necessidade de nova complementação em decorrência de esclarecimentos já prestados, conforme incisos IV e VI, o órgão ambiental competente, mediante decisão motivada e com a participação do empreendedor, poderá formular novo pedido de complementação”.

Diante das normas federais supramencionadas, nota-se que a implantação do Empreendimento, considerada como potencialmente causadora de degradação ambiental, depende de prévio estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA), além do correspondente licenciamento ambiental, cujas competência e peculiaridades locais, inclusive normativas, serão analisadas adiante.

4.1.1 Competência para o Licenciamento Ambiental

Nos termos da Lei Federal n. 6.938/1981, compete ao Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, dentre outras atribuições, estabelecer *normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, a ser concedido pelos Estados e supervisionado pelo IBAMA*.

Nesse contexto, a Resolução CONAMA n. 237/1997 estabelece que compete ao IBAMA o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades com significativo impacto ambiental de âmbito nacional ou regional, facultando-lhe a delegação aos Estados do licenciamento de atividades cujo impacto seja regional. Vejamos:

Art. 4º Compete ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, órgão executor do SISNAMA, o licenciamento ambiental a que se refere o artigo 10 da Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, de empreendimentos e atividades com significativo impacto ambiental de âmbito nacional ou regional, a saber:

I - localizadas ou desenvolvidas conjuntamente no Brasil e em país limítrofe; no mar territorial; na plataforma continental; na zona econômica exclusiva; em terras indígenas ou em unidades de conservação do domínio da União.

II - localizadas ou desenvolvidas em dois ou mais Estados;

III - cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais do País ou de um ou mais Estados;

IV - destinados a pesquisar, lavrar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN;

V - bases ou empreendimentos militares, quando couber, observada a legislação específica.

§ 1º O IBAMA fará o licenciamento de que trata este artigo após considerar o exame técnico procedido pelos órgãos ambientais dos Estados e Municípios em que se localizar a atividade ou empreendimento, bem como, quando couber, o parecer dos demais órgãos competentes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, envolvidos no procedimento de licenciamento.

§ 2º O IBAMA, ressalvada sua competência supletiva, poderá delegar aos Estados o licenciamento de atividade com significativo impacto ambiental de âmbito regional, uniformizando, quando possível, as exigências.

Em seguida, o artigo 5º da referida Resolução CONAMA n. 237/1997 estabelece que compete ao órgão ambiental estadual ou do Distrito Federal o licenciamento ambiental dos empreendimentos e atividades:

I - localizados ou desenvolvidos em mais de um Município ou em unidades de conservação de domínio estadual ou do Distrito Federal;

II - localizados ou desenvolvidos nas florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente relacionadas no artigo 2º da Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965, e em todas as que assim forem consideradas por normas federais, estaduais ou municipais;

III - cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais Municípios; IV – delegados pela União aos Estados ou ao Distrito Federal, por instrumento legal ou convênio.

Por último, a Resolução CONAMA n. 237/1997 estabelece que compete ao órgão ambiental municipal realizar o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de impacto ambiental local e daquelas que lhe forem delegadas pelo Estado por instrumento legal ou convênio (artigo 6º), prevendo que os empreendimentos e as atividades serão licenciados em um único nível de competência (artigo 7º).

A Lei Complementar Federal n. 140/2011³, que dispõe, dentre outros assuntos, da cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas

³ “Art. 7º São ações administrativas da União:

[...]

XIV - promover o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades:

a) localizados ou desenvolvidos conjuntamente no Brasil e em país limítrofe;
b) localizados ou desenvolvidos no mar territorial, na plataforma continental ou na zona econômica exclusiva;
c) localizados ou desenvolvidos em terras indígenas;
d) localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação instituídas pela União, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs);
e) localizados ou desenvolvidos em 2 (dois) ou mais Estados;
f) de caráter militar, excetuando-se do licenciamento ambiental, nos termos de ato do Poder Executivo, aqueles previstos no preparo e emprego das Forças Armadas, conforme disposto na Lei Complementar no 97, de 9 de junho de 1999;
g) destinados a pesquisar, lavrar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN); ou

decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção do meio ambiente, também disciplina as atribuições de cada ente federado no licenciamento ambiental.

Nesse cenário, tendo em vista que o Empreendimento terá abrangência regional uma vez que atenderá diversos Municípios do Estado de São Paulo, nos termos das normas supramencionadas seu licenciamento deverá ocorrer no âmbito estadual. De acordo com o artigo 2º, inciso I, da Lei Estadual n. 118/1973, alterada pela Lei Estadual n. 13.542/2009, o órgão ambiental competente para proceder ao licenciamento do Empreendimento é a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB.

Ademais, saliente-se que tanto o Município de Nova Odessa, onde será implantado o Empreendimento, como o Empreendimento propriamente dito, não se enquadram na Deliberação Normativa CONSEMA n. 01/2018, que fixa normas para o licenciamento ambiental em âmbito municipal.

Isto posto, o licenciamento do Empreendimento deve observar, além das normas federais, o disposto na legislação do Estado de São Paulo, as orientações da CETESB e as normas expedidas pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

4.1.2 Licenciamento Ambiental Específico da URE

No Estado de São Paulo, a Resolução SMA n. 49/2014 dispõe sobre os procedimentos para licenciamento ambiental com avaliação de impacto ambiental, no âmbito da CETESB, de forma a permitir a racionalização operacional do sistema de licenciamento, como instrumento de gestão ambiental.

No presente caso, como o Empreendimento é considerado como potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente, a solicitação do licenciamento deverá ser instruída pelo Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA, nos termos do artigo 5º da Resolução SMA n. 49/2014. É neste momento que o órgão ambiental aprova a localização e a concepção do Empreendimento, bem como sua adequação aos planos, programas e projetos ambientais apresentados.

h) que atendam tipologia estabelecida por ato do Poder Executivo, a partir de proposição da Comissão Tripartite Nacional, assegurada a participação de um membro do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), e considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade ou empreendimento; [...]"

"Art. 8º São ações administrativas dos Estados:

[...]

XIV - promover o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, ressalvado o disposto nos arts. 7º e 9º;

XV - promover o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação instituídas pelo Estado, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs); [...]"

"Art. 9º São ações administrativas dos Municípios:

[...]

XIV - observadas as atribuições dos demais entes federativos previstas nesta Lei Complementar, promover o licenciamento ambiental das atividades ou empreendimentos:

a) que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, conforme tipologia definida pelos respectivos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente, considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade; ou

b) localizados em unidades de conservação instituídas pelo Município, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs); [...]"



Na fase de Licença Prévia, o empreendedor deverá apresentar as Certidões de Uso e Ocupação do Solo, conforme previsto no § 1º, do artigo 10, da Resolução CONAMA n. 237/1997, sendo que somente será aceita certidão da Prefeitura Municipal de Nova Odessa declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação municipal aplicável ao uso e ocupação do solo (Resolução SMA n. 22/2009).

Além dos requisitos legais e da fiscalização pelas autoridades envolvidas, o processo de licenciamento ambiental prevê a promoção da informação ambiental, exigindo a divulgação oficial e a publicidade, conforme determina a Resolução CONAMA n. 06/1986. Também é necessária a realização de audiência pública conforme determina a Resolução CONAMA n. 09/1987.

Vistos os requisitos e procedimentos gerais para o licenciamento do Empreendimento, passamos a analisar a Resolução CONAMA n. 316/2002, que dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos, bem como a Resolução SMA n. 79/09, que estabelece as diretrizes e condições para a operação e o licenciamento da atividade de tratamento térmico de resíduos sólidos em Usinas de Recuperação de Energia – URE.

Nos termos do artigo 26 da Resolução CONAMA n. 316/2002, o processo de licenciamento das unidades de tratamento térmico de resíduos deverá ser tecnicamente fundamentado com base nos seguintes estudos a serem apresentados pelo interessado: (i) Projetos Básico e de Detalhamento; (ii) Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) ou outro estudo definido pelo órgão ambiental competente; (iii) Análise de Risco; (iv) Plano do Teste de Queima; (v) Plano de Contingência; e (vi) Plano de Emergência.

Além disso, de acordo com o artigo 24 da Resolução CONAMA n. 316/2002, a implantação do sistema de tratamento térmico de resíduos de origem urbana deve ser precedida da implementação de um programa de segregação de resíduos, em ação integrada com os responsáveis pelo sistema de coleta e de tratamento térmico, para fins de reciclagem ou reaproveitamento, de acordo com os planos municipais de gerenciamento de resíduos.

Nesse contexto, a Resolução SMA n. 79/2009 estabelece que a localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de Usina de Recuperação de Energia - URE, dependerão de prévio licenciamento do Órgão Ambiental, observando o disposto no artigo 24, da Resolução CONAMA n. 316/2002, sobre programa e metas de segregação dos resíduos, sem prejuízo de outras licenças ou autorizações exigíveis (artigo 4º).

Em outras palavras, tem-se que a implantação do sistema de tratamento térmico de resíduos de origem urbana deve, necessariamente, ser precedida da implementação de um programa de segregação de resíduos, em ação integrada com os responsáveis pelo sistema de coleta e de tratamento térmico, para fins de reciclagem ou reaproveitamento, de acordo com os planos municipais de gerenciamento de resíduos.

Por outro lado, o artigo 3º da Resolução SMA n. 79/2009 estabelece quais resíduos podem ser encaminhados para a Usina de Recuperação de Energia – URE, a saber:

“Art. 3º [...]

I - resíduos sólidos provenientes do sistema público de limpeza urbana (resíduos provenientes da coleta regular, tanto domésticos como comerciais, de varrição, podas, limpeza de vias e outros logradouros públicos e de sistemas de drenagem urbana);

II - os lodos gerados em estações públicas de tratamento de água e de esgotos;

III - os resíduos de serviços de saúde observando as diretrizes da Resolução CONANA n. 358, de 29 de abril de 2005;

IV - os resíduos industriais, que por sua natureza e composição sejam similares aos resíduos sólidos urbanos, excluídos os resíduos industriais perigosos e os rejeitos radioativos;

V - os lodos provenientes de sistemas de flotação instalados para despoluição de cursos de água”.

Além disso, para fins de licenciamento ambiental, deverão ser observadas pelos órgãos do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais - SEAQUA as diretrizes operacionais da Usina de Recuperação de Energia – URE previstas no artigo 5º⁴ da Resolução SMA n. 79/2009.

⁴ “Artigo 5º - Por ocasião do licenciamento deverão ser observadas pelos órgãos do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais - SEAQUA, as seguintes diretrizes operacionais da Usina de Recuperação de Energia - URE:

I - Os resíduos industriais não perigosos, Classe IIA e IIB, de características semelhantes aos resíduos sólidos urbanos, poderão ser tratados na Usina de Recuperação de Energia - URE desde que atendido ao disposto no artigo 10 da Resolução CONAMA n. 316, de 29 de outubro de 2002;

II - As Usinas de Recuperação de Energia - UREs devem ser projetadas, equipadas, construídas e operadas de modo a permitir que, após a última injeção de ar de combustão, os gases resultantes do processo atinjam, de forma controlada e homogênea, mesmo nas condições menos favoráveis, uma temperatura mínima de 850°C medida próximo da parede interior ou em outro ponto representativo da câmara de combustão, durante 2 (dois) segundos;

III - Cada forno da Usina de Recuperação de Energia - URE deverá ser equipado com pelo menos um queimador auxiliar que deverá ser ativado automaticamente sempre que a temperatura dos gases de combustão, após a última injeção de ar de combustão, atinja valores inferiores a 850°C;

IV - Os queimadores auxiliares deverão também ser utilizados durante as operações de parada e partida, a fim de garantir a manutenção da temperatura mínima de 850°C, durante estas fases operacionais e enquanto a câmara de combustão contiver resíduos não queimados;

V - O acondicionamento, armazenamento, manuseio e transporte de produtos residuais secos como cinzas volantes, cinzas de caldeiras e outros provenientes dos equipamentos de controle de poluição do ar, devem ser efetuados de forma adequada de modo a minimizar a emissão de poeiras fugitivas;

VI - A destinação dos produtos residuais gerados na Usina de Recuperação de Energia - URE deverá atender às exigências específicas constantes da Licença Ambiental, devendo ser mantidos registro e controle sistemático dos mesmos;

VII - Os efluentes líquidos gerados na Usina de Recuperação de Energia – URE deverão atender os padrões de qualidade e de lançamento do Decreto n. 8.468/1976, que regulamenta a Lei n. 997/1976, e a Resolução CONAMA n. 357, de 17 de março de 2005, e as alterações introduzidas pela Resolução CONAMA n. 397, de 03 de abril de 2008;

VIII - Conforme o Decreto Estadual n. 8468/1976, que regulamenta a Lei n. 997/1976, fica proibida, na forma da legislação ambiental vigente, a emissão de substâncias odoríferas na atmosfera a partir de qualquer unidade ou equipamento ou fase de operação da Usina de Recuperação de Energia - URE, em quantidades que possam ser perceptíveis além dos limites do empreendimento;

Por fim, vale comentar que, na mesma linha da Resolução SMA n. 79/2009, foi editada em 2019, pelos Ministros de Estado de Meio Ambiente, de Minas e Energia e do Desenvolvimento Regional, a Portaria Interministerial n. 274, que disciplina a recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos referida no § 1º do art. 9º da Lei Federal n. 12.305/2010 e no art. 37 do Decreto Federal n. 7.404/2010.

4.2 Proteção à Fauna e à Flora

A proteção e a preservação asseguradas à fauna e à flora são previstas no artigo 225 da Constituição Federal. O § 1º, inciso VII, estabelece que incumbe ao Poder Público *proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade*.

Em seu artigo 23, inciso VII, a Constituição Federal estabelece que a preservação da fauna, juntamente com a flora, é de competência comum da União, dos Estados e do Distrito Federal e dos Municípios. Prevê também a competência concorrente da União, dos Estados e do Distrito Federal para legislar sobre caça, pesca e fauna (artigo 24, inciso VI).

No Estado de São Paulo, o artigo 193, inciso X, da Constituição Estadual prevê a criação de um sistema de administração da qualidade ambiental, proteção, controle e desenvolvimento do meio ambiente e uso adequado dos recursos naturais, para organizar, coordenar e integrar as ações de órgãos e entidades da administração pública direta e indireta, assegurada a participação da coletividade com o objetivo de:

IX - Durante o período de operação da Usina de Recuperação de Energia - URE, os níveis de ruído emitidos pelas diversas atividades e unidades de apoio deverão atender ao estabelecido na norma NBR n. 10.151/2000, da ABNT;

X - A Usina de Recuperação de Energia - URE deverá instalar e operar um sistema de intertravamento, para interromper automaticamente a alimentação de resíduos, no mínimo, nos seguintes casos:

- a) baixa temperatura de combustão (menor que 850 °C ou outra temperatura mais elevada definida na Licença Ambiental);
- b) falta de indicação de chama;
- c) falta de energia elétrica ou queda brusca de tensão;
- d) queda do teor de oxigênio (O₂), quer na câmara pós-combustão ou na chaminé;
- e) excesso de monóxido de carbono (CO) na chaminé acima de 500 ppmv;
- f) mau funcionamento dos monitores e registradores de oxigênio ou de monóxido de carbono;
- g) interrupção do funcionamento do Equipamento de Controle de Poluição (ECP);
- h) parada do ventilador ou exaustor;
- i) sobre pressão positiva na câmara de combustão;
- j) queda de suprimento do ar de instrumentação; e

k) sempre que as medições contínuas previstas na presente Resolução indiquem que foi excedido qualquer um dos limites de emissão devido a perturbações ou avarias dos equipamentos de controle de emissão.

XI - Todos os sistemas de monitoramento contínuo da Usina de Recuperação de Energia - URE deverão dispor de Plano de Inspeção e Manutenção do Sistema, com registros completos das intervenções de inspeção, manutenção, calibração e deverão ser disponibilizados integralmente ao Órgão Ambiental, sempre que solicitado;

XII - Todos os registros de monitoramento (de emissão e operacionais) deverão ser mantidos pelo operador por pelo menos dez anos;

XIII - Em nenhuma circunstância a Usina de Recuperação de Energia - URE poderá continuar operando, quando, qualquer um dos limites monitorados continuamente, forem ultrapassados durante um período superior a quatro horas ininterruptas;

XIV - No ano, a duração cumulativa da operação nas condições especificadas no inciso anterior não deverá ultrapassar 60 (sessenta) horas."

“proteger a flora e a fauna, nesta compreendidos todos os animais silvestres, exóticos e domésticos, vedadas as práticas que coloquem em risco sua função ecológica e que provoquem extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade, fiscalizando a extração, produção, criação, métodos de abate, transporte, comercialização e consumo de seus espécimes e subprodutos”.

Nesse sentido, a Lei Estadual n. 9.509/1997, que dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, estabelece que um de seus instrumentos para assegurar o desenvolvimento sustentável consiste na proteção da fauna e da flora.

4.2.1 Fauna

A Lei Federal n. 5.197/1967, que dispõe sobre a proteção à fauna, veda a utilização, a perseguição, a destruição, a caça e a apanha dos animais de quaisquer espécies que vivem naturalmente fora do cativeiro (fauna silvestre), em qualquer fase de seu desenvolvimento. A infração a seus dispositivos constitui crime contra a fauna, atualmente disciplinado pela Lei Federal n. 9.605/1998 (conhecida como Lei dos Crimes Ambientais).

No âmbito administrativo, o Decreto Federal n. 6.514/2008, em seu Capítulo I, Seção III, Subseção I, estabelece as infrações administrativas contra a fauna e as respectivas sanções, bem como o processo administrativo federal para a apuração dessas infrações. Já no Estado de São Paulo a Resolução SMA n. 48/2014 dispõe sobre as condutas infracionais ao meio ambiente e suas respectivas sanções administrativas.

Na mesma seara, o Estado de São Paulo, em 2005, instituiu o Código de Proteção aos Animais por meio da Lei n. 11.997, estabelecendo normas para a proteção, a defesa e a preservação dos animais, inclusive penalidades.

Por outro lado, a Lei Federal n. 9.985/2000, que regulamenta o artigo 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, define que a ação ou a omissão das pessoas físicas ou jurídicas que importem inobservância aos seus preceitos e a seus regulamentos ou resultem em dano à fauna das unidades de conservação, bem como às suas instalações e às zonas de amortecimento e corredores ecológicos, sujeitam os infratores às sanções previstas em lei (artigo 38).

Ademais, estabelece como categoria de unidade de conservação dentro do Grupo das Unidades de Proteção Integral o Refúgio de Vida Silvestre, que tem como objetivo proteger ambientes naturais a fim de assegurar condições para a existência ou a reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória (artigo 13 da Lei Federal n. 9.985/2000).

A referida Lei estabelece, ainda, a Reserva de Fauna (categoria de unidade de conservação integrante do Grupo das Unidades de Uso Sustentável), que consiste em uma *área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos* (artigo 19).

A Portaria n. 444/2014, do Ministério do Meio Ambiente, estabelece a “Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção”, que contempla mamíferos, aves, répteis, anfíbios e invertebrados terrestres e indica o grau de risco de extinção de cada espécie.



Na mesma linha, a Portaria MMA n. 445/2014 estabelece a “Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos”.

Assim, de acordo com a Instrução Normativa n. 02/2015, do Ministério do Meio Ambiente, no âmbito do licenciamento ambiental do Empreendimento, o órgão ambiental poderá autorizar a captura, o transporte, o armazenamento, a guarda e o manejo de exemplares das espécies constantes das Listas publicadas pelas Portarias n.s 444 e 445, de 2014, para fins de desenvolvimento dos estudos ambientais, levantamento, monitoramento, resgate e conservação, desde que adotadas medidas de mitigação e compensação que assegurem a conservação das espécies.

A Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo também editou a Resolução SMA n. 22/2010, considerando a necessidade de assegurar a correta implementação de obras decorrentes de licenças ambientais que exigem supressão relevante de vegetação nativa, especialmente aquelas que promovem interferências no fluxo de fauna silvestre.

Por fim, a Resolução SMA n. 92/2014 define as autorizações para manejo de fauna silvestre no Estado de São Paulo, inclusive no âmbito do licenciamento ambiental, e implanta o Sistema Integrado de Gestão de Fauna Silvestre – GEFAU.

4.2.2 Flora

A Lei Federal n. 12.651/2012, que institui o Novo Código Florestal, dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, áreas de preservação permanente e as áreas de reserva legal, bem como sobre a exploração florestal aliada ao desenvolvimento sustentável.

Especificamente voltada à proteção e à utilização da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, tem-se a Lei Federal n. 11.428/2006, além das seguintes resoluções que tratam da classificação dos estágios sucessionais da Mata Atlântica, a saber:

- Resolução CONAMA n. 10/1993, que estabelece parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica;
- Resolução CONAMA n. 01/1994, que define vegetação primária e secundária a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado de São Paulo;
- Resolução CONAMA n. 388/2007, que dispõe sobre a convalidação das resoluções que definem vegetação primária e secundária nos estágios sucessionais de regeneração da Mata Atlântica, para fins do disposto na Lei Federal n. 11.428/2006.

Com relação às espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, o Ministério do Meio Ambiente editou a Portaria MMA n. 443/2014 para proibir a coleta, o corte, o transporte, o armazenamento, o manejo, o beneficiamento e a comercialização de espécies constantes da Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção.

Assim, no âmbito federal, eventuais infrações às normas supramencionadas podem configurar crimes contra a flora, nos termos da Lei Federal n. 9.605/1998, que corresponde a mais um instrumento legal de proteção ao meio ambiente.



Na esfera estadual, a conservação da flora é assegurada através de diplomas legais que dispõem sobre autorização para supressão de vegetação e sobre sua compensação, das quais se destacam:

- Lei Estadual n. 10.780/2001, que dispõe sobre a reposição florestal no Estado de São Paulo;
- Lei Estadual n. 13.550/2009, que dispõe sobre a utilização e a proteção nativa do Bioma Cerrado no Estado de São Paulo;
- Decreto Estadual n. 62.914/2017, que reorganiza o Programa de Incentivos à Recuperação de Matas Ciliares e à Recomposição de Vegetação nas Bacias Formadoras de Mananciais de Água-Programa Nascentes;
- Resolução SMA n. 32/2014, que estabelece as orientações, as diretrizes e os critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo;
- Resolução SMA n. 57/2016, que publica a segunda revisão da lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo;
- Resolução SMA n. 07/2017, que dispõe sobre os critérios e os parâmetros para compensação ambiental de áreas objeto de pedido de autorização para supressão de vegetação nativa, corte de árvores isoladas e para intervenções em áreas de preservação permanente no Estado de São Paulo;
- Resolução SMA n. 80/2020, que dispõe sobre os procedimentos para análise dos pedidos de supressão de vegetação nativa para parcelamento do solo, condomínios ou qualquer edificação em área urbana, e o estabelecimento de área permeável na área urbana para os casos que especifica.

No âmbito do Município de Nova Odessa, a Lei municipal n. 2.896/2014 dispõe sobre o plantio, a poda e a supressão de árvores e demais formas de vegetação, além de considerar todas as árvores e demais formas de vegetação existentes no Município como bens de interesse comum a todos.

De acordo com o artigo 4º da referida Lei municipal, a supressão total, parcial ou a poda de árvores nativas vivas ou mortas, ou de qualquer forma de vegetação, em áreas rurais ou de preservação permanente, de reserva legal ou unidades de conservação, sujeitas ao regime do código florestal, dependerá de prévia autorização da autoridade estadual competente. Além disso, a Lei municipal n. 2.896/2014 estabelece que toda vegetação de porte arbóreo, quando suprimida, deverá ser compensada, nos termos do artigo 6º.

Diante disso, embora o licenciamento do Empreendimento tramite no âmbito estadual, recomenda-se que a legislação municipal seja observada quanto à eventual necessidade supressão de vegetação.

4.3 Áreas Protegidas por Legislação

O artigo 225, inciso III, da Constituição Federal define, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção.

4.3.1 Unidades de Conservação do SNUC

A Lei Federal n. 9.985/2000 instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, contendo os critérios e as normas para a criação, a implantação e a gestão das unidades de conservação – UCs e as agrupam em unidades de Proteção Integral ou unidades de Uso Sustentável.

Com a edição do SNUC, ficou estabelecida a zona de amortecimento em torno das UCs, podendo ser dimensionada no ato de criação da UC ou posteriormente, bem como foram previstas as normas e as restrições específicas que regulam os usos nela admitidos. Assim, no caso de empreendimentos licenciados através de EIA/RIMA que afetem a zona de amortecimento de UC específica, ou seus limites, o licenciamento necessariamente será submetido ao órgão gestor da UC afetada (artigo 36, §3º).

A Resolução CONAMA n. 428/2010, que dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização do órgão responsável pela administração da UC de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei Federal n. 9.985/2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA, estabeleceu que o licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental, localizados numa faixa de 3 km a partir do limite da UC, cuja zona de amortecimento não esteja estabelecida, sujeitar-se-á à autorização do órgão responsável, com exceção de RPPNs, Áreas de Proteção Ambiental (APAs) e Áreas Urbanas Consolidadas (§ 2º, art. 1º).

No âmbito do Estado de São Paulo, a Resolução SMA n. 85/2012 dispõe sobre as diretrizes relacionadas à autorização de órgãos responsáveis pela administração de UC. A solicitação de autorização de que trata tal Resolução deverá ser encaminhada pelo órgão licenciador ao órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação – UC, contemplando as seguintes especificações constantes do artigo 2º:

“Artigo 2º – A solicitação da autorização de que trata esta Resolução deverá ser encaminhada pelo órgão licenciador ao órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação – UC com uma cópia completa, em formato digital, do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – EIA-RIMA, e com um encarte sobre as intervenções do empreendimento na Unidade de Conservação – UC, contemplando as seguintes especificações:

I – localização da área pretendida em relação aos limites da Unidade de Conservação – UC, mediante material cartográfico, em escala compatível, e georreferenciado, em formato digital vetorial, com memorial descrevendo seus atributos ambientais;

II – caracterização do empreendimento com descrição das obras e instalações, bem como das condições operacionais (considerando cortes, aterros, movimentação de terra, insumos e descartes, tratamento de efluentes, produção pretendida, trânsito de veículos, dentre outros aspectos relevantes);

III – identificação e avaliação dos impactos diretos e indiretos que poderão incidir sobre a Unidade de Conservação – UC e sua Zona de Amortecimento – ZA;

IV – definição de programas e ações, com medidas mitigadoras, compensatórias, de controle e de monitoramento, contendo parâmetros para avaliar efeitos de borda nas fases de implantação e operação do empreendimento, de forma a garantir que este não inviabilizará a manutenção dos objetivos almejados com a criação da Unidade de Conservação – UC”.

Desse modo, para fins de licenciamento ambiental, deverá ser avaliada a existência de Unidades de Conservação na região onde se pretende implantar o Empreendimento.

4.3.2 Áreas de Preservação Permanente

Segundo a Lei Federal n. 12.651/2012, a Área de Preservação Permanente - APP consiste em uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (art. 3º, inciso II).

O artigo 4º⁵ da mesma Lei Federal n. 12.651/2012 define as áreas de preservação permanente nas áreas urbanas e rurais. A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de

⁵ Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

- a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
- b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45º, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25º, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

§ 1º Não será exigida Área de Preservação Permanente no entorno de reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.



Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei (artigo 8º).

Assim, para fins de licenciamento ambiental, deverá ser avaliada a existência de Área de Preservação Permanente – APP na região onde se pretende implantar o Empreendimento.

4.3.3 Zona de Interesse Ambiental e Paisagístico

A Lei Complementar n. 10/2006, do município de Nova Odessa, previu no artigo 214, as Zonas de Interesse Ambiental e Paisagístico, definindo-as como:

“porções do território cobertas por vegetação significativa, áreas definidas como de preservação pela legislação vigente, reflorestamento, áreas de risco ambiental e outras áreas onde há interesse público em recuperar áreas verdes degradadas, devendo ser observado o limite mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura em ambas as margens dos córregos, os quais fazem parte da bacia de abastecimento público ou bacia em estudo para implantação de nova captação para abastecimento, nascentes e acumulações de água e de 100 (cem) metros à margens das represas de captação para abastecimento públicos.”

O terreno no qual será instalada a CTRE, um lote a ser desmembrado de uma gleba com área total de 44,74 ha, denominada “Sítio Piraju”, é afetado por uma pequena porção de ZIAP que será preservada, sem qualquer tipo de ocupação pelo empreendimento. O artigo 217 desta mesma norma, prevê ainda:

“Art. 217 Nas ZIAP deverão ser observados os seguintes parâmetros e índices urbanísticos:

I coeficiente de aproveitamento: 0,05 (cinco centésimos);

II taxa de ocupação: 0,03 (três centésimos);

III taxa de permeabilidade: 0,9 (nove décimos).

Parágrafo único. Nas ZIAPs não serão admitidos novos parcelamentos.”

§ 2º (Revogado).

§ 3º (VETADO).

§ 4º Nas acumulações naturais ou artificiais de água com superfície inferior a 1 (um) hectare, fica dispensada a reserva da faixa de proteção prevista nos incisos II e III do caput, vedada nova supressão de áreas de vegetação nativa, salvo autorização do órgão ambiental competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - Sisnama.

§ 5º É admitido, para a pequena propriedade ou posse rural familiar, de que trata o inciso V do art. 3º desta Lei, o plantio de culturas temporárias e sazonais de vazante de ciclo curto na faixa de terra que fica exposta no período de vazante dos rios ou lagos, desde que não implique supressão de novas áreas de vegetação nativa, seja conservada a qualidade da água e do solo e seja protegida a fauna silvestre.

§ 6º Nos imóveis rurais com até 15 (quinze) módulos fiscais, é admitida, nas áreas de que tratam os incisos I e II do caput deste artigo, a prática da aquicultura e a infraestrutura física diretamente a ela associada, desde que:

I - sejam adotadas práticas sustentáveis de manejo de solo e água e de recursos hídricos, garantindo sua qualidade e quantidade, de acordo com norma dos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente;

II - esteja de acordo com os respectivos planos de bacia ou planos de gestão de recursos hídricos;

III - seja realizado o licenciamento pelo órgão ambiental competente;

IV - o imóvel esteja inscrito no Cadastro Ambiental Rural - CAR.

V - não implique novas supressões de vegetação nativa.

§ 7º (VETADO).

§ 8º (VETADO).

§ 9º (VETADO).

4.4 Compensação Ambiental

4.4.1 Compensação pela Supressão de Vegetação Nativa

Na hipótese de haver supressão de vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica para a implantação do Empreendimento, deve ser observada a Lei Federal n. 11.428/2006 acerca da necessidade de compensação, cujo artigo 17 assim dispõe:

“Art. 17. O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, nos casos previstos nos arts. 30 e 31, ambos desta Lei, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana.

§ 1º Verificada pelo órgão ambiental a impossibilidade da compensação ambiental prevista no caput deste artigo, será exigida a reposição florestal, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica.

§ 2º A compensação ambiental a que se refere este artigo não se aplica aos casos previstos no inciso III do art. 23 desta Lei ou de corte ou supressão ilegais”.

Em complemento, o Decreto Federal n. 6.660/2008, que regulamenta a Lei Federal n. 11.428/2006, estabelece que:

“Art. 26. Para fins de cumprimento do disposto nos arts. 17 e 32, inciso II, da Lei no 11.428, de 2006, o empreendedor deverá:

I - destinar área equivalente à extensão da área desmatada, para conservação, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica e, nos casos previstos nos arts. 30 e 31 da Lei no 11.428, de 2006, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana; ou

II - destinar, mediante doação ao Poder Público, área equivalente no interior de unidade de conservação de domínio público, pendente de regularização fundiária, localizada na mesma bacia hidrográfica, no mesmo Estado e, sempre que possível, na mesma microbacia hidrográfica.

§ 1º Verificada pelo órgão ambiental a inexistência de área que atenda aos requisitos previstos nos incisos I e II, o empreendedor deverá efetuar a reposição florestal, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica.

§ 2º A execução da reposição florestal de que trata o § 1º deverá seguir as diretrizes definidas em projeto técnico, elaborado por profissional habilitado e previamente aprovado pelo órgão ambiental competente, contemplando metodologia que garanta o restabelecimento de índices de diversidade florística compatíveis com os estágios de regeneração da área desmatada.

Art. 27. A área destinada na forma de que tratam o inciso I e o § 1º do art. 26, poderá constituir Reserva Particular do Patrimônio Natural, nos termos do art. 21 da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, ou servidão florestal em caráter permanente conforme previsto no art. 44-A da Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965 - Código Florestal.

Parágrafo único. O órgão ambiental competente promoverá vistoria prévia na área destinada à compensação para avaliar e atestar que as características ecológicas e a extensão da área são equivalentes àquelas da área desmatada”.

Por outro lado, se houver supressão da vegetação nativa do Bioma Cerrado para a implantação do Empreendimento, devem ser observadas as medidas de mitigação previstas na Lei Estadual n. 13.550/2009, quais sejam:

“Art. 5º - A supressão de vegetação no estágio inicial de regeneração para as fisionomias cerradão e cerrado “stricto sensu” e para as fisionomias campo cerrado e campo dependerá de prévia autorização do órgão ambiental competente e demais medidas de mitigação e compensação a serem definidas nos processos de licenciamento.

§ 1º - A concessão de autorização para a supressão prevista no “caput” deste artigo ficará condicionada à comprovação da inexistência de ocupação irregular das áreas de preservação permanente e à existência da reserva legal na propriedade ou à comprovação de sua regularização na forma prevista no artigo 44 da Lei Federal n. 4.771, de 15 de setembro de 1965, no caso de imóveis rurais.

§ 2º - A supressão de vegetação do Bioma Cerrado de que trata este artigo, nos Municípios com índice de cobertura vegetal nativa igual ou inferior a 5% (cinco por cento) de seu território, comprovado por mapeamento oficial da Secretaria do Meio Ambiente, seguirá o critério utilizado para os estágios médio e avançado de regeneração para as fisionomias cerradão e cerrado “stricto sensu”, ressalvadas as áreas urbanas.

Art. 6º - A supressão de vegetação nos estágios médio e avançado de regeneração para as fisionomias cerradão e cerrado “stricto sensu” dependerá de prévia autorização do órgão ambiental competente e somente poderá ser autorizada, em caráter excepcional, quando necessária à realização de obras, projetos ou atividades de utilidade pública ou interesse social definidos nesta lei, com comprovação de inexistência de alternativa técnica e locacional para o fim pretendido, ressalvado o disposto no artigo 7º desta lei.

Parágrafo único - A autorização prevista no “caput” deste artigo estará condicionada à compensação ambiental, na forma de preservação de área equivalente a quatro vezes a área desmatada, em área ocupada por vegetação pertencente ao Bioma Cerrado, ou à recuperação ambiental de área equivalente a quatro vezes a área desmatada, na mesma bacia hidrográfica, preferencialmente na mesma microbacia.

Art. 7º - Os remanescentes de vegetação do Bioma Cerrado, em qualquer de suas fisionomias, cuja supressão seja vedada em decorrência desta lei e que excedam o percentual destinado a compor a reserva legal do imóvel em que se localizam, poderão ser utilizados para a compensação de reserva legal de outros imóveis, nos termos previstos no artigo 44 da Lei Federal n. 4.771, de 15 de setembro de 1965.

Art. 8º - Nas áreas urbanas, a supressão da vegetação do Bioma Cerrado para parcelamento do solo ou qualquer edificação, observado o disposto no plano diretor do Município e demais normas aplicáveis, dependerá de prévia autorização do órgão ambiental competente e deverá atender os seguintes requisitos:

I - preservação da vegetação nativa em área correspondente a, no mínimo, 20% (vinte por cento) da área da propriedade;

II - preservação de, no mínimo, 30% (trinta por cento) da área do fragmento de vegetação nativa existente na propriedade, no caso de estágio inicial de regeneração, e de, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) da área do fragmento de vegetação nativa existente na propriedade, no caso de estágio médio de regeneração, respeitado o disposto no inciso I deste artigo;

III - averbação à margem da matrícula do imóvel correspondente da vegetação remanescente como área verde, sendo essa providência dispensada quando a área for inferior a 1.000 m² (mil metros quadrados).
Parágrafo único - Poderão ser incluídas nas áreas verdes as áreas de preservação permanente definidas na Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965”.

Além das normas mencionadas acima, a depender da situação e da localização do Empreendimento, devem ser observadas as seguintes normas no que tange à supressão de vegetação:

- Resolução SIMA n. 80/2020, que dispõe sobre os procedimentos para análise dos pedidos de supressão de vegetação nativa para parcelamento do solo, condomínios ou qualquer edificação em área urbana, e o estabelecimento de área permeável na área urbana;
- Resolução SMA n. 206/2018, que altera a Resolução SMA n. 7/2017, e que dispõe sobre os critérios e parâmetros para compensação ambiental de áreas objeto de pedido de autorização para supressão de vegetação nativa, corte de árvores isoladas e para intervenções em Áreas de Preservação Permanente no Estado de São Paulo;
- Resolução SMA n. 20/2017, que altera a Resolução SMA n. 7/2017, e que dispõe sobre os critérios e parâmetros para compensação ambiental de áreas objeto de pedido de autorização para supressão de vegetação nativa, corte de árvores isoladas e para intervenções em Áreas de Preservação Permanente no Estado de São Paulo;
- Resolução SMA n. 7/2017, que dispõe sobre os critérios e parâmetros para compensação ambiental de áreas objeto de pedido de autorização para supressão de vegetação nativa, corte de árvores isoladas e para intervenções em Áreas de Preservação Permanente no Estado de São Paulo;
- Resolução SMA n. 187/2018, que dispõe sobre procedimentos simplificados de autorização para supressão de vegetação nativa, a que se referem os artigos 33 e 34 do Decreto Federal n. 6.660/2008, para pequenos produtores rurais e populações tradicionais visando a agricultura sustentável nas áreas de regeneração inicial da Mata Atlântica;
- Resolução SMA n. 22/2010, que dispõe sobre a operacionalização e execução da licença ambiental.

4.4.2 Compensação pela Intervenção e Supressão de Vegetação Nativa em Área de Preservação Permanente – APP

As intervenções em Áreas de Preservação Permanente, cobertas ou não por vegetação nativa, bem como a supressão de vegetação nestas áreas, devem ser autorizadas pelos órgãos ambientais competentes.

Nessa linha, a supressão total ou parcial de florestas de preservação permanente somente poderá ser autorizada pelos órgãos ambientais competentes quando for necessária à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto, definidos pela Lei Federal n. 12.651/2012 (artigo 3º, incisos VIII, IX e X), pela Resolução CONAMA n. 303/2002, pela Resolução CONAMA n. 369/2006 e pelo Decreto Estadual n. 49.566/2005.

No presente caso, o Empreendimento é considerado de utilidade pública, nos termos da Resolução CONAMA n. 369/2006, sendo necessária a obtenção de autorização do órgão ambiental competente para realizar eventual intervenção e/ou supressão de vegetação em APP, a saber:

“Art. 4º Toda obra, plano, atividade ou projeto de utilidade pública, interesse social ou de baixo impacto ambiental, deverá obter do órgão ambiental competente a autorização para intervenção ou supressão de vegetação em APP, em processo administrativo próprio, nos termos previstos nesta resolução, no âmbito do processo de licenciamento ou autorização, motivado tecnicamente, observadas as normas ambientais aplicáveis.

§ 1º A intervenção ou supressão de vegetação em APP de que trata o caput deste artigo dependerá de autorização do órgão ambiental estadual competente, com anuência prévia, quando couber, do órgão federal ou municipal de meio ambiente, ressalvado o disposto no § 2º deste artigo.

§ 2º A intervenção ou supressão de vegetação em APP situada em área urbana dependerá de autorização do órgão ambiental municipal, desde que o município possua Conselho de Meio Ambiente, com caráter deliberativo, e Plano Diretor ou Lei de Diretrizes Urbanas, no caso de municípios com menos de vinte mil habitantes, mediante anuência prévia do órgão ambiental estadual competente, fundamentada em parecer técnico.

§ 3º Independem de prévia autorização do órgão ambiental competente:

I - as atividades de segurança pública e defesa civil, de caráter emergencial; e

II - as atividades previstas na Lei Complementar no 97, de 9 de junho de 1999, de preparo e emprego das Forças Armadas para o cumprimento de sua missão constitucional, desenvolvidas em área militar”.

O referido órgão ambiental, previamente à autorização para intervenção ou supressão de vegetação em APP, estabelecerá as medidas de mitigação e compensação, conforme dispõe o artigo 5º da Resolução CONAMA n. 369/2006:

“Art. 5º O órgão ambiental competente estabelecerá, previamente à emissão da autorização para a intervenção ou supressão de vegetação em APP, as medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, previstas

no § 4º, do art. 4º, da Lei n. 4.771, de 1965, que deverão ser adotadas pelo requerente.

§ 1º Para os empreendimentos e atividades sujeitos ao licenciamento ambiental, as medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, previstas neste artigo, serão definidas no âmbito do referido processo de licenciamento, sem prejuízo, quando for o caso, do cumprimento das disposições do art. 36, da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.

§ 2º As medidas de caráter compensatório de que trata este artigo consistem na efetiva recuperação ou recomposição de APP e deverão ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica, e prioritariamente:

I - na área de influência do empreendimento, ou

II - nas cabeceiras dos rios”.

No âmbito estadual, para fins de licenciamento ambiental, deve ser observada a Resolução SMA n. 22/2010, que dispõe sobre a operacionalização e execução da licença ambiental, bem como o disposto na Resolução n. 7/2017 e suas alterações.

“4.1.10” Compensação Ambiental no Sistema Nacional de Unidades de Conservação

O artigo 36 da Lei Federal n. 9.985/2000 estabelece que “nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de Unidade de Conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei”.

Com relação ao montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade, o § 1º do citado art. 36 prevê que não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento. No entanto, tal previsão foi considerada inconstitucional pelo Supremo Tribunal Federal, a saber:

“AÇÃO DIRETA DE INCONSTITUCIONALIDADE. ART. 36 E SEUS §§ 1º, 2º E 3º DA LEI Nº 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000. CONSTITUCIONALIDADE DA COMPENSAÇÃO DEVIDA PELA IMPLANTAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS DE SIGNIFICATIVO IMPACTO AMBIENTAL. INCONSTITUCIONALIDADE PARCIAL DO § 1º DO ART. 36.

1. O compartilhamento-compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei nº 9.985/2000 não ofende o princípio da legalidade, dado haver sido a própria lei que previu o modo de financiamento dos gastos com as unidades de conservação da natureza. De igual forma, não há violação ao princípio da separação dos Poderes, por não se tratar de delegação do Poder Legislativo para o Executivo impor deveres aos administrados.

2. Compete ao órgão licenciador fixar o quantum da compensação, de acordo com a compostura do impacto ambiental a ser dimensionado no relatório - EIA/RIMA.

3. O art. 36 da Lei nº 9.985/2000 densifica o princípio usuário-pagador, este a significar um mecanismo de assunção partilhada da responsabilidade social pelos custos ambientais derivados da atividade econômica.

4. Inexistente desrespeito ao postulado da razoabilidade. Compensação ambiental que se revela como instrumento adequado à defesa e preservação do meio ambiente para as presentes e futuras gerações, não havendo outro meio eficaz para atingir essa finalidade constitucional. Medida amplamente compensada pelos benefícios que sempre resultam de um meio ambiente ecologicamente garantido em sua higidez.

5. Inconstitucionalidade da expressão "não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento", no § 1º do art. 36 da Lei nº 9.985/2000. O valor da compensação-compartilhamento é de ser fixado proporcionalmente ao impacto ambiental, após estudo em que se assegurem o contraditório e a ampla defesa. Prescindibilidade da fixação de percentual sobre os custos do empreendimento. 6. Ação parcialmente procedente". (ADI 3378, Relator(a): Carlos Britto, Tribunal Pleno, julgado em 09/04/2008)

Desse modo, de acordo com a decisão supratranscrita, cabe ao órgão licenciador fixar o *quantum* que o empreendedor deve destinar à compensação ambiental, de acordo com a compostura do impacto ambiental a ser dimensionado no EIA/RIMA. A esse respeito, a Lei Federal n. 13.688/2018 traz alguns dispositivos que tratam da destinação e da aplicação dos recursos de compensação ambiental.

Nesse contexto, o Decreto federal n. 4.340/2002, alterado pelo Decreto Federal n. 6.848/2009, que regulamenta, dentre outros assuntos, a compensação ambiental estabelecida no artigo 36 da Lei Federal n. 9.985/2000, estabelece que o montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para o fim de compensação ambiental será calculado através do produto do grau de impacto ambiental (GI) pelo valor de referência do empreendimento (VR). Vejamos:

"Art. 31-A. O Valor da Compensação Ambiental - CA será calculado pelo produto do Grau de Impacto - GI com o Valor de Referência - VR, de acordo com a fórmula a seguir:

CA = VR x GI, onde:

CA = Valor da Compensação Ambiental;

VR = somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais; e

GI = Grau de Impacto nos ecossistemas, podendo atingir valores de 0 a 0,5%.

§ 1º O GI referido neste artigo será obtido conforme o disposto no Anexo deste Decreto.

§ 2º O EIA/RIMA deverá conter as informações necessárias ao cálculo do GI.

§ 3º As informações necessárias ao cálculo do VR deverão ser apresentadas pelo empreendedor ao órgão licenciador antes da emissão da licença de instalação.



§ 4º Nos casos em que a compensação ambiental incidir sobre cada trecho do empreendimento, o VR será calculado com base nos investimentos que causam impactos ambientais, relativos ao trecho”.

Além disso, compete ao órgão licenciador definir “as unidades de conservação a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor, podendo inclusive ser contemplada a criação de novas unidades de conservação” (art. 36, §2º, da Lei Federal n. 9.985/2000).

Por sua vez, quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento do empreendimento somente poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação ambiental (art. 36, §3º, da Lei Federal n. 9.985/2000).

4.5 Controle da Poluição Ambiental

A Lei Estadual n. 997/1976, que dispõe sobre o controle de poluição do meio ambiente no Estado de São Paulo, considera poluição o lançamento ou a liberação, nas águas, no ar ou no solo, de toda e qualquer forma de matéria ou energia, com intensidade em quantidade, de concentração ou com características em desacordo com as que forem estabelecidas em decorrência desta lei, ou que tornem ou possam tornar as águas, o ar ou o solo: I - impróprios, nocivos ou ofensivos à saúde; II - inconvenientes ao bem-estar público; III - danosos aos materiais, à fauna e à flora; IV - prejudiciais à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais, da comunidade.

Em seguida, estabelece, em seu artigo 5º, que a instalação, a construção ou a ampliação, bem como a operação ou o funcionamento das fontes de poluição que forem enumeradas no Regulamento desta lei, ficam sujeitos à prévia autorização do órgão estadual de controle da poluição do meio-ambiente, mediante expedição, quando for o caso, de Licença Ambiental Prévia (LAP), de Licença Ambiental de Instalação (LAI) e/ou de Licença Ambiental de Operação (LAO), sendo que se considera fonte de poluição qualquer atividade, sistema, processo, operação, maquinária, equipamento ou dispositivo, móvel ou não, previsto no Regulamento desta lei, que cause ou possa causar poluição ambiental através da emissão de poluentes (§1º).

A seguir, serão analisados os possíveis tipos de poluição que podem ser causados pelo Empreendimento.

4.5.1 Poluição do Solo

A poluição do solo e do subsolo é a forma de contaminação que implica a alteração negativa de suas qualidades, por meio de deposição, disposição, descarga, infiltração, acumulação, injeção ou enterramento de substâncias ou produtos poluentes, em estado sólido, líquido ou gasoso neste meio.

A Lei Estadual n. 13.577/2009, que dispõe sobre as diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, tem por objeto tratar da proteção da qualidade do solo em relação a alterações nocivas por contaminação, definição de responsabilidades, identificação e cadastramento de áreas contaminadas e remediação dessas áreas, de forma a tornar seguros seus usos (atual e futuro).

Nesse contexto, alguns dos instrumentos para a implantação do sistema de proteção da qualidade do solo e o gerenciamento de áreas contaminadas são o licenciamento e a fiscalização a que estarão sujeitos o Empreendimento (artigo 4º, inciso IV). Além disso, foi criado o Cadastro de Áreas Contaminadas e a Compensação Ambiental (artigo 4º, inciso I), cuja função é conter informações detalhadas dos empreendimentos que (i) sejam potencialmente poluidores; (ii) no passado abrigaram atividades passíveis de provocar qualquer tipo de contaminação do solo; (iii) estejam sob suspeita de estarem contaminados; e (iv) demais casos pertinentes à contaminação do solo.

Na hipótese de o Empreendimento ser implantado em área que anteriormente abrigava atividade com potencial contaminação ou suspeita de estar contaminada, deve ser realizado estudo de passivo ambiental e submetido previamente ao órgão ambiental competente (artigo 47).

O Decreto Estadual n. 54.544/2009, que regulamenta a Lei Estadual n. 13.577/2009, estabelece que no licenciamento ambiental de empreendimento cuja atividade seja potencialmente passível de gerar área contaminada, o empreendedor deverá recolher ao Fundo Estadual para Prevenção e Remediação de Áreas Contaminadas - FEPRAC, a título de compensação, o valor fixado pelo órgão competente da Secretaria do Meio Ambiente (artigo 69).

A Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo definiu, por meio da Resolução SMA n. 10/17, as atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas, dentre elas, “Todas as atividades pertencentes à divisão 35 - ELETRICIDADE, GÁS E OUTRAS UTILIDADES” e “Todas as atividades pertencentes à divisão 38 - COLETA, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS; RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS”.

Diante do exposto, infere-se que o Empreendimento se caracteriza como uma atividade potencialmente passível de gerar contaminação de solo, devendo observar o disposto nas normas mencionadas acima.

4.5.2 Poluição das Águas

A qualidade da água está diretamente ligada às condições ambientais de um determinado ambiente e tem reflexos diretos na saúde pública e na qualidade de vida. Essa qualidade, porém, é constantemente comprometida por serem inúmeros os tipos de poluentes descartados no ambiente aquático, tais como esgotos domésticos, efluentes industriais, agrotóxicos e pesticidas, detergentes sintéticos, efluentes da mineração e poluição térmica, entre outros.

Em 1997, por meio da Lei Federal n. 9.433, foi instituída a Política Nacional de Recursos Hídricos e criado o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, com o intuito de regular os aspectos relacionados à utilização e recuperação dos recursos hídricos, inclusive no combate à poluição.

Como um de seus instrumentos, a Política Nacional de Recursos Hídricos instituiu a outorga do direito de uso de recursos hídricos (artigo, 5º, inciso III), cuja finalidade é assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos. Assim, dependem de outorga: (i) a derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo d'água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo; (ii) a extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo; (iii) lançamento em corpo d'água de esgotos e demais resíduos



líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final; (iv) aproveitamento dos potenciais hidrelétricos; e (v) outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

Para implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos foi criada a Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA), nos termos da Lei Federal n. 9.984/00, bem como o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, responsável por promover o planejamento da utilização desses recursos.

O Ministério da Saúde também é parte envolvida nessa rede, especialmente no que tange ao controle e à vigilância da qualidade da água para o consumo humano, estabelecendo padrões de potabilidade através da Portaria 2.914/2011.

No âmbito estadual, a Lei n. 7.663/1991 estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos, bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, cujo objetivo consiste em *assegurar que a água, recurso natural essencial à vida, ao desenvolvimento econômico e ao bem-estar social, possa ser controlada e utilizada, em padrões de qualidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras, em todo território do Estado de São Paulo*.

De acordo com o artigo 9º da Lei Estadual n. 7.663/1991, a implantação de qualquer empreendimento que demande a utilização de recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos, a execução de obras ou serviços que alterem seu regime, qualidade ou quantidade dependerá de prévia manifestação, autorização ou licença dos órgãos e entidades competentes.

Assim, caso a implantação e/ou a operação do Empreendimento dependa da utilização de recursos hídricos ou efetue o lançamento de efluentes nos corpos d'água, será necessária a obtenção de outorga de direitos de uso dos recursos hídricos, nos termos do artigo 1º do Decreto Estadual n. 63.262/2018.

A Resolução Conjunta SMA/SERHS n. 01/2005 regula o procedimento para o licenciamento ambiental integrado às outorgas de recursos hídricos, sendo que os procedimentos de análise das autorizações ou licenças ambientais e das outorgas de recursos hídricos deverão considerar as prioridades estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos, bem como o princípio dos usos múltiplos.

Em consonância com a Política Estadual de Recursos Hídricos, foi editada a Lei n. 16.337/2016, que dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH, estabelecendo *diretrizes para o gerenciamento de recursos hídricos, a recuperação e proteção da qualidade dos recursos hídricos, a promoção e o incentivo ao uso racional das águas* (artigo 2º). Para tanto, divide o Estado de São Paulo em 22 unidades de gerenciamento dos recursos hídricos (UGRHI), sendo que o Município de Nova Odessa integra a UGRHI-5 – Piracicaba/ Capivari/ Jundiaí.

Desse modo, considerando as particularidades da UGRHI-5, caso o Empreendimento se utilize de recursos hídricos, serão necessárias as autorizações e outorgas de uso de recursos hídricos e/ou de lançamento de efluentes emitidas pelos órgãos competentes.

4.5.3 Poluição Sonora

De acordo com a Resolução CONAMA n. 01/1990, os altos níveis de ruído são responsáveis pela deterioração da qualidade de vida e estão sujeitos ao controle da poluição do meio ambiente. Em seu inciso I, estabelece que a *emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as da propaganda política, obedecerá, no interesse da saúde e do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidas nesta Resolução.*

Entende-se por prejudiciais à saúde e ao sossego público os ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela Norma NBR 10151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da ABNT (inciso II).

Com relação à execução dos projetos de construção ou de reformas de edificações, o nível de ruído produzido não poderá exceder os limites previstos na NBR 10152 – Níveis de Ruído para conforto acústico, da ABNT (inciso III).

No que tange à emissão de ruídos produzidos por veículos automotores e os produzidos no interior de ambientes de trabalho, devem ser obedecidas, respectivamente, as normas expedidas pelo Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN e pelo órgão competente do Ministério do Trabalho (inciso IV).

Além disso, as entidades e órgãos públicos (federais, estaduais e municipais) competentes, no uso do respectivo poder de polícia, podem dispor sobre a emissão ou a proibição da emissão de ruídos produzidos por qualquer meio ou de qualquer espécie, considerando sempre os locais, os horários e a natureza das atividades emissoras, com vistas a compatibilizar o exercício das atividades com a preservação da saúde e do sossego público (inciso V).

Foi também editada a Resolução CONAMA n. 02/1990, que dispõe sobre o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora – Silêncio, sob a coordenação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA e a participação de Ministérios do Poder Executivo, órgãos estaduais e municipais de meio ambiente e demais entidades interessadas.

No âmbito do Município de Nova Odessa, onde será implantado o Empreendimento, a Lei Municipal n. 1.728/2000 estabelece as diretrizes, critérios e normas para a emissão de ruídos urbanos e proteção do bem-estar e do sossego, determinando que *os níveis de intensidade de sons ou ruídos fixados por esta Lei, bem como o equivalente método utilizado para a medição e avaliação, obedecerão às recomendações das normas NBR 10.151 e NBR 10.152, ou às que lhes sucederem (artigo 4º).*

Assim, tanto a implantação quanto a operação do Empreendimento devem observar os níveis de ruídos permitidos nas normas NBR 10151 e NBR 10152, bem como os níveis de decibéis do zoneamento onde se localiza o Empreendimento, sob pena de incorrer em alguma das infrações previstas na Lei Municipal n. 1.728/2000.



4.5.4 Poluição Atmosférica

Considerando que o Empreendimento corresponde a uma implantação para geração de energia a partir de resíduos sólidos, o aspecto de qualidade do ar tem importância no que se refere à análise de seu impacto ambiental.

A qualidade do ar é controlada por padrões estabelecidos na legislação e baseados em estudos científicos relativos aos seus efeitos. A legislação propõe valores para diferentes poluentes em níveis que garantam uma margem de segurança adequada, especialmente no que diz respeito à saúde humana.

A Resolução CONAMA n. 05/1989, que dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar – PRONAR, tem por objetivo criar instrumentos de gestão ambiental que permitam o desenvolvimento econômico e social do país de forma ambientalmente segura, garantindo a proteção da saúde e o bem-estar das populações.

Nesse contexto, os instrumentos do PRONAR são: (i) Limites máximos de emissão; (ii) Padrões de Qualidade do Ar; (iii) PROCONVE - Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores, criado pela Resolução CONAMA n. 18/1986; (iv) PRONACOP - Programa Nacional de Controle da Poluição Industrial; (v) Programa Nacional de Avaliação da Qualidade do Ar; (vi) Programa Nacional de Inventário de Fontes Poluidoras do Ar; e (vii) Programas Estaduais de Controle da Poluição do Ar.

Posteriormente, a Resolução CONAMA n. 03/1990 estabeleceu os padrões nacionais de qualidade do ar e os respectivos métodos de referência. No entanto, tal norma foi revogada pela Resolução CONAMA n. 491/2018, que estabelece dois tipos de padrões de qualidade do ar, a saber:

- Padrões de qualidade do ar intermediários - PI: padrões estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas;
- Padrão de qualidade do ar final - PF: valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 2005.

Figura 4.5.4-1 - Anexo I da Resolução CONAMA n. 491/2018.

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	ppm
Material Particulado - MP ₁₀	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual ¹	40	35	30	20	-
Material Particulado - MP _{2,5}	24 horas	60	50	37	25	-
	Anual ¹	20	17	15	10	-
Dióxido de Enxofre - SO ₂	24 horas	125	50	30	20	-
	Anual ¹	40	30	20	-	-
Dióxido de Nitrogênio - NO ₂	1 hora ²	260	240	220	200	-
	Anual ¹	60	50	45	40	-
Ozônio - O ₃	8 horas ³	140	130	120	100	-
Fumaça	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual ¹	40	35	30	20	-
Monóxido de Carbono - CO	8 horas ³	-	-	-	-	9
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual ⁴	-	-	-	80	-
Chumbo - Pb ⁵	Anual ¹	-	-	-	0,5	-
¹ - média aritmética anual						
² - média horária						
³ - máxima média móvel obtida no dia						
⁴ - média geométrica anual						
⁵ - medido nas partículas totais em suspensão						

Em São Paulo, o Decreto Estadual n. 8.468/1976, que regulamenta a Lei Estadual n. 997/1976, dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente. Note-se que esse Decreto sofreu algumas alterações e complementações ao longo dos anos, destacando-se o Decreto Estadual n. 50.753/2006 e o Decreto Estadual n. 52.469/2007, que dispõem especificamente sobre o controle da poluição do ar, bem como o Decreto Estadual n. 59.113/2013, que estabelece os novos padrões de qualidade do ar para o Estado de São Paulo, quais sejam:

“Artigo 9º - Ficam estabelecidos para todo o território do Estado de São Paulo os seguintes Padrões de Qualidade do Ar:

I - para o dióxido de enxofre (SO₂):

a) para concentrações médias de 24 (vinte e quatro) horas consecutivas:

1. MI1 – 60 µg/m³ (sessenta microgramas por metro cúbico);
2. MI2 – 40 µg/m³ (quarenta microgramas por metro cúbico);
3. MI3 – 30 µg/m³ (trinta microgramas por metro cúbico);
4. PF – 20 µg/m³ (vinte microgramas por metro cúbico).

b) para concentrações médias aritméticas anuais:

1. MI1 – 40 µg/m³ (quarenta microgramas por metro cúbico);

2. MI2 – 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (trinta microgramas por metro cúbico);

3. MI3 – 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (vinte microgramas por metro cúbico).

II - para o monóxido de carbono (CO): é estabelecido apenas padrão final (PF) de concentração da média de 8 (oito) horas consecutivas de 9 (nove) partes por milhão (ppm);

III - Para o material particulado com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 10 (dez) micrômetros – MP10:

a) Para concentrações médias de 24 (vinte e quatro) horas consecutivas:

1. MI1 – 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (cento e vinte microgramas por metro cúbico);

2. MI2 – 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (cem microgramas por metro cúbico);

3. MI3 – 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (setenta e cinco microgramas por metro cúbico);

4. PF – 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (cinquenta microgramas por metro cúbico);

b) para concentrações médias aritméticas anuais:

1. MI1 – 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (quarenta microgramas por metro cúbico);

2. MI2 – 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (trinta e cinco microgramas por metro cúbico);

3. MI3 – 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (trinta microgramas por metro cúbico);

4. PF – 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (vinte microgramas por metro cúbico);

IV - para o material particulado com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 2,5 (dois e meio) micrômetros – MP2,5:

a) para concentrações médias de 24 (vinte e quatro) horas consecutivas:

1. MI1 – 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (sessenta microgramas por metro cúbico);

2. MI2 – 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (cinquenta microgramas por metro cúbico);

3. MI3 – 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (trinta e sete microgramas por metro cúbico);

4. PF – 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (vinte e cinco microgramas por metro cúbico);

b) para concentrações médias aritméticas anuais:

1. MI1 – 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (vinte microgramas por metro cúbico);

2. MI2 – 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (dezessete microgramas por metro cúbico);

3. MI3 – 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (quinze microgramas por metro cúbico);

4. PF – 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (dez microgramas por metro cúbico);

V - para as partículas totais em suspensão – PTS - definidas como parâmetro auxiliar a ser utilizado apenas em situações específicas, a critério da CETESB:

a) para concentrações médias de 24 (vinte e quatro) horas consecutivas: PF – 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (duzentos e quarenta microgramas por metro cúbico);

b) para concentrações médias geométricas anuais: PF – 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (oitenta microgramas por metro cúbico);

VI - para o material particulado em suspensão na forma de fumaça – FMC - definido como parâmetro auxiliar a ser utilizado apenas em situações específicas, a critério da CETESB:

a) para concentrações médias de 24 (vinte e quatro) horas consecutivas:

1. MI1 – 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (cento e vinte microgramas por metro cúbico);
2. MI2 – 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (cem microgramas por metro cúbico);
3. MI3 – 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (setenta e cinco microgramas por metro cúbico);
4. PF – 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (cinquenta microgramas por metro cúbico);

b) para concentrações médias aritméticas anuais:

1. MI1 – 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (quarenta microgramas por metro cúbico);
2. MI2 – 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (trinta e cinco microgramas por metro cúbico);
3. MI3 – 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (trinta microgramas por metro cúbico);
4. PF – 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (vinte microgramas por metro cúbico);

VII - para o chumbo no material particulado – a ser monitorado apenas em áreas específicas, a critério da CETESB, sendo estabelecido apenas o padrão final (PF) para concentrações médias aritméticas anuais de 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (cinco décimos de micrograma por metro cúbico), sendo a sua revisão coincidente com a definição do prazo de vigência dos padrões de qualidade do ar;

VIII - para o dióxido de nitrogênio (NO_2):

a) para concentrações médias de 1 (uma) hora:

1. MI1 – 260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (duzentos e sessenta microgramas por metro cúbico);
2. MI2 – 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (duzentos e quarenta microgramas por metro cúbico);
3. MI3 – 220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (duzentos e vinte microgramas por metro cúbico);
4. PF – 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (duzentos microgramas por metro cúbico);

b) para concentrações médias aritméticas anuais:

1. MI1 – 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (sessenta microgramas por metro cúbico);
2. MI2 – 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (cinquenta microgramas por metro cúbico);
3. MI3 – 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (quarenta e cinco microgramas por metro cúbico);
4. PF – 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (quarenta microgramas por metro cúbico);

IX - para o ozônio (O_3), estabelecido como concentração da média de 8 (oito) horas consecutivas:

- a) MI1 – 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (cento e quarenta microgramas por metro cúbico);
- b) MI2 – 130 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (cento e trinta microgramas por metro cúbico);
- c) MI3 – 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (cento e vinte microgramas por metro cúbico);
- d) PF – 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (cem microgramas por metro cúbico).

Parágrafo único - Os Padrões de Qualidade do Ar para outros poluentes aqui não considerados, serão objeto de regulamentação quando evidências científicas, especialmente baseadas nas recomendações da Organização Mundial da Saúde, e necessidades específicas de controle, sejam consistentemente demonstradas.”

Especificamente quanto aos limites de emissão de poluentes a serem monitorados continuamente em sistemas de tratamento térmico de resíduos, a Resolução SMA n. 79/2009, em seu Anexo I, estabelece o seguinte:

Figura 4.5.4-2 - Tabela 1 - Limites de Emissão para Poluentes a serem Monitorados Continuamente, valores expressos em mg/Nm^3 , base seca, corrigidos a 11% de O_2 .

Parâmetro	Limite de Emissão		
	Valor médio diário	Valores médios de 30 min.	
		97% do tempo	100% do tempo
Material Particulado (MP)	10	10	30
Óxido de Enxofre (SO_x), expressos em SO_2	50	50	200
Oxidos de Nitrogênio (NO_x), expressos em NO_2	200	200	400
Ácido Clorídrico (HCl)	10	10	60
Ácido Fluorídrico (HF)	1	2	4
Hidrocarbonetos Totais - HCT (expresso como metano e não metano)	10	10	20

Figura 4.5.4-3 – Tabela 2 - Limites de Emissão para Substâncias Inorgânicas Específicas, valores médios obtidos durante o período de amostragem mínimo de 30 minutos e máximo de 8 horas, expressos em mg/Nm^3 , base seca, corrigidos a 11% de O_2 .

Parâmetro	Limites de Emissão
Cd + Tl e seus compostos	0,05
Hg e seus compostos	0,05
Pb + As + Co + Ni + Cr + Mn + Sb + Cu + V e seus compostos	0,5

Nota : Sem prejuízo do disposto na Resolução CONAMA nº 316 de 29.10.02 ou em outro documento legal concernente.

Figura 4.5.4-4 – Tabela 3 - Limites de Emissão de Dioxinas e Furanos, valores médios obtidos durante o período de amostragem mínimo de 30 minutos e máximo de 8 horas, expressos em ng/Nm^3 , base seca, corrigidos a 11% de O_2 , referente à concentração total de dioxinas e furanos calculadas com base no conceito de equivalência tóxica de acordo com o Anexo I desta Resolução.

Parâmetro	Limites de Emissão
Dioxinas e Furanos	0,1

Figura 4.5.4-5 – Tabela 4 - Limites de Emissão para Monóxido de Carbono (CO) a serem Monitorados Continuamente, valores expressos em mg/Nm^3 , base seca, corrigidos a 11% de O_2 .

	Limite de Emissão
Valor médio diário para o monitoramento contínuo de um período de um ano	50
Valores médios de intervalos de 10 minutos para o monitoramento contínuo do período de um dia	150
Valores médios de intervalos de 30 minutos para o monitoramento contínuo do período de um dia	100
Valor médio por hora para o monitoramento contínuo de URE's que utilizam tecnologia de leito fluidizado.	100

Nos termos do artigo 8º da Resolução SMA n. 79/2009, os limites de emissão consideram-se atendidos sempre que:

“Art. 8º [...]

I - Nenhum dos valores médios diários ultrapasse qualquer dos valores listados na coluna correspondente da Tabela 1 - Anexo I;

II - Nenhum dos valores médios, de intervalos de 30 (trinta) minutos, ultrapasse qualquer dos limites de emissão listados na coluna correspondente a 100% do tempo (Tabela 1 - Anexo I);

III - 97 % dos valores médios anuais, de intervalos de 30 (trinta) minutos, não ultrapassem os valores listados na coluna correspondente a 97% do tempo (Tabela 1 - Anexo I);

IV - Nenhum dos valores médios ao longo do período de amostragem fixado para substâncias inorgânicas específicas, dioxinas e furanos ultrapasse os valores das Tabelas 2 e 3, ambas do Anexo I.”

Ademais, quanto aos limites de emissão para monóxido de carbono (CO), deverá ser observada a Tabela 4 do Anexo I da Resolução SMA n. 79/2009, conforme os seguintes critérios:

“Art. 9º [...]

I - em 97% do valor médio diário para o monitoramento contínuo de um período de um ano;

II - em 95 % das medições de valores médios de intervalos de 10 (dez) minutos ou em 100% dos valores médios de intervalos de 30 (trinta) minutos, para o monitoramento contínuo do período de um dia;

III - em 100% o valor médio por hora para o monitoramento contínuo de Usina de Recuperação de Energia - URE que utilizem tecnologia de leito fluidizado.”

Quanto à verificação dos Limites Máximos de Emissão, a Resolução CONAMA n. 316/2002, que dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos, estabelece que:

“Art. 39. A verificação dos Limites Máximos de Emissão deve atender aos procedimentos previstos nas normas técnicas em vigor, para os seguintes tópicos:

I - determinação de pontos de amostragem, em dutos e chaminés de fontes estacionárias;

II - efluentes gasosos, em dutos e chaminés de fontes estacionárias - determinação da massa molecular - base seca;

III - efluentes gasosos, em dutos e chaminés de fontes estacionárias - determinação da velocidade e vazão;

IV - efluentes gasosos, em dutos e chaminés de fontes estacionárias - determinação de umidade;

V - efluentes gasosos, em dutos e chaminés de fontes estacionárias - determinação do material particulado;

VI - efluentes gasosos, em dutos e chaminés de fontes estacionárias - calibração dos equipamentos utilizados em amostragem;

VII - efluentes gasosos, em dutos e chaminés de fontes estacionárias - determinação de dióxido de enxofre, trióxido de enxofre e névoas de ácido sulfúrico.”

Nessa linha, a Resolução SMA n. 79/2009 prevê que a instalação (localização, adequabilidade da metodologia de análise e condicionamento da amostra) e o funcionamento (cobertura do monitoramento, etc.) do(s) sistema(s) de monitoramento contínuo de poluentes atmosféricos deverá (ão) ser previamente avaliado(s) - pelo Órgão Ambiental.

Além disso, nos termos do artigo 14, a verificação do atendimento aos limites de emissão dos parâmetros listados nas Tabelas 2 e 3 - Anexo I, bem como os trabalhos de calibração dos monitores contínuos de poluentes atmosféricos, deverão ser efetuados utilizando métodos de amostragem e de análise especificados em normas técnicas cientificamente reconhecidas e aceitas pelo Órgão Ambiental.

A CETESB, por meio da Decisão de Diretoria n. 326/2014/I, de 05 de novembro de 2014, aprovou o Regulamento estabelecendo os critérios para a verificação do atendimento dos limites de emissão dos parâmetros estabelecidos na Resolução SMA n. 79/2009, para o licenciamento da atividade de tratamento térmico de resíduos sólidos em usinas/ unidades de recuperação de energia – UREs.

Em complemento, a Decisão de Diretoria n. 034/2015/I, de 10 de fevereiro de 2015, da CETESB, dispõe sobre a exigência técnica para avaliação de risco à saúde humana por exposição a emissões atmosféricas não intencionais de dioxinas e furanos que condiciona a emissão de Licença Ambiental Prévia de Unidade de Recuperação de Energia (URES).

Os fatores a serem considerados na avaliação de risco são: fontes de emissão, uso e ocupação do solo, populações expostas, dados meteorológicos, dados de poluentes de interesse, dados topográficos e de localização das populações expostas e a definição de um modelo matemático para cálculo de estimativa das populações expostas e a definição de poluentes nos pontos de exposição.

Diante do exposto, tanto na fase do licenciamento do Empreendimento, quanto na sua operação, devem ser observadas as normas supramencionadas relativas ao controle de emissão de gases e possíveis poluentes atmosféricos.

4.6 Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 216, trouxe para o nosso ordenamento jurídico o conceito de patrimônio cultural. Vejamos:

“Art. 216. Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem:

I - as formas de expressão;

II - os modos de criar, fazer e viver;

III - as criações científicas, artísticas e tecnológicas;

IV - as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais;

V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

§ 1º O Poder Público, com a colaboração da comunidade, promoverá e protegerá o patrimônio cultural brasileiro, por meio de inventários, registros, vigilância, tombamento e desapropriação, e de outras formas de acautelamento e preservação.

§ 2º Cabem à administração pública, na forma da lei, a gestão da documentação governamental e as providências para franquear sua consulta a quantos dela necessitem.

§ 3º A lei estabelecerá incentivos para a produção e o conhecimento de bens e valores culturais.

§ 4º Os danos e ameaças ao patrimônio cultural serão punidos, na forma da lei.

§ 5º Ficam tombados todos os documentos e os sítios detentores de reminiscências históricas dos antigos quilombos.

§ 6º É facultado aos Estados e ao Distrito Federal vincular a fundo estadual de fomento à cultura até cinco décimos por cento de sua receita tributária líquida, para o financiamento de programas e projetos culturais, vedada a aplicação desses recursos no pagamento de:

I - despesas com pessoal e encargos sociais;

II - serviço da dívida;

III - qualquer outra despesa corrente não vinculada diretamente aos investimentos ou ações apoiados.”

Quanto ao patrimônio arqueológico, o artigo 20, inciso X, da Constituição Federal, dispõe que *as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos* são bens da União.

Além disso, o constituinte atribuiu, por meio do artigo 23, incisos III e IV e do artigo 24, incisos VII e VIII, aos diversos entes estatais competências para atuar no campo da preservação do patrimônio histórico, artístico e cultural, tanto na proteção (competência comum) quanto na elaboração de normas.

O Decreto-Lei n. 25/1937, que organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional, trata também do tombamento, cuja finalidade consiste em preservar, de modo permanente, o patrimônio histórico e artístico nacional.

A Lei Federal n. 3.924/1961, por sua vez, dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos, assim considerados: (a) as jazidas de qualquer natureza, origem ou finalidade, que representem testemunhos de cultura dos paleoameríndios do Brasil, tais como sambaquis, montes artificiais ou tesos, poços sepulcrais, jazigos, aterrados, estearias e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico a juízo da autoridade competente; (b) os sítios nos quais se encontram vestígios positivos de ocupação pelos paleoameríndios tais como grutas, lapas e abrigos sob rocha; (c) os sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeamento, "estações" e "cerâmios", nos quais se encontram vestígios humanos de interesse arqueológico ou paleoetnográfico; (d) as inscrições rupestres ou locais como sulcos de polimentos de utensílios e outros vestígios de atividade de paleoameríndios (artigo 2º).

Note-se que a referida Lei Federal n. 3.924/1961 proíbe, em todo o território nacional, o aproveitamento econômico, a destruição ou mutilação, para qualquer fim, das jazidas arqueológicas ou pré-históricas conhecidas como sambaquis, casqueiros, concheiros, birbigueiras ou sernambis, e bem assim dos sítios, inscrições e objetos enumerados nas alíneas *b*, *c* e *d* do artigo 2º, antes de serem devidamente pesquisados, respeitadas as concessões anteriores e não caducas.

Na hipótese de descoberta fortuita de quaisquer elementos de interesse arqueológico ou pré-histórico, histórico, artístico ou numismático, deverá ser imediatamente comunicada ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN ou aos órgãos oficiais autorizados, pelo autor do achado ou pelo proprietário do local onde tiver ocorrido (artigo 18 da Lei Federal n. 3.924/1961).



Nesse contexto, com vistas a compatibilizar as fases de obtenção de licenças ambientais, com os empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico, o IPHAN editou a Instrução Normativa n. 01/2015, na qual estabelece procedimentos administrativos a serem observados nos processos de licenciamento ambiental.

Conforme disposto no artigo 3º da referida Instrução Normativa, o IPHAN se manifestará nos processos de licenciamento ambiental a partir da solicitação formal do órgão ambiental licenciador. Tal manifestação terá como base a Ficha de Caracterização da Atividade – FCA ou documento equivalente, o qual deverá conter as seguintes informações:

- Área do empreendimento em formato *shapefile*;
- Existência de bens culturais acautelados na AID do empreendimento a partir de consulta ao sítio eletrônico do IPHAN;
- Existência de estudos anteriormente realizados relativos aos bens culturais acautelados; e
- Anotação de Responsabilidade Técnica - ART ou documento equivalente, na forma da legislação vigente.

Instado pelo órgão ambiental competente a se manifestar, o IPHAN determinará a abertura de processo administrativo, ocasião em que será definido o enquadramento do empreendimento quanto ao componente arqueológico, conforme previstos no artigo 11 e a definição do Termo de Referência Específico – TRE aplicável ao empreendimento (artigo 9º, incisos II e IV).

Analisando as tipologias dispostas no Anexo II da IN 01/2015, o Empreendimento se enquadra no tipo de nº 55 – Infraestrutura Urbana, correspondendo a áreas de destinação de resíduos sólidos com área superior a 10.000m², razão pela qual a referida Instrução Normativa e demais normas relativas ao patrimônio histórico, cultural e arqueológico devem ser observadas no processo de licenciamento e implantação do Empreendimento.

4.7 Ordenamento Territorial Urbano

A Lei Federal n. 10.257/2001 (“Estatuto da Cidade”) estabelece as diretrizes gerais da política urbana a fim de contribuir para o processo de ordenação e pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana. Para isso, define diferentes instrumentos de “intervenção”, podendo estes ser elaborados e geridos no âmbito nacional, regional, estadual e municipal.

Dentre os instrumentos da política urbana (Capítulo II), destaca-se, no âmbito municipal, o Plano Diretor, cujos objetivos são ordenar o território e orientar o desenvolvimento econômico e social das cidades.

Em Nova Odessa, a Lei Complementar municipal n. 10/2006 e suas alterações institui o Plano Diretor Participativo, que estabelece diretrizes e objetivos das políticas de desenvolvimento urbano, regulamenta instrumentos urbanísticos, disciplina o parcelamento, uso e a ocupação do solo e define ações, programas, projetos.

Ademais, devem ser observadas as normas relativas ao zoneamento urbano que, no Município de Nova Odessa, constam da Lei Municipal n. 551/1975 e suas alterações, que dispõem sobre o Código de Zoneamento do Município.



A Central de Tratamento de Resíduos Consimares encontra-se localizada na Zona de Produção Industrial (ZPI), que são porções do território do município já ocupadas ou em vias de ocupação predominantemente industrial, onde há infraestrutura instalada ou projetada, e o interesse público em manter ou promover a atividade industrial.

Conforme Certidão n. 015/DOP/2021, de 05/04/2021, o empreendimento foi classificado como “I1 – Indústria virtualmente sem risco ambiental e I2 – Indústria de risco ambiental ‘leve’” sendo esta classificação compatível com o exercício da atividade neste local.

5 COMPATIBILIDADE COM PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS COLOCALIZADOS

5.1 Planos e Políticas Públicas Federais e Estaduais

5.1.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos

Instituída pela Lei federal n. 12.305/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) dispõe sobre as diretrizes para a gestão integrada e o gerenciamento de resíduos sólidos. Entre as formas de manejo de resíduos sólidos ambientalmente adequado estão contemplados a recuperação e o aproveitamento. Também prevê o incentivo ao aprimoramento da recuperação e do reaproveitamento dos resíduos sólidos, inclusive por meios de aproveitamento energético, com redução de rejeitos encaminhados a aterro.

O artigo 9º estabelece uma ordem decrescente de a serem contempladas na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos. São elas: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final.

Verifica-se que as três primeiras prioridades (não-geração, Redução e Reutilização) dependem fundamentalmente da educação e conscientização do público e da cooperação de empresas diretamente envolvidas com a logística e as cadeias e produtivas.

Com relação à quarta prioridade (Reciclagem), é consenso de que a mesma deve ser realizada a partir de materiais segregados na fonte geradora (coleta seletiva), antes de se incorporarem à massa dos RSUs. Uma vez compactados em caminhões coletores (coleta indiferenciada), impregnados com restos de alimentos, descartáveis úmidos e contaminados por substâncias nocivas, a separação dos recicláveis - tanto manual quanto mecanizada - se torna difícil, custosa, insalubre e de baixo rendimento, além de acarretar redução significativa do valor de mercado dos materiais, ou mesmo perda de interesse nos mesmos. Da mesma forma, um composto orgânico, eventualmente obtido a partir da separação após a coleta indiferenciada está sujeito a contaminações, sendo que sua utilização a nível nacional é limitada por diversas restrições legais, condicionada ainda a aprovações em análises obrigatórias para cada lote de composto produzido. Nesse mesmo sentido, a União Europeia (Regulamentação 2019/1009, de 05 de junho de 2019), já impede a produção e utilização de compostos derivados da fração Orgânica separada dos RSU de coleta não diferenciada.

Dessa forma, após implementadas as quatro primeiras prioridades, e antecedendo a disposição final dos rejeitos, situa-se a etapa de “Tratamento”, cuja finalidade é extrair e aproveitar o restante do potencial (energético, físico ou químico) dos Resíduos remanescentes, além de reduzir o volume, a massa e a agressividade dos rejeitos, visando a minimização dos impactos da destinação final. Nesse sentido, os tratamentos com recuperação energética, em particular a incineração “mass-burning” surgem como a alternativa mais utilizada e adotada a nível mundial.

Ao oferecer a etapa de tratamento, o empreendimento se encontra perfeitamente aderente à Lei n. 12.305/2010, preenchendo, inclusive, a lacuna atualmente existente nas prioridades, caracterizada pela destinação em Aterros, após a implementação da reciclagem.

5.1.2 Plano Nacional de Resíduos Sólidos

Ainda não oficialmente publicado, foi submetido à consulta pública em 2020. O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) o instrumento que estabelece orientações e diretrizes gerais para a gestão e o gerenciamento de resíduos no Brasil, considerando um horizonte de 20 anos. Incorpora premissas da Política Nacional, tais como o aperfeiçoamento e a maximização da recuperação de materiais, com reciclagem e aproveitamento energético de resíduos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

O empreendimento também é aderente à última versão do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares), que representa a estratégia de longo prazo em âmbito nacional para operacionalizar as diretrizes da Lei Federal nº 12.305/10, recentemente colocado em consulta pública, alinhado com o Programa Nacional Lixo Zero, lançado em abril de 2019 pelo MMA, e com o novo Marco Legal do Saneamento Básico, instituído pela Lei n. 14.026, sancionada em 15 de julho de 2020. No tocante aos RSU, O Planares estabelece diversas metas e 17 indicadores, entre os quais o empreendimento contribuirá com a consecução dos seguintes:

- ✓ Indicador global 1.1: Ampliação do percentual dos municípios que cobram pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos por instrumento de remuneração específica.
- ✓ Indicador global 1.2: Ampliação do percentual dos municípios com equilíbrio financeiro no custeio dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.
- ✓ Indicador global 3: Redução da quantidade de lixões e aterros controlados que ainda recebem resíduos.
- ✓ Indicador global 4 Redução da quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.
- ✓ Indicador global 5: Ampliação do percentual dos municípios com presença de catadores com contrato formalizado de prestação de serviços de manejo de materiais recicláveis por cooperativas e associações de catadores.
- ✓ Indicador global 6: Ampliação do percentual de recuperação de materiais recicláveis.
- ✓ Indicador global 7: Ampliação do percentual da massa total destinada para tratamento biológico.
- ✓ Indicador secundário 7.1: Ampliação do percentual dos municípios com iniciativas de valorização de resíduos orgânicos
- ✓ Indicador global 9: Estabelecimento e ampliação de potência instalada (em MW) em unidades de tratamento térmico de RSU.

5.1.3 Política Nacional de Saneamento Básico

Instituída pela Lei federal n. 11.445/2007, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento, incluindo-se aí os serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.



5.1.4 Política Nacional sobre Mudança do Clima

Instituída pela Lei federal n. 12.187/2009, tendo como finalidade, entre outras, compatibilizar desenvolvimento econômico social com proteção do sistema climático e reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE). Entre os instrumentos da PNMC estão as medidas de incentivo para o desenvolvimento de processos e tecnologias que contribuam para a redução de emissões e remoção de GEE (por ex., a incineração com recuperação de energia na gestão de resíduos sólidos e aproveitamento de biogás na geração de energia).

5.1.5 Política Energética Nacional

Instituída pela Lei federal n. 9.478/97, com o objetivo, entre outros, de incentivar o uso de fontes alternativas de energia pelo aproveitamento econômico de insumos disponíveis. O Plano Nacional de Energia contempla o uso de biomassa e seus benefícios para a geração de energia elétrica.

5.1.6 Política Estadual de Resíduos Sólidos

Instituída no Estado de São Paulo pela Lei estadual n. 12.300/2006, com previsão, entre seus instrumentos, do gerenciamento integrado de resíduos sólidos e o incentivo ao uso de tecnologias limpas.

Com relação à Lei Estadual n. 12.300/2006, o empreendimento é aderente aos itens 1 e 2, referentes às atribuições do Poder Público, em parceria com a iniciativa privada dispostas no Parágrafo único do Artigo 3º, quais sejam:

- (1) articular, estimular e assegurar as ações de eliminação, redução, reutilização, reciclagem, recuperação, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos; e
- (2) incentivar a pesquisa, o desenvolvimento, a adoção e a divulgação de novas tecnologias de reciclagem, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, inclusive de prevenção à poluição.

5.1.7 Política Estadual de Saneamento Básico

Instituída no Estado de São Paulo pela Lei estadual n. 7.750/1992, posteriormente alterada pela Lei complementar estadual n. 1.025/2007, dispondo sobre o planejamento e as ações, obras e serviços de saneamento no Estado de São Paulo, entre os quais está o manejo de resíduos sólidos.

5.1.8 Política Estadual de Mudanças Climáticas

Instituída pela Lei estadual n. 13.798/2009, regulamentada pelo Decreto estadual n. 55.947/2010, prevendo a adoção de medidas para o aprimoramento das fontes renováveis de energia na matriz energética e o aproveitamento energético de resíduos como enfrentamento dos efeitos das alterações climáticas.



5.2 Planos e Políticas Regionais do Consimares

5.2.1 Protocolo de Intenções do Consimares

Aprovado por leis ratificadoras dos municípios consorciados, para a gestão integrada de atividades de manejo de resíduos sólidos em seus territórios.

5.2.2 Plano Intermunicipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Consimares

Aprovado em 2012, com o diagnóstico e as ações e metas a serem observadas pelos municípios integrantes em suas ações consorciadas, inclusive quanto à destinação ambientalmente adequada de seus resíduos sólidos.

O Plano Intermunicipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PIGRS), aprovado em 2012, foi elaborado com base na realização de oficinas participativas coordenadas pelos pesquisadores do Laboratório Fluxus (DSA/FEC/UNCAMP) e agentes das prefeituras municipais; no trabalho “Situação dos Resíduos Sólidos da RMC”, realizado em 2006 também pelo Laboratório Fluxus; e no Plano Diretor de Resíduos Sólidos da RMC”, elaborado pela EMPLASA.

O PIGRS foi elaborado de modo a atender a Lei Federal 12.305/2010, artigo 19, e apresenta:

- I - Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;
- II - Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;
- III - Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;
- IV - Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- V - Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei n. 11.445, de 2007;
- VI - Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- VII - Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;
- VIII - Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;

IX - Programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;

X - Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;

XI - Programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;

XII - Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;

XIII - Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei n. 11.445, de 2007;

XIV - Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

XV - Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XVI - Meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;

XVII - Ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;

XVIII - Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;

XIX - Periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

O PIGRS Consimares encontra-se atualmente (2021) em revisão.

5.2.3 Plano Diretor de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas – RMC

Elaborado pela Empresa Metropolitana de Planejamento (EMPLASA), ambos contratados pela Agência Metropolitana de Campinas (AGEMCAMP) 2009. Esse Plano Diretor metropolitano é referido e contemplado no Plano Intermunicipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Consimares.

5.3 Políticas, Planos e Programas Municipais de Nova Odessa (localização do empreendimento)

5.3.1 Ratificação do Protocolo de Intenções para constituição do Consórcio Consimares

Por meio da Lei municipal n. 2.232/2007, o Município de Nova Odessa adere ao Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas



(Consimares), com a possibilidade de gestão associada do manejo de resíduos sólidos, de modo a adotar soluções integradas que atendam a todos os municípios consorciados para o tratamento e a destinação adequada de seus resíduos.

5.3.2 Plano Diretor Participativo do Município de Nova Odessa

Instituído pela Lei Complementar municipal n. 10/2006, estabelecendo diversos objetivos para os serviços de manejo de resíduos sólidos e a destinação final ambientalmente adequada. Houve atualizações do plano, com judicializações, a serem acompanhadas.

5.3.3 Política Municipal de Saneamento Básico

Instituída pela Lei municipal n. 2.730/2013, que determina regras para a implementação das diretrizes constantes da Lei federal n. 11.445/2007, o que inclui a adoção de medidas adequadas para o manejo de resíduos sólidos.

5.3.4 Política Municipal de Resíduos Sólidos

Instituída pela Lei municipal n. 3.142/2017, devendo ser observada pelas pessoas físicas e pessoas jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

5.3.5 Política Municipal de Controle Ambiental

A Lei municipal n. 2.311/2008 dispõe sobre o controle da poluição ambiental no Município de Nova Odessa e dá outras providências.

5.3.6 Controle Social

A Lei federal n. 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, prevê o controle social como um dos princípios fundamentais da prestação de tais serviços públicos, que consiste em um “conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados com os serviços públicos de saneamento básico” (art. 3º, IV).

Dentre tais mecanismos, saliente-se a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo na discussão de temas relacionados aos serviços públicos de saneamento básico. No âmbito do Município de Nova Odessa, identifica-se a existência das seguintes estruturas de controle social:

- Conselho Municipal de Controle e Preservação do Meio Ambiente (COPREMA), criado pela Lei municipal n. 761/1980;
- Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, criado pela Lei municipal n. 1.176/1989, alterada pela Lei municipal n. 2.302/2008;
- Conselho Municipal de Saneamento Básico de Nova Odessa, criado pela Lei municipal n. 2.730/2013.



5.4 Unidades de Conservação e Bacia Hidrográfica

De acordo com os mapas e arquivos disponibilizados em sites oficiais federais, municipais e municipais, não se identificou unidades de conservação instituídas no território de Nova Odessa.

Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - PCJ: o Município de Nova Odessa faz parte das Bacias PCJ, integrando seu Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - CBH-PCJ, criado pela Lei n. 7.663/91 como órgão colegiado, consultivo e deliberativo, de nível regional e estratégico do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SIGRH, com atuação nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, do Alto Tietê. Os respectivos planos e deliberações devem ser observados em ações que impactem no uso de recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

5.5 Empreendimentos Projetados e em Implantação na Região

Não foram identificados empreendimentos projetados e em implantação na região.

SUMÁRIO

EIA – ESTUDOS DE ALTERNATIVAS

6	ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS	6-1
6.1	ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	6-1
6.2	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS	6-5
6.2.1	Aterros	6-7
6.2.2	Incineração.....	6-8
6.2.3	CDR (Combustível Derivado de Resíduos)	6-10
6.2.4	Gaseificação, Gaseificação por Plasma e Pirólise.....	6-10
6.2.5	Reciclagem	6-13
6.2.6	Digestão Anaeróbia e Compostagem.....	6-13
6.2.7	Tratamento Mecânico-Biológico (TMB)	6-15
6.2.8	Avaliação e comparação entre tecnologias	6-17
6.3	ALTERNATIVA ZERO	6-20



6 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS

6.1 Alternativas Locacionais

Para a definição do local de implantação da **Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)** o empreendedor considerou determinadas premissas fundamentais no levantamento de áreas potencialmente favoráveis à implantação e operação deste empreendimento que corresponderam a:

- Localização e Características do Terreno

Área de entorno: com baixa densidade de ocupação urbana e/ou rural.

Área necessária: aproximadamente 7,0 hectares para abrigar todas as unidades operacionais previstas no projeto conceitual do empreendimento.

Documentação e registros em cartório atestando a titularidade e ausência de impedimentos legais ou débitos para aquisição da propriedade.

Topografia: plana ou pouco acidentada, para minimizar movimentação de solo durante as obras de terraplenagem.

Ausência de cobertura vegetal nativa, nascentes e cursos d' água.

Compatibilidade entre as atividades do empreendimento e as características de zoneamento, ocupação e uso de e outros limitantes legais.

Custos de aquisição compatíveis com orçamento e modelagem econômica do empreendimento.

- Infraestrutura

Rede local de energia elétrica próxima ao local, disponibilidade de água subterrânea, cobertura de telefonia / informática e eventual disponibilidade de rede pública de água e esgoto.

Proximidade com Subestação ou Linha de Transmissão ou distribuição adequadas ao escoamento da energia a ser produzida pelo empreendimento.

- Logística

Acesso por rodovias de boa qualidade e vias de acesso locais que não implicassem em obras de melhorias complexas, tais como alargamentos, implantação de pistas marginais, rotatórias e outras.

Localização equidistante das áreas de geração de RSU (Resíduo Sólido Urbano) para minimização de custos e tempos de transporte.

Rotas adequadas para transporte dos RSU de forma a minimizar impactos e reduzir custos pelo evitamento de trajetos longos e pedágios.



- Lançamento de efluentes líquidos tratados

Proximidade à rede pública de esgoto ou a curso d'água com área de drenagem 10 vezes maior do que a vazão dos efluentes tratados do empreendimento.

A primeira escolha locacional pelo município de Sumaré (como um dos 07 municípios integrantes do CONSIMARES) decorreu do fato deste ser o maior gerador de resíduos sólidos urbanos dentre estes municípios. Além disso, destaca-se a vocação industrial de Sumaré, o zoneamento municipal com diversas zonas industriais e mistas que permitiriam a instalação de uma Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos e, nestas zonas, algumas propriedades ainda não ocupadas com características adequadas ao empreendimento.

Com base nas premissas acima, e dentro das alternativas disponíveis no mercado imobiliários, o empreendedor selecionou quatro terrenos (denominados de Alternativa 1, Alternativa 2, Alternativa 3 e Alternativa 4) no município de Sumaré – SP – que atendiam estas premissas e passíveis de aquisição. Para estas alternativas realizou (por meio de contratação de uma consultoria ambiental) uma avaliação expedita de localização para a instalação da CTRC, a partir de critérios socioambientais que pudessem corresponder a potenciais impactos por ocasião da implantação e operação deste empreendimento.

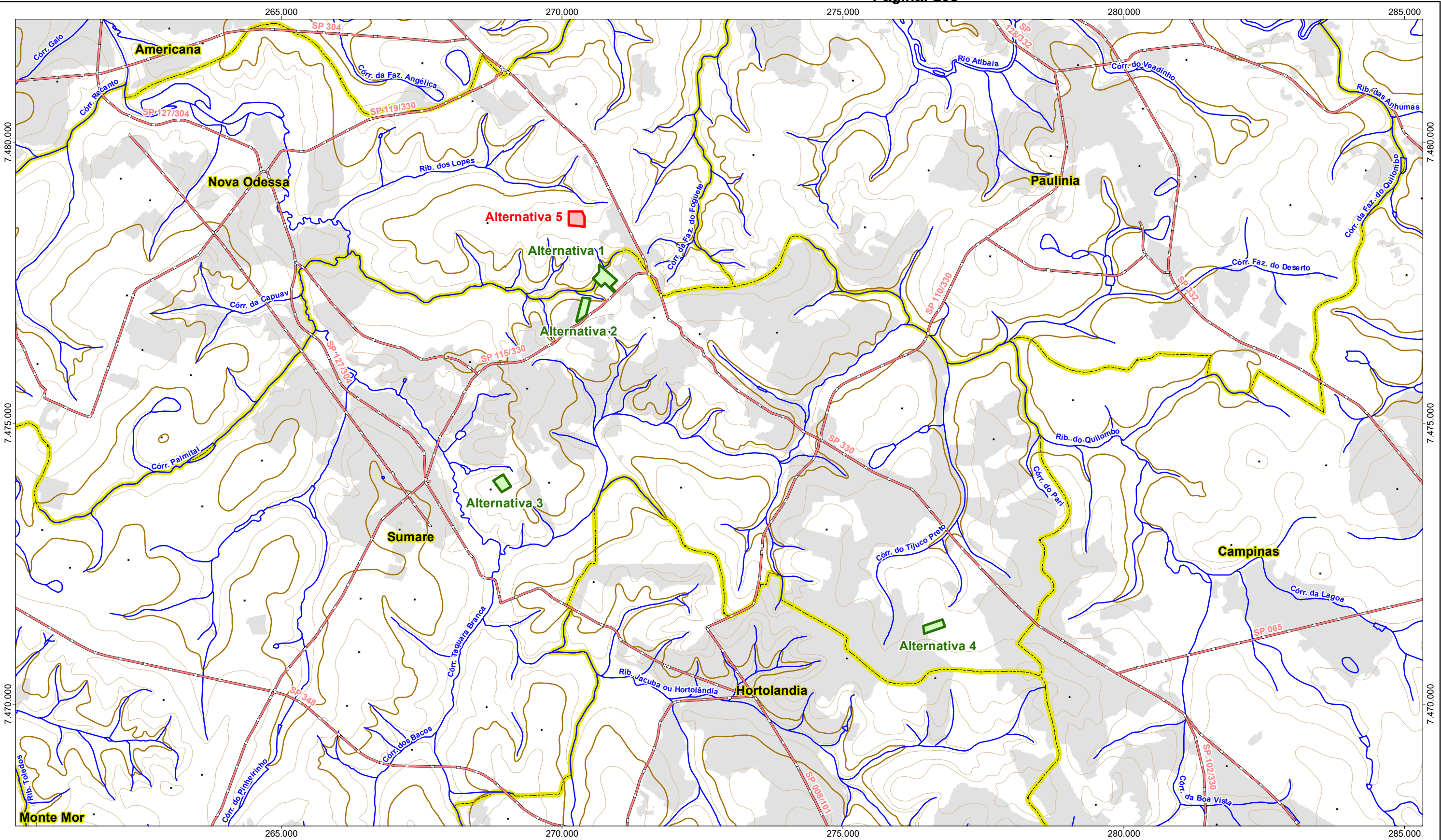
Para a avaliação socioambiental dessas quatro áreas foram considerados componentes ambientais e sociais de comportamento regional e local que incluíram:

- Qualidade do ar e clima (predominância do vento);
- Topografia das áreas;
- Características geológicas e geotécnicas;
- Hidrogeologia local;
- Recursos hídricos superficiais (áreas de drenagem e Classes de qualidade de água);
- Uso e ocupação do solo no entorno das áreas alternativas;
- Condição atual de emissão de ruídos;
- Sistema viário;
- Patrimônio Arqueológico;
- Ocorrência de áreas contaminadas e reabilitadas.

Os resultados da avaliação indicaram a “Alternativa 1” como a melhor opção do ponto de vista socioambiental, apesar da necessidade de implantação de um duto para descarte de efluente tratado no ribeirão Quilombo de aproximadamente 2,5 km de extensão. Portanto, foi a alternativa escolhida para a implantação do empreendimento em Sumaré.

Devido a dificuldades de negociação, situação legal das propriedades, associadas à análise conjunta das premissas anteriormente descritas, tanto no processo de aquisição do terreno da “Alternativa 1” escolhida, como nas outras 3 alternativas, o empreendedor decidiu selecionar uma 5ª alternativa no município de Nova Odessa em local situado próximo àquele da Alternativa 1 de Sumaré.

Na **Figura 6.1-1**, a seguir, é indicada a localização das 4 alternativas avaliadas em Sumaré e da Alternativa 5 em Nova Odessa que corresponde à escolha final do local e, portanto, a área avaliada no presente EIA.



- Legenda**
- Alternativas 1 a 4 no Município de Sumaré
 - Alternativa 5 no Município de Nova Odessa
 - Área Urbana
 - Limite Municipal
 - Rodovias
 - Curso d'Água

N

Escala Gráfica

0 0,5 1 1,5 2 2,5 3 km

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso: 23 Sul - Datum horizontal: SIRGAS2000

FONTE:
Folha Americana - SF-23-Y-A-V-3 - IBGE, 1:50.000
Folha Campinas - SF-23-Y-A-V-4 - IBGE, 1:50.000

Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos CONSIMARES MANANCIAL PROJETOS E CONSULTORIA AMBIENTAL		
EIA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)		
Título: Alternativas Locacionais Avaliadas		
Município: Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Executado por: Enrico Gonzales	Revisado por: Adriano Akiossi / Ivo Teixeira
Escala: 1:65.000	Revisão: 0	Data: Junho/2021
		Figura: 6.1-1



O terreno da Alternativa 5, integrante da gleba maior, denominada Sítio “Pirajú”, localiza-se na Estrada Novo 258 Vasconcelos no município da Nova Odessa – SP. A MZERO INCORPORADORA E CONSTRUTORA LTDA., atual proprietária da área, firmou em 01 de junho de 2021 com o Empreendedor (CONSIMARES) um “Contrato de Cessão de Uso não Remunerado com Compromisso de Compra e Venda”, no qual se compromete a reservar, por 24 meses, uma parte ideal de 7,0 ha a ser destacada da área maior, para venda ao Empreendedor.

A “Alternativa 5” foi avaliada sob o ponto de vista ambiental e social e apresenta as mesmas vantagens e/ou equivalentes àquelas das “Alternativa 1” de Sumaré, sobretudo devido à proximidade entre ambas, e, portanto, os contextos regional e mesmo local de alguns fatores ambientais e sociais serem similares.

Destacam-se, para a Alternativa 5 vantagens adicionais em relação à Alternativa 1 de Sumaré, tais como:

- Ausência de nascentes e/ou curso d’água dentro do limite do terreno e consequentemente não ocorrência de vegetação presente em APP (Área de Preservação Permanente);
- Possibilidade de lançamento de efluentes líquidos tratados na rede pública de esgotos através de um coletor, com anuência da CODEN (Companhia de Desenvolvimento de Nova Odessa), conforme descrito no capítulo 7, item 7.2.4 deste EIA. Esta vantagem é significativa em relação à Alternativa 1 de Sumaré, no sentido de eliminar a necessidade de implantação de um emissário de efluentes líquidos de aproximadamente 2.600m para lançamento no ribeirão do Quilombo (conforme considerado para a Alternativa 1 na avaliação das alternativas locais em Sumaré), o que implicaria em impactos ambientais mesmo que de baixas magnitude e relevância;
- Rede elétrica primária de 13,8 kV da CPFL, disponível na estrada Novo 258 Vasconcelos em frente ao terreno da Alternativa 5, o que eliminará a necessidade de implantação de ramal de rede elétrica para as obras de implantação;
- Localização, a menos de 500 m do Ramal Sumaré, Linha de Transmissão Carioba – Nova Aparecida, de 138 kV, que facilitará a conexão para escoamento da energia produzida pelo empreendimento.

6.2 Alternativas Tecnológicas

A escolha da alternativa tecnológica de tratamento térmico de RSU (Resíduo Sólido Urbano) a ser adotada na CTCR foi precedida de uma avaliação extensa e detalhada realizada pelo empreendedor a respeito de tecnologias existentes e utilizadas no mundo para tratamento de RSU. Nas premissas para esta avaliação foram considerados os principais atributos e especificidades requeridos às tecnologias a serem adotadas que incluíram:

- Comprovação, robustez e eficácia da tecnologia (capacidade instalada a nível mundial, tempos de operação e histórico de resultados);
- Simplicidade e viabilidade operacional;
- Adequação às características dos resíduos sólidos;
- Redução de volume dos resíduos sólidos;
- Subprodutos, valor de mercado e facilidade de comercialização;
- Eficiência de conversão em subprodutos;
- Capacidade de separação e segregação de contaminantes;
- Área física para implantação;
- Custos de capital e operação e sua compatibilização com o modelo econômico proposto;
- Emissões e impactos ambientais.

Os resíduos possuem grande quantidade de elementos e substâncias contaminantes que dificilmente são “eliminadas” por processos simples. Portanto, soluções com propostas de “destruição total de contaminantes” ou outros argumentos semelhantes devem ser recebidas com grandes restrições.

A análise de uma tecnologia deve considerar seu ciclo completo da tecnologia e o balanço dos contaminantes, para identificar quais estão sendo efetivamente retidos, transformados, emitidos ou diluídos no meio-ambiente, relocados ou gerando passivos ambientais.

Os resíduos contêm grandes quantidades de substâncias nocivas e tóxicas, cuja agressividade tende a aumentar quando se misturam e reagem entre si. As leis da química e da física são imutáveis ao afirmar que a matéria não pode ser criada ou destruída. Dessa forma, todas as soluções, frequentemente oferecidas como “zero emissões” ou de “destruição total de contaminantes” também foram recebidas com extrema cautela e restrição.

Há inúmeros exemplos de grandes prejuízos sofridos por entes públicos e privados, decorrentes de investimentos ou créditos em soluções ditas “ideais” ou “baratas”, apresentadas por pessoal inexperiente, não-qualificado ou até deliberadamente mal-intencionado.

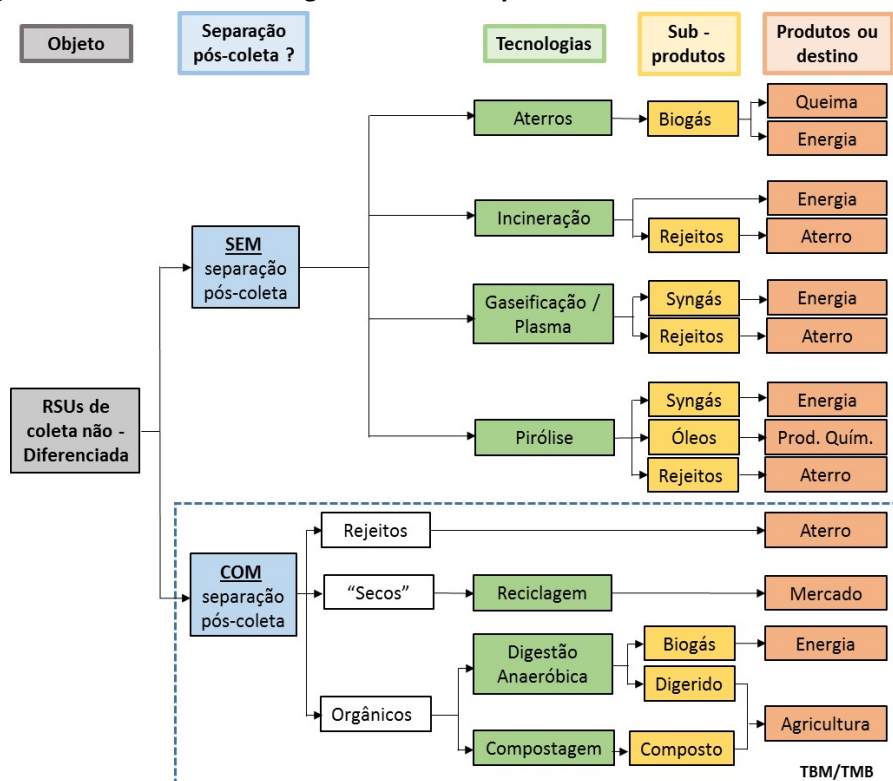
Outra premissa adotada que a solução selecionada, sob nenhuma hipótese, deveria competir, interferir, conflitar ou invalidar medidas prioritárias preconizadas na Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (Redução, Reúso e Reciclagem), devendo tratar exclusivamente os resíduos remanescentes após a aplicação dessas medidas.

Considerando que deve ser selecionada e adotada uma solução comercial e de larga escala para tratamento e destinação de RSUs de coleta comum (não diferenciada) e alternativo aos Aterros, destinada ao atendimento de Entes Públicos, é essencial que:

- Sejam adotadas, exclusivamente, tecnologias robustas e consagradas, com participação expressiva no mercado mundial;
- Não sejam admitidas tecnologias não comprovadas, em fase experimental ou início de desenvolvimento, considerando-se que os Serviços Públicos não devem ser prestar a testes ou experiências de larga escala, principalmente se propostas por entes privados;
- Sejam atendidos todos os dispositivos e normativos técnicos e legais em vigor, notadamente na área ambiental, além de minimizar passivos ambientais de imediato, curto, médio e longo prazo;
- A solução maximize o aproveitamento dos potenciais físico, químico e/ou energético dos Resíduos, minimizando as emissões, efluentes, volume e agressividade dos rejeitos resultantes;
- A solução seja adequada à composição, características e quantidades dos Resíduos e seus resultados correspondam às capacidades, rendimentos, limites de emissões disponibilidade e confiabilidade operacional esperadas;
- A solução apresente exequibilidade técnica, legal, econômica e financeira, sustentando-se como negócio, de forma a proporcionar atratividade a investidores, parceiros e outros players;
- A solução contemple um ponto de equilíbrio otimizado entre custos, redução de massa, minimização de impactos à saúde e bem-estar públicos, meio-ambiente, clima, preservação de matérias primas, insumos e recursos naturais;
- A solução adotada proporcione geração de renda e empregos dignos.

As principais rotas tecnológicas disponíveis para tratamento de resíduos sólidos avaliadas são sintetizadas na figura a seguir e descritas na sequência.

Figura 6.2-1 - Rotas tecnológicas existentes para tratamento de resíduos sólidos.



6.2.1 Aterros

A destinação final em aterros, na medida em que não contempla a etapa de “Tratamento”, cria uma lacuna na ordem de prioridades estabelecida na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Apesar de algumas regiões ainda considerarem os Aterros como “destinação ambientalmente adequada”, esse conceito está sendo abandonado em todos os países desenvolvidos e com comprometimento ambiental. Diversos países impõem taxas elevadíssimas (variando entre 50 e 100 Eur/tonelada, ou até mais) para lançamento em aterros, além da proibição de descarte de orgânicos e outros resíduos com Carbono Orgânico Total (TOC) acima de 3 a 10%, dependendo do País.

Considerando o clima local e a composição média dos resíduos, os aterros brasileiros produzem cerca de 1.400 kgCO₂eq./tonelada de resíduos (Gases de Efeito Estufa). Ainda que haja captura desses gases (praticada em menos de 25 % dos aterros), sua eficiência raramente ultrapassa os 65%, fazendo com que, no mínimo, 600 kgCO₂eq./tonelada emanem para o ambiente. Por outro lado, a queima dos gases capturados em flares ou motores, produz CO₂, NO_x e vários outros compostos pouco caracterizados e monitorados, com grande probabilidade de formação dioxinas, a partir da queima de compostos organoclorados e halogenados, significativamente presentes no gás de aterros.

Além dos gases de efeito estufa, o gás de aterros apresenta ainda diversos contaminantes tóxicos: Compostos Orgânicos Voláteis (COVs), Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs), Hidrocarbonetos Halogenados (HHs), Organoclorados, Organossulfurados, Alcanos, Cicloalcanos, Etilbenzeno, Limoneno, Terpenos, Fluorometanos, Compostos orgânicos não-Metano (NMOCs), Compostos orgânicos metaloides contendo Arsênio, Antimônio, Estanho, Bismuto, Mercúrio, Telúrio e Selênio, Mercúrio Elemental, Amônia, Cloreto de Vinila, Xilenos, Mercaptanas e Siloxanos, com efeitos tóxicos, quando não capturados e emanados para o ambiente, ou também quando queimados após captura.

Tanto no âmbito nacional, quanto internacional, há poucas normas específicas para amostragem, monitoramento ou valores-limite, tanto para emissões fugitivas, quanto para produtos de queima de Gás de Aterro em *flares* ou motores. Quando existentes e aplicadas, se limitam aos parâmetros básicos de combustão (Material Particulado, Monóxido de Carbono, Óxidos de Nitrogênio e Hidrocarbonetos Totais), sem contemplar Metais Pesados, Metalóides, Dioxinas, etc.

Adicionalmente, os processos internos aos aterros produzem um efluente líquido e escuro, denominado chorume, que se infiltra para o fundo e deve ser drenado. Sua produção típica é da ordem de 240 litros/tonelada de resíduo, concentrando diversos poluentes orgânicos, inorgânicos, além intensa atividade bacteriana.

Há diversos processos para tratamento do chorume, sendo que os mais comuns envolvem pré-tratamento biológico no local do aterro, seguido pelo envio para co-tratamento em Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs). Frequentemente, os aterros operam em consórcio com a ETE, enviando o chorume para tratamento e recebendo, em contrapartida, o lodo nela gerado. Esse processo apresenta os seguintes inconvenientes:



- Riscos do transporte rodoviário de chorume praticamente *in-natura*, destacando que a massa de chorume pré-tratado pode atingir entre 15 e 25 % da massa inicial de resíduos;
- Ainda que seja realizado o pré-tratamento, as cargas orgânicas e inorgânicas adicionais representadas pelo chorume são significativas em relação às de projeto da ETE, o que pode impactar em sua eficiência e performance;
- Aumento nas concentrações de nitrogênio amoniacal nos efluentes da ETE que pode desequilibrar a proliferação de microrganismos na água, com a redução do oxigênio dissolvido e impacto na biota aquática.

Diversas substâncias recalcitrantes presentes no chorume não são passíveis de tratamento na ETE, sendo incorporadas aos seus efluentes líquidos ou sólidos.

As elevadas proporções de volumes entre o esgoto e chorume (entre 20:1 e 100:1) acarretam a diluição do segundo, configurando uma falsa solução, onde uma massa de poluentes altamente concentrados atinge os padrões de lançamento de efluentes, praticamente mediante uma simples diluição;

Eventuais substâncias retidas pela ETE aumentam a agressividade do lodo (rejeito da ETE), transferindo o problema de destinação do Chorume para a destinação do Lodo (Sem contar que, paradoxalmente, boa parte do lodo volta a ser depositada no aterro, fechando um ciclo de recirculação de contaminantes, sem qualquer segregação);

Dessa forma, verifica-se que as práticas usuais de tratamento de chorume constituem, em grande parte, um círculo vicioso de diluição, relocação e/ou retardo de ação de contaminantes, que praticamente nada realiza de concreto no sentido de separar, segregar e garantir um efetivo isolamento desses componentes, em relação ao meio-ambiente;

Uma vez que os processos internos aos aterros se estendem por longos prazos e os materiais remanescentes permanecem, na prática, “eternamente” no local, os aterros pós-encerrados representam um passivo de longo prazo, cuja responsabilidade se dilui em função de sucessões ou extinções de empresas e titulares, e acaba, por exclusão, sendo transferida ao poder público.

6.2.2 Incineração

As formas antigas de incineração “a céu aberto” evoluíram para processos altamente mecanizados e sofisticados, com tratamento e monitoramento de emissões, que se encontram amplamente difundidos, normatizados e aplicados mundialmente.

O processo de incineração e suas emissões já se encontram normatizados no Estado de São Paulo, através de Resolução SMA-079/2009, que reproduz os padrões vigentes na União Européia, comparativamente mais restritivos que em outros Países (Estados Unidos, Índia, China, etc.) e também muito mais restritivos que outros normativos para fontes fixas vigentes no Brasil.

O processo mais utilizado é o da queima a granel (*mass burning*) e sobre grelha dos resíduos como recebidos, sem tratamentos prévios.

Outra variante do processo é a incineração em “leito fluidizado”, onde a queima ocorre em suspensão e não sobre grelhas, como no *mass-burning*. Trata-se de tecnologia mais sofisticada e com maiores rendimentos de conversão energética, requerendo, entretanto, pré-tratamento dos resíduos e supervisão operacional mais intensa, acarretando maiores custos e menores disponibilidades operacionais. Trata-se de um aperfeiçoamento tecnológico aplicável a locais nos quais os processos básicos de incineração já se encontrem consolidados, não sendo adequada para o atual momento nacional, onde a incineração convencional *mass-burning* não foi ainda implantada.

Os processos de incineração são indicados para grandes quantidades de resíduos (acima de 500 t/dia), apresentando, inclusive ganhos de escala, em termos de custos finais para quantidades crescentes. Atualmente, as maiores plantas em operação atingem capacidades acima de 5.500 t/dia.

As plantas modernas possuem sofisticados processos de queima, monitoramento e abatimento de emissões (Material Particulado, Óxidos de Enxofre, Óxidos de Nitrogênio, Ácido Clorídrico, Ácido Fluorídrico, Hidrocarbonetos totais, Dioxinas, Furanos e Metais pesados – Cd, Ti, Hg, Pb, As, Co, Ni, Cr, Mn, Sb, Cr e V).

Entre todas as tecnologias, a incineração é a única que efetivamente segrega os contaminantes e os envia a aterros especiais (Classe I). Essa técnica, indevidamente apontada como inconveniente da incineração, é, na realidade, sua grande vantagem, na medida que segrega efetivamente esses contaminantes e impede definitivamente seu retorno ao ambiente, ao contrário de outras tecnologias que apenas relocalizam, diluem ou então, monitoram parcialmente ou nem sequer monitoram seus efluentes.

Em comparação com aterros de igual capacidade, as plantas de incineração proporcionam reduções de Gases de Efeito estufa da ordem de 800 kg CO₂eq./tonelada de resíduos, além de reduções significativas no conjunto de poluentes, avaliados dentro do mecanismo de “Custo Marginal de Dano”.

Ao contrário de afirmações usuais, a incineração é plenamente aderente à PNRS e Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares), na medida em que não prejudica, compete ou inviabiliza com as medidas de maior prioridade (Redução, Reúso e Reciclagem). A incineração simplesmente se propõe a tratar os resíduos remanescentes após a aplicação dessas medidas, e que hoje estão sendo destinados a aterros, preenchendo, com a etapa de “tratamento”, a lacuna hoje existente na ordem de prioridades da PNRS.

Os resíduos remanescentes que apresentam poder calorífico inferior entre 1.600 e 2.000 kcal/kg são plenamente aptos à incineração que admite resíduos acima dos 1.300 kcal/kg, sem utilização de combustível auxiliar.

Outro equívoco muito comum consiste em considerar a incineração e outros processos como “forma de produção de energia a partir dos resíduos”, criticando-a em função do alto custo de geração, baixo rendimento e dificuldades técnicas. Na realidade, a incineração com aproveitamento energético deve ser vista como uma “solução para o problema sanitário de destinação adequada de resíduos, que produz energia como receita acessória para reduzir o custo final do tratamento”.



Dentre todas as tecnologias de tratamento térmico e alternativas aos aterros, a incineração *mass-burning* é atualmente a mais utilizada em todo o mundo, com mais de 2.200 plantas em operação em mais de 40 países da Europa, Ásia e América do Norte. A China, mercado atualmente em maior expansão, possui 340 plantas *mass-burning* em operação, processando 330.000 t/dia (Huang, 2019), além de mais de 80 em construção. Estima-se que mundialmente, sejam tratadas atualmente mais de 550.000 t/dia de RSU com essa tecnologia. (World Bank, 2018). A maior planta do mundo, com capacidade de 5.600 t/dia e geração líquida de 150 MW (Babcock, 2020) possui tecnologia *mass-burning* em grelha e está sendo construída na Cidade de Shenzhen, China.

Em vista de seu projeto compacto e baixos impactos ambientais, a incineração é amplamente adotada em regiões densamente povoadas, desenvolvidas e de elevado nível econômico, reduzindo custos e impactos do transporte de resíduos para locais mais distantes.

Diversos estudos citados no texto demonstram que o total de Gases de Efeito Estufa (GEEs), emitidos por uma planta de Incineração, é muito menor que os emitidos por um aterro de capacidade equivalente.

Adicionalmente, outro estudo (EMAE, 2011) avalia e compara economicamente os impactos de todas as emissões de plantas de incineração e aterros, através da sistemática de “Custo Marginal de Dano” (*Marginal Damage Cost*), concluindo que os impactos totais por emissões de uma planta de incineração são cerca de 45% menores que os de um aterro de igual capacidade.

6.2.3 CDR (Combustível Derivado de Resíduos)

O CDR constitui uma etapa de pré-tratamento e não especificamente uma tecnologia de destinação. É um combustível alternativo obtido a partir do beneficiamento dos resíduos que envolve a retirada ou secagem dos orgânicos, remoção dos inertes e da umidade, trituração, homogeneização e, eventualmente, compactação em briquetes ou pellets, podendo ser utilizado em unidades de Recuperação Energética ou em fornos e caldeiras industriais com uso e emissões regulamentada pela Resolução SIMA 47/2020.

Para utilização em Unidades de Recuperação Energética são exigidos os mesmos limites de emissão estabelecidos pela Resolução SMA-079 (processos de incineração).

Para utilização em fornos e caldeiras industriais, os limites de emissões para queima de CDR são menos restritivos que os da incineração, porém o mercado ainda é incipiente e inconstante, sendo que os preços e demandas dependem de acordos comerciais específicos, o que compromete a confiabilidade econômica de contratos de longo prazo.

6.2.4 Gaseificação, Gaseificação por Plasma e Pirólise

A gaseificação, a gaseificação por plasma e a pirólise são classificadas como tratamentos termoquímicos que se diferenciam da incineração no tocante ao teor de oxigênio presente no processo nas seguintes condições:

- A incineração ocorre em ambientes com teor de oxigênio maior que o necessário para a combustão (super-estequiométricos);



- A gaseificação e o plasma ocorrem em ambientes com teores de Oxigênio inferiores ao necessário para a combustão (sub-estequiométricos);
- A Pirólise ocorre na ausência total de Oxigênio.

Tanto na gaseificação quanto na pirólise ocorre uma oxidação parcial com a formação predominantemente de um gás de síntese (Syngás) e um resíduo sólido (coque ou escória, quando o processo ocorre, respectivamente, em baixas ou altas temperaturas).

A gaseificação ocorre sob altas temperaturas (entre 600 e 1.500 °C). As altas temperaturas de processo favorecem a formação de compostos complexos e agressivos (alcatrões, álcoois, álcalis e halogêneos), tornando o Syngás tóxico e explosivo, demandando purificação antes de sua utilização. O Syngás pode ser utilizado para geração de energia, em caldeiras, motores, turbinas a gás, ou ainda convertido quimicamente em etanol, metanol, cetonas, graxas. Atualmente, a gaseificação é utilizada quase que exclusivamente para materiais homogêneos (pneus, cascas de cereais, cavacos, borra de petróleo, carvão, etc.). Conforme dados do Syngas Database - 2017, existiam nessa data mundialmente cerca de 1.500 plantas de gaseificação (em operação ou construção), cuja grande maioria (cerca de 1.300), processa carvão para conversão em produtos químicos (*Coal-to-liquids*). Do total de plantas existentes, menos de 80 processam RSUs, em instalações de micro / pequenas capacidades (entre 10 e 250 t/dia), totalizando uma capacidade instalada de cerca de 12.000 t/dia de RSUs. Algumas dessas instalações enfrentam dificuldades decorrentes da heterogeneidade do material e também no tocante aos processos de purificação do Syngás. Na prática, a condição de baixo oxigênio é difícil de ser mantida em operação comercial, fazendo com que unidades em larga escala não sejam bem-sucedidas, apesar de resultados satisfatórios em testes e operação em escala piloto.

De um modo geral, os RSUs não são adequados à gaseificação, em função da heterogeneidade de composição e diversidade de dimensões (MCGM, 2016); o baixo poder calorífico dos resíduos dificulta a operação dos gaseificadores e o tratamento do Syngás é complexo e dispendioso, fazendo com que as plantas ainda não seriam suficientemente confiáveis e viáveis para operação em grande escala com RSUs.

Segundo relatório de 2016 da Comissão Européia sobre potencial de exploração de *Waste-to-Energy*, a viabilidade comercial da gaseificação de RSUs e outros resíduos heterogêneos não foi comprovada até o momento, mesmo com intenso pré-tratamento dos resíduos para alcançar melhor homogeneidade. Houve muitas falhas significativas em plantas de gaseificação de RSUs em todos os Estados-Membros da União Européia nas últimas décadas, sendo que diversas plantas, ainda que bem-sucedidas em escala de demonstração, não se viabilizaram em escala comercial, não corresponderam aos resultados esperados no tocante a eficiência, produção, disponibilidade e emissões, não atingiram a capacidade planejada ou foram fechadas em pouco tempo, devido a resultados insuficientes e/ou dificuldades econômicas.

Em vista da diversidade de fornecedores e da pouca quantidade de plantas de gaseificação operando com RSUs, as informações sobre custos, performance, eficiência e emissões de instalações de gaseificação de RSU são escassas. De qualquer forma, por se tratar de processo térmico, deverão ser atendidas, no Estado de São Paulo, a Resolução SMA-079 e Decisão de Diretoria (Cetesb) nº 326/2014/I.



O processo de gaseificação por plasma é semelhante à gaseificação convencional, sendo que a energia térmica para o processo é fornecida por um arco elétrico que pode atingir temperaturas entre 2.000 e 8.000 °C. Teoricamente, a escória é produzida na forma vitrificada que é praticamente insolúvel e, portanto, pouco agressiva ao meio ambiente. Em vista da escória ter alta densidade, a redução em termos de volume é da ordem de 95%, sendo que, em termos de massa, atinge valores entre 85 e 94 %. Na prática, o processo apresenta as mesmas dificuldades da gaseificação convencional, agravadas pela operação em ultra-elevadas temperaturas.

Atualmente, a tecnologia de plasma é mais aplicada a resíduos homogêneos, perigosos ou de serviços de saúde. As emissões são alegadamente inferiores às da incineração, entretanto, com informações muito escassas, inconsistentes e sem comprovação por acompanhamento efetivo de dados operacionais. Estima-se que atualmente existem menos de 25 plantas a plasma processando RSU comercialmente, o que representa uma capacidade instalada da ordem de 3.000 t/dia. Segundo relatório de 2016 da Comissão Europeia sobre potencial de exploração de Waste-to-Energy, a gaseificação por plasma é um processo complexo e caro, com eficácia ainda não comprovada.

Em 2006, a Geoplasma LLC anunciou um projeto para uma planta a plasma processando 600 t/dia de RSU, em St. Lucie – Flórida, a um custo estimado de 140 milhões US\$. Em 2012, o projeto foi abandonado por falta de financiamento, devido a dificuldades em garantir o funcionamento da tecnologia.

Em 2010, a Air Products Inc. anunciou a construção da maior planta a plasma processando RSUs no mundo, com capacidade de 2.000 t/dia, em Tee Valley – Reino Unido, a um custo estimado de 1,0 bilhão US\$, com tecnologia da AlterNRG. Em 2016, o empreendimento foi totalmente abandonado e praticamente sucateado, quando a fase 1 já estava em comissionamento e a fase 2 ainda em construção, devido a problemas operacionais e de controle de emissões, acarretando um prejuízo superior a 900 milhões US\$.

A pirólise é um processo de decomposição termoquímica de materiais orgânicos, semelhante à gaseificação, que ocorre na ausência total de oxigênio, em temperaturas entre 350 e 1.000 °C. Nessas condições, os produtos são: um Gás de Síntese (Syngás), alcatrões ou óleos pirolíticos e carvão (coque). As proporções entre produtos dependem da temperatura de operação e do tempo de manutenção na temperatura. O Syngás pode ser queimado em caldeiras para geração de energia elétrica e/ou térmica, ou ainda ser convertido em outros produtos químicos. O início do processo requer um aquecimento intensivo, o que exige combustível ou fonte auxiliar de energia. Após a entrada em regime, o aquecimento geralmente é mantido pelos próprios produtos do processo.

O processo de pirólise é utilizado em instalações de micro/pequena capacidade, entre 5 e 250 t/dia, preferencialmente para materiais homogêneos (resíduos agrícolas e de petróleo, solo contaminado, embalagens Tetrapack®, sucata eletrônica, plásticos, pneus, etc.).

Em vista da pouca quantidade de plantas de pirólise operando com RSUs, as informações consolidadas sobre o processo são ainda mais escassas que para a Gaseificação. Estima-se que atualmente existam cerca de 25 plantas a plasma processando RSU comercialmente, o que representa uma capacidade instalada da ordem de 5.000 t/dia.

Os poucos dados disponíveis quanto ao desempenho energético não são consistentes. Segundo fontes citadas na análise detalhada, para se garantir uma razoável qualidade do Syngás a partir de RSUs, são necessários pré-tratamentos intensivos, principalmente no tocante à redução de umidade, sendo que a explosividade e a toxicidade do Syngás requerem medidas rigorosas de segurança e supervisão operacional. Ainda, segundo o relatório de 2016 da Comissão Europeia sobre potencial de exploração de Waste-to-Energy, a viabilidade comercial da pirólise de RSUs e outros resíduos heterogêneos não foi comprovada até o momento, mesmo com intenso pré-tratamento dos resíduos para alcançar melhor homogeneidade, tendo havido muitas falhas significativas em plantas de pirólise de RSUs em todos os Estados-Membros da UE nas últimas décadas.

6.2.5 Reciclagem

As abrangências do conceito de reciclagem variam de país para país, sendo que, por exemplo, a definição Europeia inclui na reciclagem o aproveitamento de materiais orgânicos, o que aumenta substancialmente as quantidades apuradas. Dessa forma, é importante destacar que análises e comparações sem levar em conta essas considerações podem levar a erros e conclusões equivocados.

É de consenso que a reciclagem deve ser realizada exclusivamente com materiais separados na origem (coleta seletiva). Separações mecanizadas de materiais de coleta comum demandam altos custos, resultando em algum tipo de contaminação de uma parcela pela outra, em detrimento da qualidade de ambas, comprometendo ou até inviabilizando os processos subsequentes.

Por outro lado, processos de separação manual de resíduos de coleta não-diferenciada (comum) devem ser terminantemente evitados e banidos, visando a preservação da saúde, integridade física e dignidade dos envolvidos.

A triagem de materiais separados na origem pode ser feita por meios manuais, semimecanizados ou mecanizados, sendo que cada método apresenta características específicas de investimento, produtividade, geração de trabalho e renda.

6.2.6 Digestão Anaeróbia e Compostagem

Uma vez que mais da metade dos resíduos brasileiros é constituída por orgânicos, é natural que se cogite sobre a utilização de processos biológicos. Entretanto, deve-se considerar que:

- A quase totalidade dos RSUs do Brasil provém de coleta não-diferenciada (sem separação na origem);
- Qualquer método de separação apresenta limitações de eficiência, tendo como resultado diferentes graus de contaminação das parcelas orgânicas pelas inorgânicas (e vice-versa), o que prejudicam ou inviabilizam tanto os processos biológicos, quanto os de aproveitamento da matéria inorgânica;
- Na concepção de um tratamento biológico, é necessário considerar a qualidade e as limitações de uso do composto produzido, bem como a existência e a distância de potenciais mercados, quantidades demandadas e preço de venda;
- Dentro de uma solução global, a separação e o processo biológico devem estar associados a outro processo para destinação da matéria inorgânica.



Tanto a digestão aeróbia (compostagem), quanto a anaeróbia (biodigestão) se enquadram na categoria de tratamentos biológicos, nos quais os aeróbios requerem presença de oxigênio e os anaeróbios ocorrem sem a presença de oxigênio.

A digestão aeróbia (compostagem) ocorre predominantemente na presença de oxigênio, correspondendo ao ciclo natural de degradação, provocada por micro e macro organismos (bactérias, leveduras, fungos, ácaros e minhocas), produzindo gás carbônico, vapor de água e uma matéria orgânica estabilizada, denominada como composto orgânico. O processo não se aplica a todos os orgânicos, aceitando predominantemente alimentos e vegetais crus, com restrições a alimentos cozidos, contendo sal, gorduras e conservantes e inadequado para alimentos utraprocessados, massas, laticínios, carnes, etc.,. Adicionalmente, o processo é comprometido por substâncias químicas, desinfetantes, tintas, solventes, inseticidas, o que praticamente restringe sua utilização a orgânicos separados na fonte e inviabiliza sua utilização para resíduos de coleta não seletiva.

Diversas variáveis interferem no processo, requerendo monitoramento contínuo e ações corretivas, sendo que, por melhor gerenciado que seja o processo, eventuais falhas ou desequilíbrios podem levar à geração de odores e gases voláteis (amônia, sulfetos, mercaptanas, cetonas, aldeídos, álcoois, etc.) e/ou perda de qualidade do composto. As dificuldades de controle e as probabilidades dessas ocorrências aumentam com a heterogeneidade da matéria prima. Por outro lado, uma possível mitigação desses efeitos, mediante a adoção de sistemas enclausurados e com tratamento de efluentes gasosos implica em instalações de grandes dimensões, com impactos nos custos de investimento, operação e manutenção.

No Brasil, os compostos para uso agrícola são regulados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Conforme a Instrução Normativa nº 61, de 8 de julho de 2020, os compostos oriundos da fração orgânica de Resíduos Sólidos Urbanos da coleta convencional têm utilização proibida em pastagens, cultivo de hortaliças, plantio de folhosas, bulbosas, rasteiras, tubérculos, raízes e demais culturas cuja parte comestível entre em contato direto com o solo.

No mesmo sentido, Diretiva Europeia para Regulação de Fertilizantes EU 22019/1009 também proíbe, sem exceções, a utilização, para uso agrícola, de digerido proveniente de “fração orgânica dos RSU misturados e posteriormente separados por meios mecânicos, físico-químicos, biológicos ou manuais”.

Em linhas gerais, o digerido da digestão anaeróbica é semelhante ao composto proveniente da digestão aeróbica (compostagem). Considerando-se que toda a parcela orgânica possa ser separada na origem, a ponto de satisfazer a todos os normativos aplicáveis, e a ponto de não comprometer os processos e os resultados, o processamento biológico dos resíduos de uma cidade de 1 milhão de habitantes iria requerer uma área agrícola de 50 km² para absorver a demanda de composto produzido, o que praticamente não encontra disponível nas proximidades, envolvendo custos de transporte. Adicionalmente, e em vista de suas limitações, a utilização do composto depende da existência de mercado que se disponha a utilizá-lo, apesar de suas características. Quando comercializado, os preços do composto se situam na faixa de 30,00 R\$/t, havendo casos em que são doados sem custo, desde que o interessado ao retire na planta ou ainda levados para aterro, caso não ocorra nenhum interesse.

A digestão anaeróbia (biodigestão) produz um biogás combustível, sólidos ricos em nutrientes (digerido) e efluentes líquidos. A matéria-prima é composta por material orgânico, sendo que o grau de contaminação impacta sensivelmente sobre o rendimento do processo e a qualidade dos produtos. Esse aspecto torna o processo adequado para orgânicos separados na fonte, ao mesmo tempo que restringe sua aplicação para orgânicos separados pós-coleta comum de resíduos sólidos urbanos.

O biogás produzido pela digestão anaeróbica é relativamente similar ao produzido em aterros, apresentando baixo Poder Calorífico Inferior (PCI), além de impurezas (CO_2 , umidade, sílica, particulados, enxofre e siloxanos), a ponto de provocar problemas e redução de disponibilidade nos equipamentos para geração de energia. Adicionalmente, e quando queimados para geração de energia, os Cloretos, comumente presentes no Syngás, podem formar dioxinas e furanos, sendo que, normalmente, plantas de biodigestão não possuem equipamentos de monitoramento e abatimento destes contaminantes.

O metano, um dos principais componentes do biogás, é altamente inflamável ou explosivo em uma ampla faixa de concentrações de oxigênio. Uma vez que o biogás pode apresentar até 5% de oxigênio em sua própria composição, ele pode tornar-se intrinsecamente explosivo ou inflamável, mesmo sem a ocorrência de vazamentos ou ingressos de ar. Essas situações, aliadas a qualquer fonte de ignição (atritos em equipamentos, indução por raios, etc.) podem ocasionar incêndios ou explosões. Entre 2005 e 2015 ocorreram na Europa cerca de 800 acidentes em plantas de biodigestão, com 12 vítimas fatais, além de riscos biológicos (patógenos, parasitas, vírus e fungos), o que requer extrema supervisão e cuidado na operação destas plantas.

6.2.7 Tratamento Mecânico-Biológico (TMB)

Compreendem combinações de processos, visando um ou mais dos seguintes objetivos:

- Redução de massa e/ou estabilização de orgânicos, unicamente em países onde os aterros são taxados (por tonelada) e/ou onde há restrições para aterro de orgânicos;
- Produção de CDR (Combustível Derivado de Resíduos);
- Produção de composto orgânico;
- Secagem da parcela orgânica;
- Separação de recicláveis.

As combinações de processos mais comuns são as descritas a seguir:

- TMB + Compostagem: originalmente, o TMB foi concebido com essa configuração, compreendendo separação de e orgânicos (para compostagem e uso agrícola), recicláveis (para comercialização) e rejeitos (para aterro). Entretanto, vem sendo muito pouco utilizado dessa forma, porque, conforme comentado anteriormente, os recicláveis atingem baixo preço, devido à contaminação, além do composto (proveniente de coleta não-seletiva) ser de baixa qualidade e ter sua utilização totalmente proibida (caso da Europa), ou parcialmente proibida em pastagens e diversas culturas alimentos (caso do Brasil).

- **TMB + Bioestabilização:** semelhante ao anterior, sendo que o processo biológico é o de bioestabilização (compostagem parcial) e o composto é encaminhado para aterro ou remediação de solo. Utilizado em casos especiais (na Europa, por exemplo), visando a redução de atividade biológica na parcela orgânica, para permitir seu aterro. Desde que não haja restrições para materiais enviados a aterros, sua utilização não é indicada, pois representa custos significativos de investimento e operação, enquanto proporciona reduções de massa de apenas 30 a 35%.
- **Biosecação + Tratamento Mecânico:** principalmente voltada para preparação de CDR (Combustível Derivado de Resíduo), compreende uma biosecação (estágio inicial da compostagem), separação de inertes, compactação e aglutinação em “pellets”, sem separação de recicláveis. Caso não detenha também o aproveitamento energético, o operador fica dependente de um mercado ainda incipiente no Brasil, com utilização restrita e pouca garantia de demanda e preço.

A redução de massa obtida corresponde praticamente a uma parte da umidade, atingindo, na melhor das hipóteses, cerca de 30%. Esse desempenho, aliado à baixa qualidade dos subprodutos, incertezas quanto ao seu mercado e aos expressivos custos de implantação e manutenção tornam a alternativa pouco recomendável como forma de destinação final.

Tratamento Mecânico-Biológico + Digestão Anaeróbia (TMB - DA)

Recentemente, sua aplicação vem sendo tentada com RSUs na Europa com resultados extremamente insatisfatórios em função das causas e fatores detalhados a seguir.

O processo de Tratamento Mecânico + Digestão Anaeróbia (TMB – DA) é semelhante aos anteriores, sendo que os orgânicos são tratados por digestão anaeróbica, com geração de biogás e energia, mantendo-se as mesmas observações para os recicláveis e para o digerido:

- Dificuldades em separar as frações orgânicas, recicláveis e rejeitos com boa eficiência;
- Baixo preço ou inexistência de mercado para os recicláveis, devido à sua contaminação e baixa qualidade;
- O processo de digestão anaeróbica é fortemente impactado ou inviabilizado por contaminações na matéria-prima, requerendo monitoramento e controles químicos rigorosos;
- A operação dos biodigestores é dificultada ou inviabilizada pela presença de substâncias tóxicas (prejudicam a atividade bacteriana) e materiais inorgânicos (entupimentos por plásticos, danos em bombas e misturadores por sólidos, etc.);
- Em função das contaminações e da variabilidade de composição da matéria-prima, existe dificuldade em obter e manter padrões de qualidade do composto. Nas plantas em operação, é relativamente comum a rejeição de lotes de composto, que nesse caso é enviado para aterro, acarretando perda de receita, despesa adicional com aterro e interrupção de fornecimento ao eventual consumidor final;
- Em função de sua contaminação e restrições legais para aplicação, a economicidade da comercialização do composto é impraticável. Dessa forma, como em muitos lugares do mundo o composto acaba sendo disposto em aterros, com perda do objetivo inicial e custos adicionais ao processo. Portugal é o exemplo mais explícito desta situação onde quase 70% dos rejeitos de TMB são destinados a aterros sanitários. Na Europa esse tipo de composto terá seu uso definitivamente proibido, em qualquer aplicação em solo, a partir de 1º de janeiro de 2027 (Diretiva 2018/851 de 30 de maio de 2018);

- A regulamentação brasileira também estabelece uma série de restrições e praticamente proíbe a aplicação agrícola do digerido proveniente de orgânicos separados após a coleta dos RSU;
- Ainda que a qualidade do digerido permita sua aplicação, o composto resultante do tratamento de 400 t/dia requer um mercado contínuo com área cultivada de 50 km², com interesse pelo composto, considerando inclusive custos de transporte e aplicação;
- Inconstância e/ou ineficiência na produção de biogás;
- Biogás com contaminantes (siloxanos e compostos de enxofre) que danificam os equipamentos de geração de energia, acarretando altos custos de manutenção e baixas disponibilidades. No caso de parada dos equipamentos de geração, e esgotada a capacidade de armazenagem, o biogás deve ser queimado em flares;
- As instalações apresentam acentuado risco de explosões, em vista do alto teor de oxigênio no Biogás;
- Possibilidade dos cloretos presentes no biogás provocarem formação de dioxinas no escape dos motores ou turbinas para geração de energia (ainda que a amostragem não seja regulamentada, nem efetuada);
- Baixo saldo energético: produção de cerca de 220 kWh/tonelada de matéria prima orgânica, ou cerca de 110 kWh/tonelada de RSU (considerando 50% de orgânicos no total de RSU);
- Baixa redução do volume de resíduos (cerca de 25 %, em massa), o que equivale praticamente a redução da água contida nos resíduos;
- Longos tempos de processo (15 a 25 dias), requerendo áreas e custos significativos para implantação.

Uma análise do mercado europeu (Mattos, 2015) apontou que, em 2013, havia 54 plantas [TMB + DA] na União Europeia. Desse total, 20 plantas enfrentaram problemas (odores, riscos de saúde, explosões, incêndios, entupimentos nos digestores, baixa performance energética, baixa qualidade do digerido, excesso de custos e indisponibilidades), sendo que 12 dessas foram fechadas ou convertidas para orgânicos separados na fonte. Ainda conforme o mesmo estudo, a disponibilidade média de geração de energia para 6 plantas [TMB + DA] na França em 2012 foi de 58,5% e a produção líquida de energia foi de 120 kWh/ton. RSU.

6.2.8 Avaliação e comparação entre tecnologias

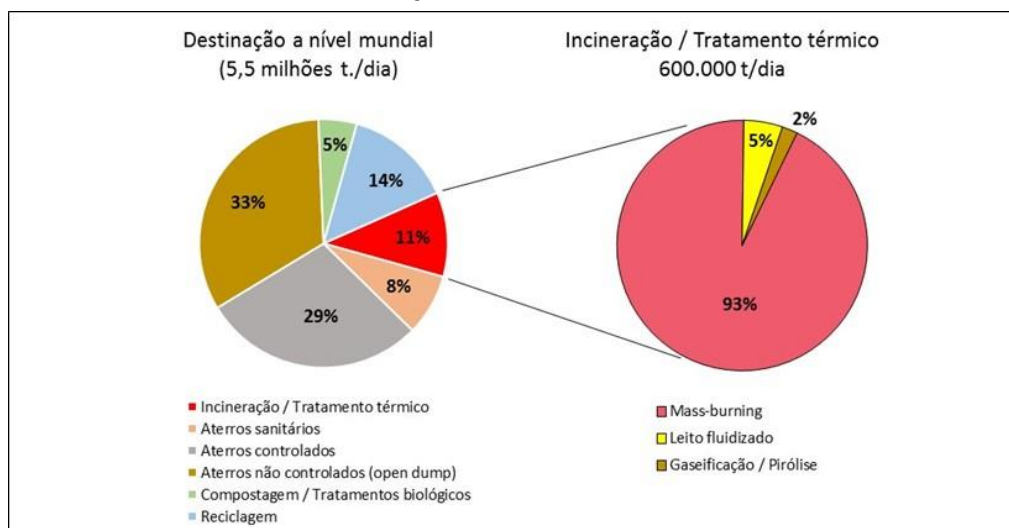
As principais tecnologias foram avaliadas, com vistas à sua utilização no tratamento e destinação final de resíduos de coleta não seletiva. A análise e pontuação abordaram critérios tecnológicos, de desempenho, econômico-financeiros e ambientais, sendo que as pontuações (notas) foram atribuídas de forma sucessiva e crescente, em função do desempenho de cada tecnologia, no critério em análise (1 = menos adequado; 8 = mais adequado). O resultado da pontuação dos critérios da análise das tecnologias é apresentado na Tabela a seguir.

Tabela 6.2.8-1 - Pontuação dos critérios da análise das tecnologias de tratamento e destinação de resíduos de coleta não seletiva.

Critério	Tecnologias								
	Aterro Sanitário	Mass-burning	Leito Fluidiz.	Gaseificação	Plasma	Pirólise	Digestão Anaerób.	Compostagem	TMB + DA
Robustez da tecnologia	7	7	5	3	1	2	6	6	4
Produtos e valor de mercado	2	2	2	3	2	4	3	1	3
Redução de volume	1	5	4	6	7	3	2	2	1
Necessidade de pré-tratamento	4	4	3	1	1	1	2	2	2
Capacidade típica das Plantas	7	7	6	4	1	2	3	3	5
Área física para implantação	1	6	6	5	5	5	4	2	3
Eficiência conversão energética	3	6	7	6	8	5	4	1	2
Custos de Capital	9	6	5	4	1	2	7	8	3
Custos de O&M	8	6	5	5	2	4	7	3	1
Emissões de GEEs	1	2	2	3	2	4	5	7	6
Totais	43	51	45	40	30	32	43	35	30

A incineração mass-burning atingiu a maior pontuação, sendo, dessa forma considerada a tecnologia mais adequada, e, portanto, a tecnologia selecionada para o empreendimento da CTRC. De forma consistente e coincidente com os resultados da avaliação anterior, a predominância da incineração mass-burning é também evidente na prática com base nos gráficos da Figura a seguir que ilustram o rateio mundial entre as alternativas de destinação de resíduos e os percentuais das tecnologias de incineração / tratamento térmico.

Figura 6.2.8-1 - Percentuais das alternativas de destinação e das tecnologias de incineração/tratamento térmico.



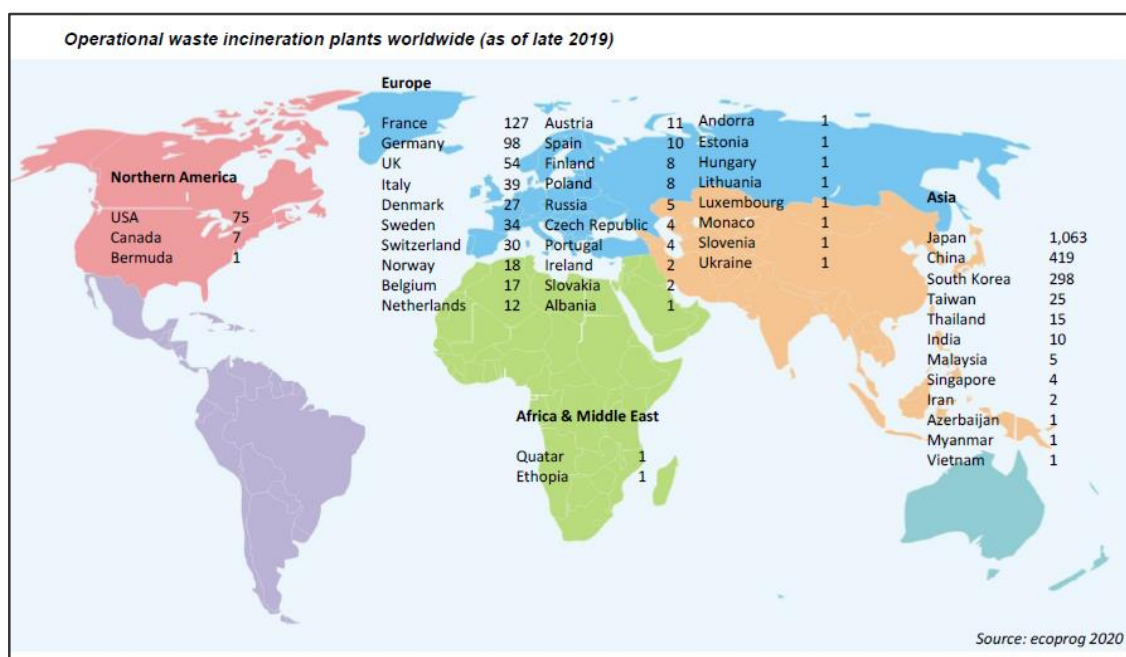
Fontes: World Bank, Ecoprog, 2020.

É importante notar que na análise e comparação de dados sobre resíduos, deve-se considerar que mundialmente os critérios de classificação e enquadramento não são uniformes. Nesse sentido, diversos países incluem nas estatísticas os resíduos agrossilvopastoris e os industriais (o que amplia o percentual dos processos biológicos, gaseificação e pirólise), enquanto outros consideram o aproveitamento de orgânicos como reciclagem (o que amplia o percentual da

reciclagem). Entretanto, e independentemente dessas possíveis distorções, verifica-se claramente que, em sequência aos aterros e à reciclagem, os tratamentos térmicos são a solução predominante, dentre os quais a incineração *mass-burning* corresponde a 93%, perfazendo uma capacidade instalada da ordem de 550.000 t/dia

Na Figura a seguir é apresentada a quantidade de plantas de incineração em operação em 2019 (total de 2.433 plantas). Destaca-se a ausência total de plantas, exclusivamente na América do Sul, sendo que no México e Austrália existem plantas em construção:

Figura 6.2.8-2 - Plantas de incineração em operação no mundo.



Fonte: Ecoporog, 2020 – WtE Market Survey.

6.3 Alternativa Zero

A “Alternativa Zero” ou a hipótese de “Não Realização do Empreendimento” deverá manter e intensificar a atual problemática de destinação e tratamento dos resíduos sólidos urbanos nos 07 municípios integrantes do Consimares.

A atual situação de destinação dos resíduos nestes municípios em 03 aterros sanitários da região persistirá e tenderá a intensificar os seguintes aspectos críticos:

- Não atendimento à Política Nacional de Resíduos Sólidos devido a não execução da etapa de “Tratamento” nela prevista;
- Efeitos ambientais da operação de aterros, dentre os quais a produção de chorume e respectiva problemática de tratamento e destinação;
- Continuidade da emissão de GEEs e outros compostos nocivos dos aterros, com impactos à saúde pública;
- Possível produção de Dioxinas e Furanos na queima do biogás;
- Ausência de segregação efetiva de substâncias perigosas;
- Aumento do passivo ambiental;
- Exaurimento de vida útil dos atuais aterros;
- Aumento das demandas de gestão pós-encerramento;
- Custos crescentes de destinação a locais mais distantes.

A não implantação do empreendimento intensificará a defasagem tecnológica da região e do Brasil em relação ao restante do mundo, o que pode ser verificada na **Figura 6.2.8-2** apresentada acima, na qual a América Latina aparece como o único continente a não adotar e não possuir nenhuma planta de incineração, ao contrário do emprego crescente dessa tecnologia nas regiões de maior desenvolvimento econômico e social do mundo.

SUMÁRIO

EIA – CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

7	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	7-1
7.1	CONFIGURAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO.....	7-2
7.2	FASE DE PLANEJAMENTO	7-5
7.2.1	Negociação do Terreno e da Propriedade	7-5
7.2.2	Levantamento planialtimétrico.....	7-6
7.2.3	Sondagens geológicas e geotécnicas	7-6
7.2.4	Anuência sobre lançamento de efluentes líquidos tratados da Fase de operação da CTRC	7-6
7.2.5	EIA (Estudo de Impacto Ambiental) e Estudo de Categoria de Partes Interessadas..	7-6
7.2.6	Divulgação do Empreendimento	7-6
7.2.7	Atividade em desenvolvimento	7-7
7.3	FASE DE IMPLANTAÇÃO	7-8
7.3.1	Organização Geral da Implantação	7-8
7.3.2	Limpeza do terreno e supressão de cobertura vegetal	7-8
7.3.3	Canteiro de Obras e Alojamento	7-9
7.3.4	Terraplenagem.....	7-12
7.3.5	Sistema de Drenagem Superficial	7-12
7.3.6	Obras Cíveis e estruturas	7-13
7.3.7	Usos e Abastecimento de Água	7-14
7.3.8	Efluentes líquidos.....	7-14
7.3.9	Energia Elétrica	7-15
7.3.10	Produtos químicos	7-16
7.3.11	Máquinas, Equipamentos e Veículos	7-16
7.3.12	Transporte de Equipamentos, Materiais e Pessoas	7-17
7.3.13	Resíduos Sólidos	7-22
7.3.14	Mão-de-obra	7-23
7.3.15	Procedimentos de controle ambiental durante as obras	7-24
7.3.16	Implantação do coletor de efluentes tratados	7-25
7.3.17	Horário das Atividades	7-26
7.3.18	Diretrizes para implantação de melhorias do sistema viário.....	7-26
7.3.19	Cronograma de Implantação	7-28
7.3.20	Custo do Investimento.....	7-29
7.4	FASE DE OPERAÇÃO	7-30
7.4.1	Usina de Recuperação de Energia (URE).....	7-30
7.4.1.1	Origem e Caracterização dos Resíduos	7-34
7.4.1.2	Transporte de Resíduos.....	7-40
7.4.1.3	Recepção dos Resíduos	7-47
7.4.1.4	Tratamento Térmico dos RSU.....	7-52
7.4.1.5	Recuperação de Calor e Geração de Vapor	7-60
7.4.1.6	Emissões Atmosféricas - Sistema de Tratamento de Gases, Ventilador Induzido e Chaminé	7-68
7.4.1.7	Extração de Cinzas e Escórias da Caldeira	7-77
7.4.1.8	Sistema de Geração de Energia Elétrica	7-80
7.4.1.9	Sistema de Centralizado de Controle (SCC)	7-86
7.4.2	Galpão de Separação e Triagem de Resíduos	7-91
7.4.3	Abastecimento, Tratamento e Usos de Água	7-94
7.4.4	Geração de Efluentes Líquidos.....	7-97



7.4.5	Geração de Resíduos Sólidos	7-99
7.4.6	Utilidades, Sistemas Auxiliares e Infraestrutura de Apoio	7-103
7.4.7	Matérias-Primas e Insumos	7-108
7.4.8	Geração de Ruído	7-109
7.4.9	Máquinas e Equipamentos	7-111
7.4.10	Mão de Obra	7-112
7.4.11	Impostos	7-112

ANEXOS

ANEXO 7.2-1: RELATÓRIO DE SONDAGEM À PERCUSSÃO

ANEXO 7.2-2: ANUÊNCIA FORMAL DA CODEN SOBRE LIGAÇÃO DE ÁGUA E COLETOR DE EFLUENTES LÍQUIDOS

ANEXO 7.2-3: RELATO DAS REUNIÕES DE APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO A PARTES INTERESSADAS

ANEXO 7.3-1: DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA - DAEE

ANEXO 7.3-2: CERTIDÃO DE DIRETRIZES DO SISTEMA VIÁRIO



7 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O presente capítulo de Caracterização do Empreendimento apresenta as informações referentes à descrição das atividades e processos que correspondem às fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento **Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)**.

As informações deste capítulo embasam a identificação dos aspectos ambientais e seus respectivos impactos ambientais potenciais avaliados neste EIA e descritos no capítulo 10.

A descrição das características técnicas do empreendimento foi elaborada a partir de dados e informações contidas em documentos disponibilizados pelo empreendedor, seja através de sua equipe interna de engenharia ou de consultorias técnicas especializadas e são de sua total responsabilidade técnica.

Destaca-se que devido ao fato do empreendimento situar-se atualmente entre as fases de Projetos Conceitual e Básico, determinadas informações e parâmetros apresentados neste capítulo estão ainda em fase de consolidação, e, portanto, serão passíveis a ocorrência de alterações e ajustes pouco relevantes, que são normais e esperados na evolução de qualquer projeto.

Ao longo deste capítulo 7 o Empreendimento é predominantemente denominado pela sua sigla **CTRC**.

7.1 Configuração Geral do Empreendimento

Neste item são apresentadas informações gerais da CTRC sem descrições detalhadas de sua implantação e operação, pois estas são abordadas detalhadamente nos itens 7.3 e 7.4 do presente capítulo o EIA.

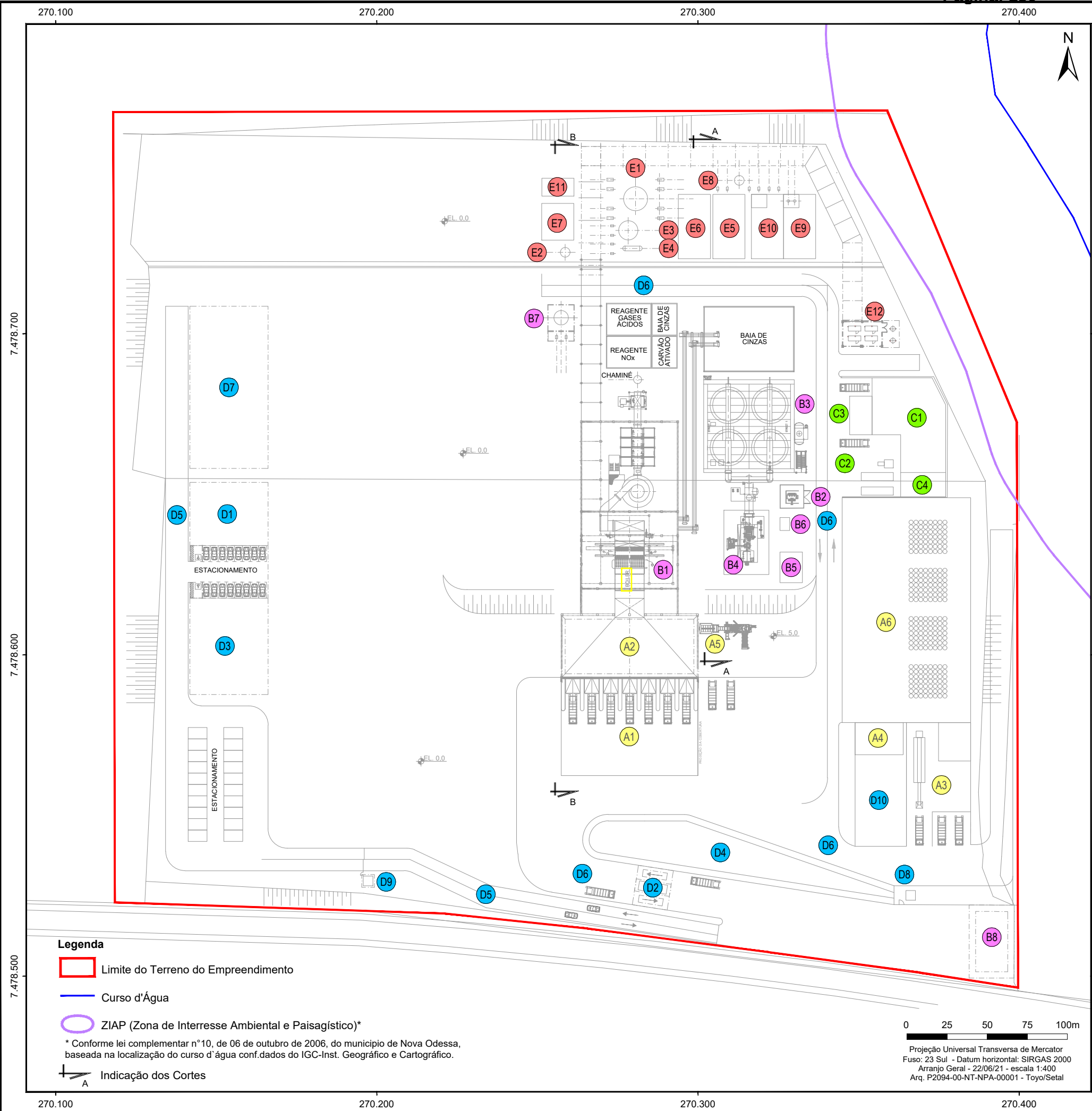
A Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC) terá como objetivo o tratamento e destinação final dos Resíduos Sólidos Urbanos do Consórcio Intermunicipal Consimares, constituído por 7 municípios do estado de São Paulo (Capivari, Elias Fausto, Hortolândia, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Bárbara d'Oeste e Sumaré) que possuem cerca de 910.000 habitantes (estimativa de 2020). A localização destes municípios encontra-se na **Figura 2.1-1** apresentada no capítulo 2 deste EIA.

O Empreendimento será constituído das 03 seguintes Unidades:

- Uma Unidade de Recuperação Energética (URE) - caracterizada por planta de tratamento térmico (*"mass-burning"*) de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) provenientes de coleta não-Seletiva dos 07 municípios citados acima, com capacidade de tratamento térmico de até 708 toneladas por dia de diferentes tipos de RSU. A URE terá uma capacidade instalada de geração de 22,5 MW de energia elétrica. A previsão de início da operação do empreendimento será por volta do ano de 2025 com o tratamento térmico de uma média (anual) de 650 t/dia de resíduos.
- Uma Planta de Compostagem para resíduos orgânicos separados na fonte, predominantemente coletados em feiras-livres, parques, mercados, entrepostos, restaurantes etc., com capacidade de recebimento de 6 (seis) toneladas por dia.
- Um Galpão para Separação e Triagem de resíduos provenientes de Coleta Seletiva, com capacidade de recebimento de 2,5 (duas e meia) toneladas / dia. Para essa instalação, o escopo prevê apenas a sua construção e manutenção, sendo que a operação será realizada por Cooperativa de Catadores, mediante contrato de cessão.

Além destas 03 unidades, a CTRC contará com Sistemas auxiliares (Utilidades), Instalações de apoio e administrativas, estacionamento, portaria, área de recepção de visitantes, etc.

Nas **Figuras 7.1-1** e **Figura 7.1-1A** são apresentados os desenhos de Layout e Perfis destas Unidades e das demais instalações do empreendimento, respectivamente.



Sistema de Processamento e Aproveitamento de Resíduos

- A1 Pátio de Descarga dos Resíduos Sólidos Urbanos para URE
- A2 Fosso de Resíduos Sólidos Urbanos
- A3 Galpão de Separação e Triagem de Recicláveis
- A4 Área para Escritório, Depósito, Cozinha, Refeitório e Vestiários
- A5 Prensa Enfardadeira de Resíduos Sólidos
- A6 Área Reservada para Fardos de Resíduos Embalado

Usina de Recuperação de Energia (URE)

- B1 Linha de Incineração
- B2 Trafo Elevador
- B3 Condensador e Refrigerador de Ar
- B4 Turbina e Gerador
- B5 Sala Elétrica de Controle e Principal da Turbina
- B6 Sala Local para Painéis da Turbina
- B7 Tanque de Óleo Diesel
- B8 Seccionamento LT 138 kV

Planta Compostagem

- C1 Área de descarga de Resíduos
- C2 Túneis de Fermentação e Maturação
- C3 Retirada de Recicláveis
- C4 Biofiltro

Instalações Auxiliares

- D1 Oficina
- D2 Controle de Acesso e Pesagem de Caminhões de Resíduos
- D3 Bloco Administrativo
- D4 Área ajardinadas / Canteiros
- D5 Vias (Tráfego Leve)
- D6 Vias (Tráfego Pesado)
- D7 Centro de Visitantes
- D8 Recepção para Acesso ao Galpão de Reciclagem
- D9 Recepção para Área Administrativa
- D10 Áreas Livres

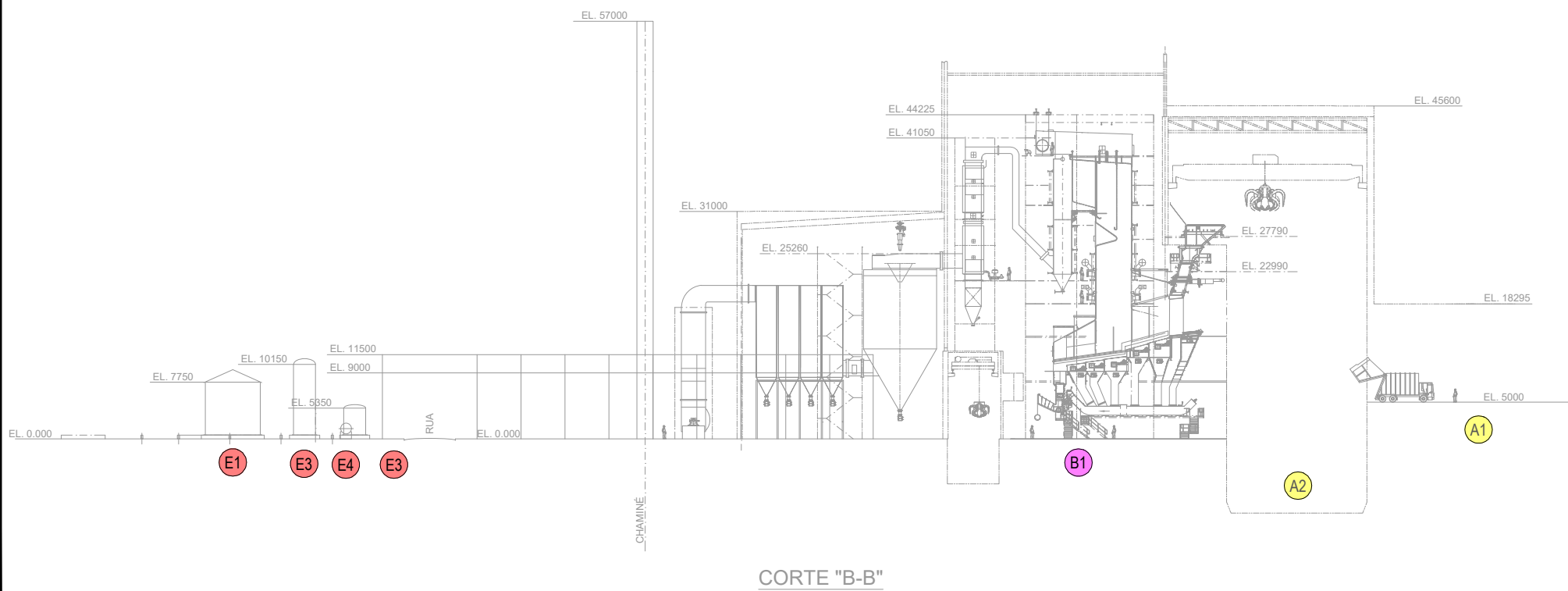
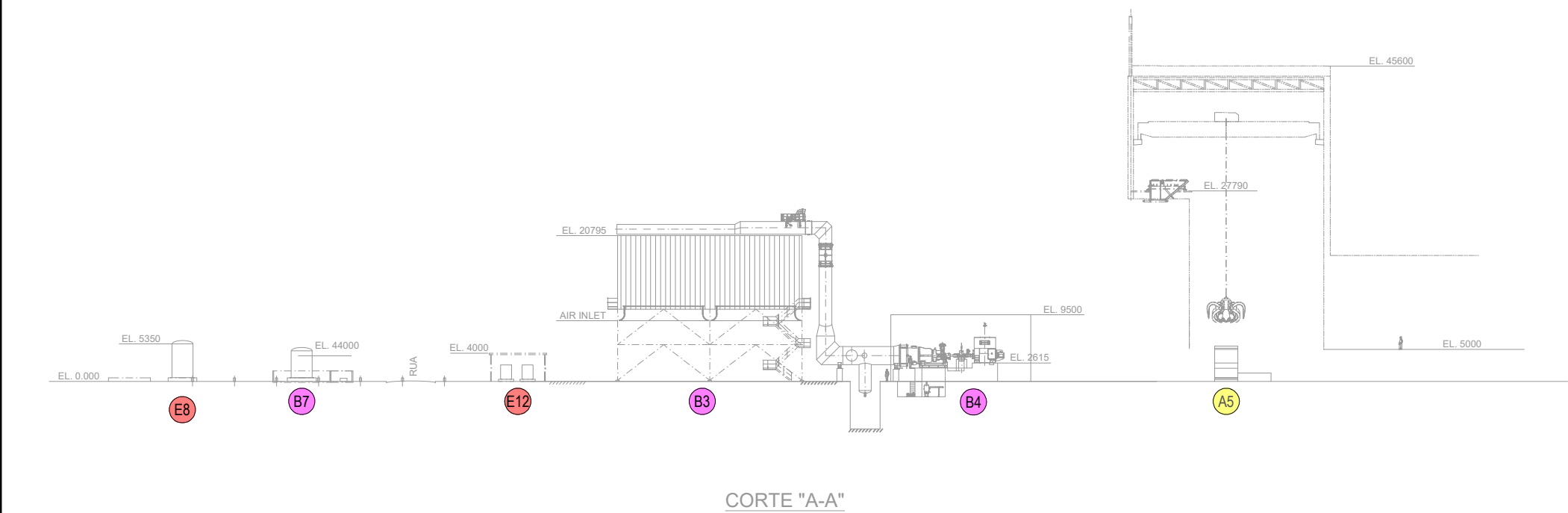
Instalações da Área de Utilidades e Equipamentos Auxiliares

- E1 Tanque de Água Bruta
- E2 Tanque de Água Potável
- E3 Tanque de Água Desmineralizada
- E4 Desaerador
- E5 Sistema de Água de Resfriamento de Máquinas
- E6 Unidade de Água Desmineralizada
- E7 Unidade de Potabilização
- E8 Tanque de Efluente Tratado
- E9 Estação de Tratamento de Efluentes 1 - Efluente Alta Contaminação
- E10 Estação de Tratamento de Efluentes 2 - Efluente Baixa Contaminação
- E11 Sala Elétrica Auxiliar da Área de Utilidades e Equipamentos Auxiliares
- E12 Sala dos Compressores



EIA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTCR)

Título: Layout das Unidades e Instalações da CTCR			
Município: Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Executado por: Enrico Gonzales	Revisado por: Sonia Csordas	
Escala: 1:2.500	Revisão: 0	Data: Junho/2021	Figura: 7.1-1



Sistema de Processamento e Aproveitamento de Resíduos

- A1 Pátio de Descarga dos Resíduos Sólidos Urbanos para URE
- A2 Fosso de Resíduos Sólidos Urbanos
- A5 Prensa Enfardadeira de Resíduos Sólidos

Usina de Recuperação de Energia (URE)

- B1 Linha de Incineração
- B3 Condensador e Refrigerador de Ar
- B4 Turbina e Gerador
- B7 Tanque de Óleo Diesel

Instalações da Área de Utilidades e Equipamentos Auxiliares

- E1 Tanque de Água Bruta
- E3 Tanque de Água Desmineralizada
- E4 Desaerador
- E8 Tanque de Efluente Tratado
- E12 Sala dos Compressores

Arranjo Geral / Cortes - 22/06/21 - escala 1:400 - P2094-00-NT-NPA-00005 - Toyo/Setal



EIA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)

Layout - Cortes/Perfis das Unidades e Instalações da CTRC

Município: Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Executado por: Enrico Gonzales	Revisado por: Sonia Csordas
Escala: ---	Revisão: 0	Data: Junho/2021
		Figura: 7.1-1a

7.2 Fase de Planejamento

Neste item são descritas as principais atividades realizadas na fase de planejamento do empreendimento.

Destaca-se que a fase de planejamento do empreendimento foi precedida de etapas com o desenvolvimento de diversos estudos de cunho técnico, ambiental, econômico-financeiro, político-institucional, legal e de modelagem de negócio, dentre os quais podem ser citados:

- Estudo comparativo entre alternativas de tratamento e escolha da tecnologia cujos resultados encontram-se no capítulo 4 do presente EIA;
- Pré-estudos de viabilidade técnica e econômico-financeira;
- Análise do arcabouço legal, ambiental e regulatório;
- Prospecção técnica e político-institucional entre diversos Consórcios do Estado de São Paulo, seguida da escolha da área de abrangência;
- Estudo sobre quantidades produzidas e projeções futuras de resíduos sólidos;
- Caracterização físico-química dos resíduos sólidos da Área de abrangência;
- Estudos econômico-financeiros detalhados;
- Elaboração e detalhamento da modelagem de negócio;
- Elaboração de Edital para Concorrência pública de Contrato de Concessão;
- Cadastramento e inscrição do empreendimento no Leilão de Energia Nova A-5, a se realizar em setembro/2021, visando a obtenção de contrato de longo prazo para comercialização da energia produzida.

7.2.1 Negociação do Terreno e da Propriedade

O empreendedor realizou prospecções de diversos terrenos na região, com base em requisitos de viabilidade legal de implantação do empreendimento (Zoneamento e demais legislações aplicáveis), topografia, relevo, área, facilidade de acesso, localização adequada à execução das obras civis e acesso a linhas de transmissão para escoamento da energia a ser gerada pelo empreendimento.

Estas prospecções resultaram na identificação e escolha de uma gleba com área total de 44,74 ha, denominada “Sítio Pirajú”, localizada na Estrada Novo 258 Vasconcelos no município da Nova Odessa – SP. O atual proprietário da área (MZERO INCORPORADORA E CONSTRUTORA LTDA.) firmou, em 01 de junho de 2021, com o Empreendedor um “Contrato de Cessão de Uso não Remunerado com Compromisso de Compra e Venda”, no qual se compromete a reservar, por 24 meses, uma parte ideal de 7,0 ha, com perímetro aproximadamente retangular, a ser destacada da área maior, para venda ao Empreendedor.

Segundo o mesmo Contrato, a Cedente (MZERO INCORPORADORA) deu posse imediata do terreno, para que sejam realizadas as atividades preliminares (levantamentos, sondagens e prospecções), facultando também à Cessionária (Empreendedor) o direito de ceder, transferir ou alienar seus direitos ao negócio.



7.2.2 Levantamento planialtimétrico

O empreendedor contratou a realização de serviços de levantamento planialtimétrico com equidistância de curvas de 1 e 1 metro em toda a área da gleba do Sítio Pirajú, na qual inclui-se o terreno do empreendimento.

7.2.3 Sondagens geológicas e geotécnicas

Na fase de planejamento do empreendimento foram realizadas pela empresa RITZ sondagens de reconhecimento e investigações geotécnicas preliminares do subsolo em dois pontos do terreno do empreendimento, por meio de sondagens à percussão (SPT) e descrição tátil-visual das amostras coletadas. O **Anexo 7.2-1** apresenta o relatório destas sondagens.

Estas sondagens tiveram como finalidade: identificar os tipos de solo em suas respectivas e suas respectivas profundidades, os índices de resistência à penetração SPT a cada metro perfurado e o nível d'água (NA) no terreno.

7.2.4 Anuência sobre lançamento de efluentes líquidos tratados da Fase de operação da CTRC

Durante a fase de planejamento da CTRC, o empreendedor realizou avaliações de alternativas para o lançamento final dos esgotos domésticos da Fase da implantação e dos efluentes tratados da Fase de operação do empreendimento.

Nesse sentido, foi realizada solicitação formal à concessionária local de água - CODEN (Companhia de Desenvolvimento de Nova Odessa), que emitiu parecer favorável, referente ao protocolo 0057/2021, datado de 01 de junho de 2021, condicionando a ligação à implantação, pelo empreendedor, de um coletor de diâmetro 400 mm e extensão de 860,00 m, desde o empreendimento até o ponto onde a rede de coleta de esgoto se encontra atualmente disponível.

A Anuência formal da CODEN é apresentada no **Anexo 7.2-2**.

7.2.5 EIA (Estudo de Impacto Ambiental) e Estudo de Categoria de Partes Interessadas

A elaboração do presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC) corresponde a uma das atividades realizadas durante a fase de implantação do empreendimento sob responsabilidade da empresa de consultoria Manancial Projetos e Consultoria Ltda.

No início da realização do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) o empreendedor contratou a empresa Arkhê Relações Sustentáveis para a realização de um estudo denominado "Mapeamento exploratório com os catadores de resíduos sólidos nos municípios que integram o Consórcio Consimares". Este Estudo teve objetivo subsidiar o empreendedor com informações sobre a categoria de *stakeholders* selecionada, para sua compreensão e engajamento com esta categoria e planejamento da gestão das questões sociais relacionadas ao empreendimento.

7.2.6 Divulgação do Empreendimento

O empreendedor realizou reuniões de apresentação e divulgação do empreendimento a partes interessadas e formadores de opinião da região.



Um breve relato de algumas dessas reuniões é apresentado no **Anexo 7.2-3**.

7.2.7 Atividade em desenvolvimento

A fim de promover melhorias substanciais em sua gestão atual de manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, o Empreendedor, Consórcio CONSIMARES, formado por 7 municípios do interior do Estado de São Paulo) pretende delegar, mediante Contrato de Concessão, os serviços de tratamento e destinação final de seus resíduos, priorizando a recuperação, valorização e aproveitamento energético dos RSU, em substituição à destinação aos aterros sanitários, que deverão receber apenas os rejeitos dos processos de tratamento, conforme preconiza a PNRS.

Nesse sentido, será realizada uma licitação para a escolha da entidade (SPE – Sociedade de Propósito Específico), que será responsável pela implantação do empreendimento e pelos serviços de tratamento e destinação e à qual serão transferidos os direitos e obrigações até então assumidos pelo Consórcio.



7.3 Fase de Implantação

A fase de implantação do empreendimento corresponderá a todas as atividades desde a limpeza do terreno, terraplenagem, construção civil, montagens mecânicas, elétricas e eletrônicas até os testes de comissionamento e entrada em operação das 03 unidades e das instalações de apoio da CTRC.

7.3.1 Organização Geral da Implantação

A construção da CTRC será realizada na modalidade EPC (Engenharia - Suprimentos - Construção) através das empresas ainda a serem definidas, após a licitação e escolha da Empresa que implantará o empreendimento.

O gerenciamento geral para implantação do empreendimento será de responsabilidade da empresa contratada, sob supervisão e acompanhamento do Consimares.

A organização geral da segurança, gerenciamento e fiscalização dos canteiros de obra serão realizados de acordo com as normas regulamentadoras NRs, conforme portaria nº 3.214, de 08/06/78. O Edital da Licitação e respectivos anexos descreverão o Plano de Negócio Referencial, todas as particularidades e características das instalações, bem como os dispositivos e legislações aplicáveis, seguros a serem contratados, indicadores de desempenho e matriz de risco com indicação de responsabilidades e medidas mitigadoras, acompanhadas dos regulamentos que serão exigidos das contratadas.

Sobre sistemas de controle ambiental a serem implementados durante a fase de implantação da CTRC, o Edital especificará que o empreendedor e respectivas Empresas de Engenharia e Montagem adotem procedimentos específicos de controles ambientais de obras. Estes procedimentos serão apresentados no PBA (Plano Básico Ambiental) por ocasião da solicitação da Licença de Instalação (LI) do empreendimento.

7.3.2 Limpeza do terreno e supressão de cobertura vegetal

As atividades de limpeza do terreno compreenderão a remoção da cobertura vegetal existente, predominantemente herbácea (capim braquiária), alguns exemplares de árvores isoladas e de todos os materiais por ventura existentes no local e que precisem ser removidos antes de serem iniciados os serviços de terraplenagem. A espessura da camada de solo superficial a ser removida está estimada em 0,20 m, correspondendo a um volume de 14.000 m³.

Os materiais removidos serão dispostos de modo adequado e conforme as normas ambientais. Antes de implantação, a Autorização para Supressão Vegetal será solicitada, quando serão também apresentados maiores detalhamentos a respeito da supressão e disposição final dos resíduos vegetais.

A limpeza da vegetação será realizada de forma mecânica e os restos vegetais poderão ser acumulados no terreno para serem utilizados posteriormente na recuperação das áreas do terreno que permanecerão livres e sem edificações e estruturas a serem construídas.

A camada superficial de solo será removida na profundidade necessária para remoção de raízes e acumulada em pilhas cobertas por restos de vegetação que deverão conservá-la para sua utilização na recuperação do terreno.

7.3.3 Canteiro de Obras e Alojamento

O canteiro de obras será instalado dentro do terreno do futuro empreendimento conforme ilustrado na **Figura 7.3.3-1** e deverá apresentar todas as instalações provisórias necessárias para as atividades da fase de implantação. Sua área construída será de aproximadamente 3.360 m² e área total de 6.000 m² e será composto de:

- Prédio administrativo;
- Ferramentaria /depósito de material de consumo
- SMS / Ambulatório médico;
- Refeitório;
- Área de vivência;
- Reservatório de água;
- Vestiário feminino;
- Vestiário de mão de obra indireta (MOI)
- Vestiário masculino;
- Almoxarifado;
- Central de resíduos sólidos;
- Estação de bombeamento de esgotos (para possibilitar o lançamento em coletor da rede pública;
- Cozinha;
- Lavanderia;
- Oficina de manutenção/reparo de máquinas;
- Alojamento para 100 pessoas no “pico” das obras.

Além das instalações acima, o canteiro de obras contará com as seguintes estruturas de apoio:

- Portaria, sistema de segurança, cercas, vigilância patrimonial e fornecimento de EPIs para visitantes;
- Reservatório e sistema de distribuição de água potável e de serviço;
- Cabine primária e rede de distribuição de energia;
- Sistema de iluminação, CCTV e SPDA;
- Sistemas de telefonia, comunicação e rede de dados;
- Sistemas de Iluminação;
- Sistema viário interno;
- Sistema de detecção, alarme e combate a incêndio;
- Sistema de coleta e armazenagem de resíduos;
- Estrutura de brigadas contra incêndio ou outras situações de emergência.

Atividades específicas como uso de solda e pintura serão realizadas nas áreas dedicadas, como *pipe shop* e cabine de pintura.

Os pátios do canteiro de obras e os locais de circulação de veículos serão revestidos com concreto ou pavimentados em asfalto ou brita.

Todas as drenagens de águas pluviais e de áreas de manutenção potencialmente geradoras de resíduos oleosos serão direcionadas para caixas de areia e separadores de água e óleo (SAOs) para impedir o carreamento de resíduos oleosos às áreas adjacentes ao canteiro de obras.



No perímetro da área do canteiro de obras serão instalados canais de drenagem para o escoamento das águas pluviais junto com os demais sistemas de coleta de águas pluviais das áreas em obras.

Os SAOs deverão ser periodicamente drenados por veículos de empresas transportadoras de resíduos oleosos (devidamente licenciadas) que destinarão o material sobrenadante para empresas de reprocessamento ou tratamento para destinação final.

Os esgotos domésticos do canteiro de obras serão coletados por meio de rede interna de esgotos em tubulação de PVC, com diâmetros variáveis de no mínimo 100 mm e caixas de inspeção (CI) (dimensionadas de acordo com as normas aplicáveis) e direcionados para um reservatório, a partir do qual serão encaminhados para o coletor de efluentes conforme descrito no subitem 7.3.8.

Complementarmente ao sistema de coleta de esgotos domésticos, serão instalados nas frentes de serviços banheiros químicos cujos dejetos deverão ser coletados e destinados adequadamente por empresas licenciadas.

- **Alojamento**

O alojamento a ser instalado no canteiro de obras compreenderá uma área de 360m², terá capacidade para 100 pessoas e será instalado de acordo com as normas NR-18 e normas ABNT. O alojamento será composto de 25 dormitórios, sanitários, chuveiros, vestiários, lavanderia, cozinha, refeitório e área de vivência.



Legenda

Limite do Terreno do Empreendimento

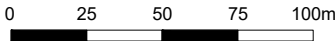
Curso d'Água

ZIAP (Zona de Interesse Ambiental e Paisagístico)*

* Conforme lei complementar n°10, de 06 de outubro de 2006, do município de Nova Odessa, baseada na localização do curso d'água conf.dados do IGC-Inst. Geográfico e Cartográfico.

Canteiro de Obras

- 1 Ferramentaria / Consumo
- 2 SMS / Ambulatório
- 3 Prédio Administrativo
- 4 Refeitório
- 5 Vivência
- 6 Castelo d'Água
- 7 Vestiário Masculino
- 8 Vestiário (MOI)
- 9 Vestiário Feminino
- 10 Almoxarifado
- 11 Pipe Shop
- 12 Sub Estação
- 13 Resíduos não Inertes
- 14 Resíduos Recicláveis
- 15 ETE - Provisória
- 16 Alojamento Para 100 Pessoas
- 17 Resíduos Inertes



Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso: 23 Sul - Datum horizontal: SIRGAS 2000
Arranjo Geral / Instalação Provisória Canteiro de Obra - 10/06/21
escala 1:400 - P2094-00-NT-NPA-00005 - Toyo/Setal



EIA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)

Título: Arranjo Geral do Canteiro de Obras da CTCR			
Município: Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Executado por: Enrico Gonzales	Revisado por: Sonia Csordas	
Escala: 1:2.500	Revisão: 0	Data: Junho/2021	Figura: 7.3.3-1

7.3.4 Terraplenagem

O terreno onde serão realizadas as obras de terraplenagem para a implantação da CTRC possui uma área superficial de 50.000 m² que apresenta desnível máximo de 25,0 m.

As estimativas de volumes de solo a serem movimentados durante a terraplenagem previstos no projeto conceitual/básico compreenderão:

- Remoção de solo superficial: 14.000 m³;
- Corte: 75.925 m³;
- Aterro: 89.969 m³.

De acordo com os dados acima, considera-se a existência de um volume de aproximadamente 14.000 m³ de solo com destino à área de bota-fora externo e a necessidade de cerca de 14.044 m³ de material de empréstimo para aterros.

O material proveniente da remoção de solo superficial e de cortes será estocado temporariamente em bota-espera em local a ser definido dentro do terreno. Esta área de bota-espera deverá ser provida de sistema de proteção contra o carreamento de solo para as áreas adjacentes.

Destaca-se que as estimativas acima deverão ser confirmadas e/ou detalhadas no projeto executivo de terraplenagem, no qual será definida a necessidade ou não de disposição do material de corte em área de bota-fora externo devidamente licenciado.

É prevista a máxima utilização do material escavado para execução dos trechos compactados, exceto para o material que não apresente características geotécnicas adequadas para compactação.

O material escavado nas obras de terraplenagem deverá ser coberto por lona plástica antes de seu carregamento por caminhões até à área de bota-espera, a fim de evitar o carreamento de material particulado pelo vento ou por águas pluviais. Durante a execução dos cortes, os taludes de corte serão cobertos durante os períodos de chuva, para minimizar a possibilidade de carreamento de solo.

Quanto à compactação adequada do material de aterro deverão ser realizados ensaios de laboratório para determinação da umidade deste material e testes em trecho experimental para constatar a adequação dos equipamentos de compactação.

No caso de definição, no projeto executivo de terraplenagem, da necessidade de disposição do material em área de bota-fora externo, o empreendedor selecionará uma área de bota-fora externo devidamente licenciada e com capacidade para recebimento do material excedente da terraplenagem.

O mesmo ocorrerá para a definição e escolha de uma jazida licenciada para importação de material de empréstimo para os aterros das obras de terraplenagem.

7.3.5 Sistema de Drenagem Superficial

Durante as obras de terraplenagem serão implantados sistemas de drenagens superficiais com a finalidade de encaminhar adequadamente o escoamento das águas pluviais, proteger os serviços de terraplenagem e, posteriormente, permitir a proteção dos aterros e taludes.

Estes sistemas de drenagem compreenderão a execução de leiras para redução de velocidade durante enxurradas, instalação de dissipadores de energia em galerias de drenagem, implantação de canaletas nas cristas e bases dos taludes dos locais terraplenados que conduzirão as águas para pontos de captação das águas em tubulação de concreto, além da execução de cobertura vegetal em taludes e áreas livres, logo após sua conclusão.

A drenagem pluvial será mantida em sua direção e os sentidos atuais, incluindo a devida proteção contra assoreamento de cursos de água e áreas adjacentes.

O sistema permanente de drenagem (a ser mantido para a fase de operação do empreendimento) incluirá a construção escadas de dissipação, caixas de sedimentação, canaletas de concreto e caixas de passagem usuais para o transporte de volumes de águas pluviais e sua condução ao curso d'água local (ribeirão dos Lopes).

7.3.6 Obras Civas e estruturas

As obras de construção civil e estruturas metálicas incluirão as seguintes edificações:

- Portaria, cabine de vigilância e local de distribuição do composto;
- Estrutura para balanças de pesagem e cabine para operador;
- Estrutura metálica coberta para os principais equipamentos da URE (área de parada de caminhões no pátio de descarga, fosso de recebimento, alimentadores de resíduos, fornalha, caldeira, sistema de limpeza de gases de combustão, ventiladores e acessórios);
- Casa de máquinas para a turbina e gerador, provida de ponte rolante;
- Estrutura metálica e/ou em alvenaria para a planta de compostagem totalmente coberta e estanque, com o ar de exaustão passando por biofiltros e/ou outros sistemas de limpeza e eliminação de odores, particulados e aerossóis, conforme anteriormente descrito;
- Galpão metálico e/ou em alvenaria para o sistema de triagem de recicláveis e área de armazenamento, conforme anteriormente descrito;
- Prédio de escritório administrativo, acessível a cadeirantes, incluindo: salas de gerência, escritórios, salas de reuniões, sanitários, cozinha e refeitório;
- Chuveiros, vestiários e sanitários para pessoal operacional;
- Armazém e almoxarifado;
- Oficina de manutenção;
- Centro de visitantes;
- Estacionamentos;
- Vias internas de tráfego (veículos pesados, leves e pedestres).

As obras civis compreenderão diversos outros sistemas auxiliares, conforme listados a seguir:

- Sistemas de detecção, alarme e combate a incêndio, abrangendo: Sistemas a água (Redes de hidrantes, e canhões de água, sprinklers, água nebulizada (transformadores); Sistemas a base de CO₂ ou espuma (tanques de óleo e redutores); Sistema a base de agente limpo (equipamentos eletroeletrônicos); Sistemas especiais (para produtos químicos específicos);
- Sistemas autônomos (extintores de água pressurizada, CO₂, pó químico, carretas de pó ABC etc.);

- Tanques, depósitos, tratamento de água, silos para armazenagem de insumos e cinzas, baias para armazenagem de escórias etc.
- Sistema de esgoto sanitário interno;
- Cercas externas para todo o perímetro do terreno: instalação de cerca em tela tipo alambrado, com altura de 2,0 m, coroada com 4 fios de arame farpado ou concertina clipada enrolada Ø 0,50 m.

7.3.7 Usos e Abastecimento de Água

O consumo de água durante as obras de implantação está previsto para um contingente máximo de 280 pessoas/dia, na fase de “pico” da obra, das quais cerca de 180 pessoas em horário comercial ou em turnos e cerca de 100 pessoas alojadas no local.

Os volumes de consumo de água estimados são apresentados na **Tabela 7.3.7-1**, a seguir.

Tabela 7.3.7-1 - Estimativas de consumo – Fase de Implantação.

Discriminação	Quantidade	Consumo diário (l/pessoa/dia)	Total (m ³ /dia)
Pessoal - horário comercial	180	130	23,4
Pessoal alojado	100	200	20,0
Uso geral no canteiro de obras			32,0
Total			75,4

Adicionalmente está previsto um consumo de 35 m³/dia para outros fins como: lavagem de máquinas, abatimento de poeiras, testes de equipamentos etc.

Para o suprimento deste volume de água está prevista a construção de um poço tubular profundo, para o qual o empreendedor solicitou ao DAEE requerimento de “Uso para captação de água subterrânea” de um volume máximo diário de 200 m³, com vazão máxima de exploração de 10 m³/h. Em resposta foi emitido parecer favorável, na forma da “Declaração de Viabilidade de Captação Subterrânea” publicada no Diário Oficial do estado de São Paulo, de 01/junho/2011 que é apresentada no **Anexo 7.3-1**.

Destaca-se que esse poço tubular profundo, a ser utilizado durante a fase de Implantação, deverá ser mantido como a fonte de abastecimento de água durante a Fase de operação do empreendimento.

7.3.8 Efluentes líquidos

Os efluentes líquidos do canteiro de obras serão provenientes do esgoto doméstico predial e de eventuais lavagens de áreas e equipamentos.

Para a estimativa do volume de efluentes foi considerado um pico de ocupação de 280 pessoas (sendo 180 em horário comercial e 100 alojamento) e uma geração média de 110 litros/pessoa/dia, o que resultará no total de esgoto doméstico predial de cerca de 31 m³/dia.

Para os efluentes de lavagens de áreas e equipamentos é estimado um volume total de 5 m³/dia.



Assim, o volume total de efluentes líquidos a ser gerado na fase de implantação será de 36 m³/dia, ou 1,5 m³/h.

Estes efluentes serão coletados e posteriormente bombeados em estação de bombeamento de esgoto para possibilitar seu lançamento no coletor de efluentes a ser construído para interligar-se à rede urbana de esgoto da CODEN, conforme citado anteriormente no item 7.2.4. O coletor será implantado imediatamente antes do início das obras do CTRE e a descrição de sua implantação é apresentada, na sequência, no subitem 7.3.16.

Outros efluentes líquidos de produção eventual (águas oleosas, solventes etc.) serão armazenados temporariamente em tanques específicos localizados junto às áreas de produção dos efluentes (oficinas), dotados de diques de proteção contra vazamentos decorrentes de acidentes ou operação indevida e retirados por empresas especializadas e licenciadas para coleta, tratamento e destinação de resíduos industriais.

Efluentes contendo lubrificantes e combustíveis serão armazenados de forma segregada, em tanques específicos localizados junto às áreas de produção dos efluentes (oficinas) e que serão dotados de dispositivos de proteção contra vazamentos decorrentes de acidentes ou operação indevida (anteparos contra impactos e válvulas bloqueadas por cadeados). Estes efluentes serão retirados periodicamente por empresas especializadas em reaproveitamento, desde que em quantidades viáveis para recuperação ou destinação final adequada.

7.3.9 Energia Elétrica

Os consumos de energia elétrica no canteiro de obras corresponderão aos seguintes usos:

- Iluminação externa;
- Uso doméstico (iluminação, ar-condicionado, tomadas em geral, chuveiros);
- Máquinas operatrizes (esmeris, tornos, rosqueadeiras, furadeiras de bancada etc.);
- Ferramentas manuais (lixadeiras, furadeiras, desbastadeiras etc.);
- Máquinas de solda;
- Compressores;
- Gruas e guinchos, monotrilhos e equipamentos fixos;
- Bombas de recalque de esgotos e de água potável, de serviço e para combate a incêndio;
- Equipamentos para testes não-destrutivos;
- Testes em equipamentos de pequeno porte.

Para estes usos está prevista uma capacidade instalada (demanda) de 750 kVA e um consumo médio de 300 kW, cuja alimentação se dará a partir de ligação com a rede primária de 13,8 kV da CPFL, disponível na própria estrada Novo 258 Vasconcelos, em frente ao terreno do futuro empreendimento.

Na etapa final de testes de equipamentos de grande porte da URE (como ventiladores, bombas, disjuntores, transformadores), comissionamento e testes pré-operacionais, a alimentação será a partir da conexão definitiva com o sistema, de exportação da energia gerada, em 138 kV, que já estará operacional nessa ocasião. Destaca-se que o sistema de exportação de energia gerada permitirá também a operação em sentido inverso, ou seja, com a URE sendo alimentada a partir da rede, o que permitirá a execução de testes ainda que sem geração própria de energia na URE.

7.3.10 Produtos químicos

Os produtos químicos perigosos a serem utilizados durante a fase de implantação do empreendimento são apresentados na **Tabela 7.3.10-1**.

Tabela 7.3.10-1 - Materiais e produtos químicos - Fase de Implantação.

Produto	Quantidade total Utilizada (litros)	Armazenagem máxima (litros)	Medida de controle de risco
Tintas e vernizes.	20.000	5.000	Barreira de contenção contra vazamentos. Sistema de detecção, alarme e combate a incêndio.
Solventes para tintas	6.000	1.500	
Solvente de alta rigidez dielétrica.	100	25	
Ácido Clorídrico e aditivos para decapagem química.	6.000	3.000	Barreira de contenção contra vazamentos.

Os produtos químicos utilizados na fase de implantação serão armazenados em recipientes ou bombonas, dispostos em depósitos de alvenaria, com prateleiras metálicas ou de concreto, com sistema de canaletas de coleta ao nível do solo e tanques de acumulação subterrâneos, dimensionados para acúmulo e contenção de vazamentos, contando também com sistemas de detecção, alarme a combate a incêndio.

As pinturas com uso de pistola ou sistema *airless* serão realizadas em cabines específicas com absorção e segregação de partículas e névoas, enquanto as pinturas de peças de grande porte em campo serão executadas com pincéis, trinchas ou rolos.

Para a execução de testes radiográficos de soldagem, serão utilizados elementos sólidos radioativos (gamagrafia), totalmente encapsulados e blindados, manejados por pessoal qualificado, dentro das determinações da Resolução CNEN nº 145 DE 20/03/2013.

7.3.11 Máquinas, Equipamentos e Veículos

As máquinas e equipamentos a serem utilizados durante a fase de implantação do empreendimento são apresentados na **Tabela 7.3.11-1**.

Tabela 7.3.11-1 - Máquinas, Equipamentos e Veículos - Fase de Implantação.

Principais máquinas e equipamentos				
Equipamento	Quantidade	Tempo de utilização (meses)	Fator de utilização (%)	
			Diurno	Noturno
Pá carregadeira de esteira D6	01	5	65%	10%
Caminhão basculante 6x4 12m ³	06	10	65%	10%
Escavadeira de esteira CAT 336; 37 ton. caçamba 2,2 m ³	01	12	40%	10%
Motoniveladora CAT 12K lâmina 3,7 m	01	6	40%	10%
Retroescavadeira sobre pneus CAT420 F2; Profundidade escavação 4,36 m; Caçamba 1,0 m ³	02	25	40%	10%
Perfuratriz para estacas	02	6	80%	0%
Cravador de estacas	02	6	80%	0%
Comboio de lubrificação	01	10	100%	0%
Caminhão pipa 10.000 L	01	15	40%	0%

Principais máquinas e equipamentos				
Equipamento	Quantidade	Tempo de utilização (meses)	Fator de utilização (%)	
			Diurno	Noturno
Rolo compressor 8,0 t	01	4	40%	0%
Grua fixa 6,5 ton.	02	24	55%	15%
Guindaste telescópico 80 toneladas	01	6	25%	5%
Guindaste telescópico 30 toneladas	02	12	50%	10%
Caminhão Munck 8 ton.	01	25	40%	20%
Caminhão Munck 3 ton.	02	25	40%	20%
Utilitários e pickups	02	30	50%	20%
Veículos de passeio	03	30	50%	20%
Máquinas de solda a arco elétrico com eletrodo revestido 50 a 350 A	10	30	65%	25%
Máquinas de solda TIG 30 a 450 A	08	30	60%	20%

Os equipamentos de grande porte a serem instalados e com necessidades de transportes especiais são listados na **Tabela 7.3.11-2**.

Tabela 7.3.11-2 - Equipamentos de grande porte - Fase de Implantação.

Equipamento	Características	Quantidade
Turbina	Peso 42,0 ton.	01
Gerador	Peso 35,0 ton.	01
Transformador principal	Peso 32,0 ton	01
Tambor da caldeira	Peso 38,0 ton. Comprimento 12,0 m	01
Vigas do guindaste de pólipó	Comprimento 21,0 m	02
Vigs da ponte rolante da casa de máquinas	Comprimento 15,0 m	02

7.3.12 Transporte de Equipamentos, Materiais e Pessoas

Para o transporte de equipamentos, materiais e pessoas entre os locais de origem e o terreno do empreendimento são estimados os tipos de veículos estimados e respectivos números de viagens, conforme apresentados na **Tabela 7.3.12-1**, a seguir. Considera-se como “viagem” um trajeto de ida e de volta, sendo que ida e volta são consideradas como uma viagem.

Tabela 7.3.12-1 – Veículos e frequência de viagens para transporte de equipamentos, máquinas e pessoas - Fase de Implantação.

Veículo	Frequências (viagens/dia)	
	Média	Pico
Veículos de passeio (funcionários, prestadores de serviço)	50	75
Ônibus	5	8
Microônibus e Vans	8	12
VUCs e Caminhões peso bruto até 28 ton. (basculantes, toco, truck, porta-caçambas, pranchas, baús, betoneiras etc.)	25	30
Carretas 5 eixos (peso bruto até 35 ton.) e 6 eixos (peso bruto até 45 ton.)	0,45	1
Carretas para cargas especiais (peso bruto acima de 45 ton.)	0,1	1



O período de maior movimentação de cargas médias e pesadas será entre o 18° e o 25 ° mês da fase de implantação da CTRC (cerca de oito meses).

As rotas de transporte de equipamentos e pessoal durante a fase de implantação a serem utilizadas para acesso ao empreendimento incluirão os seguintes dispositivos viários: Via Anhanguera sentido capital; Via Anhanguera sentido interior; e sistema viário de Nova Odessa. Tais rotas são descritas a seguir:

i. Acesso pela Via Anhanguera sentido Capital

As **Figuras 7.3.12-1 e 7.3.12-2**, a seguir, ilustram o acesso para os caminhões que farão conversão à direita por via lateral, a partir da Via Anhanguera sentido Capital, logo após a praça de pedágio de Nova Odessa. Em seguida, os caminhões farão uma conversão à direita para acessar a Estrada Novo 258 Vasconcelos. A largura dessa via varia e na seção mais estreita é de 4,70 m. Nessa seção não é possível cruzamento de dois caminhões trafegando em sentidos opostos.

Figura 7.3.12-1 - Dispositivo de acesso à Estrada Novo 258 Vasconcelos, pela Via Anhanguera sentido Capital.



Figura 7.3.12-2 - Via de acesso ao empreendimento para caminhões que utilizam a Via Anhanguera – Sentido Capital.



ii. Acesso pela Via Anhanguera sentido Interior

As Figuras 7.3.12-3 e 7.3.12-4, a seguir, ilustram o acesso para os caminhões que virão pela Via Anhanguera sentido interior e em seguida pegarão a Estrada Marginal, sentido Sumaré, utilizando-se da saída 114 da rodovia. A partir da alça de acesso da Estrada Marginal, utilizando-se do sistema viário local, os caminhões acessarão a Av. Cofermat (também nominada como Av. Daniel D. Cole e, na porção final, av. Dois) e desta via até a Estrada Novo 258 Vasconcelos.

Figura 7.3.12-3 - Rota de acesso pela Via Anhanguera sentido interior, Estrada Marginal e sistema viário do bairro Chácaras Reunidas Anhanguera (Nova Veneza).



Figura 7.3.12-4 - Vias de acesso ao empreendimento para caminhões que utilizam a Via Anhanguera – Sentido Interior/Trecho/Av. Cofermat.



iii. Acesso a partir do município de Sumaré

Os veículos com origem no município de Sumaré deverão utilizar, necessariamente, a via Anhanguera uma vez que o acesso via Estrada Marginal e rotatória do bairro Chácaras Reunidas (a partir da qual dá-se o acesso a este bairro e, dele, o acesso à Estrada Novo 258 Vasconcelos) implica em risco de acidente em função da necessidade de cruzar esta via. A indicação desta rota de acesso pela rotatória, que deverá ser evitada para evitar risco de acidente no cruzamento da Estrada Marginal, na altura da rotatória consta da **Figura 7.3.12-5**.

No caso excepcional de necessidade de uso desta rotatória, durante a fase de implantação, o empreendedor deverá utilizar sinalização com bandeirista para apoio ao cruzamento da pista oposta da Estrada Marginal, em direção à Sumaré, mediante autorização prévia da prefeitura de Sumaré.

Figura 7.3.12-5 - Vista geral da rota pela Estrada Marginal utilizando a rotatória para acesso ao Bairro Chácaras Reunidas - Anhanguera (Nova Veneza).



Antes do início da Fase de Implantação o empreendedor apresentará à Prefeitura de Nova Odessa os projetos de melhorias de geometria viária e da sinalização do sistema viário do Bairro Chácaras Reunidas Anhanguera - Nova Veneza para a devida aprovação. A realização das obras ocorrerá após a aprovação destes projetos de melhorias.

As diretrizes destas melhorias são apresentadas no item subsequente 7.3.18.

7.3.13 Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos a serem gerados na fase de implantação compreenderão:

- Resíduos inertes (Classe II-B): resultantes da limpeza do terreno (vegetação rasteira, solos e matéria orgânica) e das obras em geral (entulho, tijolos, agregados, revestimentos, restos de demolição). Estes resíduos serão temporariamente armazenados em contêineres, caçambas ou em pilhas diretamente sobre o solo, em área específica do canteiro de obras (conforme indicada no layout da Figura 7.3.3-1) e removidos periodicamente por empresas terceirizadas, para reaproveitamento ou para Aterro devidamente licenciado.
- Resíduos recicláveis: Resultantes das obras e das demais atividades do canteiro (embalagens, papéis, sucata ferrosa e não ferrosa, vidros, plásticos. Os resíduos recicláveis serão armazenados em caçambas, em área específica do canteiro (indicada no layout da Figura 7.3.3-1) e posteriormente removidos, periodicamente, pelo sistema público de coleta seletiva ou encaminhados diretamente para cooperativas de reciclagem. É prevista para estes resíduos uma geração média de 90 kg/dia, resultantes das obras e de cerca de 10 kg/dia para as demais atividades, totalizando 100 kg/dia.

- Resíduos domésticos (Classe II-A): provenientes das estruturas de apoio (escritórios, cozinha, refeitório, alojamentos), compreendendo restos de alimentos, resíduos sanitários, restos de varrição, etc. Considerando uma média de 200 pessoas e uma produção de 0,45 kg/pessoa/dia, o volume médio será da ordem de 90 kg/dia. Estes resíduos serão acondicionados em sacos plásticos e armazenados em baias de alvenaria ou concreto, para serem retirados pelo sistema de coleta pública ou empresas contratadas, caso o sistema de coleta pública não se encontre disponível no local e na ocasião das obras.
- Resíduos perigosos (Classe I): provenientes das obras, manutenção e operação de equipamentos (panos, estopas, papéis e filtros contaminados com lubrificantes, combustíveis, tintas, óleos isolantes, solventes, etc.). Serão coletados em separado, acondicionados em bombonas plásticas ou tambores metálicos devidamente identificados e armazenados em área coberta do canteiro, para posterior remoção, tratamento e disposição final por empresas licenciadas e credenciadas para tal.
- Resíduos de serviços de ambulatório (RSS): apesar da quantidade muito reduzida a ser gerada, estes resíduos serão coletados, armazenados e removidos por coleta específica, dentro das técnicas e periodicidades legalmente previstas, em especial pelas Resoluções RDC nº 306/04 e nº 222/18 da ANVISA, nº 358/05 do CONAMA e normas 12.808/2016, 12.809/2013 e 12.810 da ABNT.

A **Tabela 7.3.13-1**, a seguir, apresenta um resumo dos tipos de resíduos sólidos, estimativas de quantidades diárias e totais produzidas durante os 32 meses da fase de implantação, bem como sua destinação final.

Tabela 7.3.13-1 - Estimativas de quantidades dos tipos resíduos sólidos e destinação final - Fase de Implantação.

Resíduo	Produção média diária (kg/dia)	Produção total (ton.)	Destinação
Resíduos inertes	3.500	3.360	Reaproveitamento ou Aterro Classe II-A
Resíduos recicláveis	100	96	Coleta seletiva ou Cooperativas
Resíduos domésticos	90	86	Aterro Sanitário (Classe II-B)
Resíduos perigosos	12	11,5	Aterro para produtos perigosos (Classe I)
Resíduos de ambulatório	0,8	0,8	Processamento específico para RSS

7.3.14 Mão-de-obra

Na fase de implantação está prevista uma mobilização média de 180 pessoas, com um “pico” de 280, na fase de maior demanda de atividades. A distribuição mensal do número e qualificação de pessoal é apresentada na **Figura 7.3.14-1**.

Estima-se que, durante a fase de implantação, a criação de empregos ocorra na proporção mínima de 1:2 (para 1 direto, 2 indiretos) (Fonte: <http://www.eletrosul.gov.br/nosso-negocio/geracao/candiota>).

A estimativa de proporções de qualificações de pessoal na fase de Implantação é apresentada na **Tabela 7.3.14-1**.

Figura 7.3.14-1 - Histograma do número e qualificação de mão de obra.

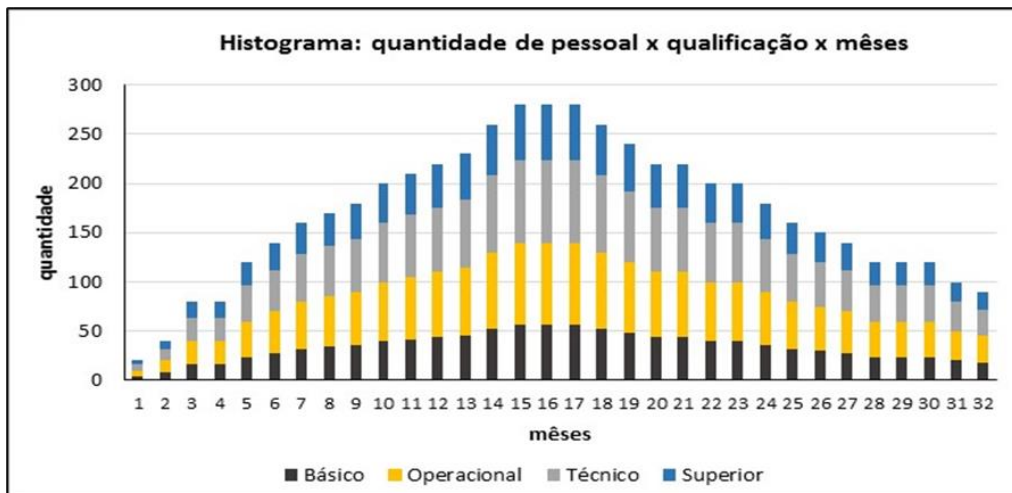


Tabela 7.3.14-1 - Estimativa de proporções de qualificações de pessoal.

Qualificação	Profissionais	Percentual
Superior	Engenheiros, Gerentes, Economistas, Advogados, Programadores	20%
Técnico	Líderes de equipes, Técnicos em mecânica, eletricidade, eletrônica, informática, ensaios não destrutivos, topografia, desenho, projeto, segurança do trabalho, meio ambiente	30%
Operacional	Soldadores, montadores, encanadores, eletricitas, operadores de equipamento, motoristas, pedreiros, armadores	30%
Básico	Ajudantes, Faxina, Vigilância, Jardinagem	20%

7.3.15 Procedimentos de controle ambiental durante as obras

Os procedimentos previstos para serem adotados durante as obras para prevenção de impactos ambientais no terreno e áreas adjacentes compreenderão:

- Implantação de leiras para redução de velocidade das águas durante enxurradas, instalação de dissipadores de energia em galerias de drenagem, cobertura vegetal em todos os taludes, canaletas na crista e na base de taludes para controle de erosão;
- Proteção vegetal, construção de leiras, valetas e sistemas de drenagem e instalação de caixas de decantação para controle de carreamento de solo e assoreamento;
- Instalação de drenagens temporárias durante serviços de terraplanagem;
- Aspersão de água durante as obras de terraplanagem;
- Instalação de diques de proteção ou dispositivos de confinamento para produtos armazenados, notadamente os líquidos;
- Instalação de sistema de coleta e recalque de esgoto até a rede urbana existente, situada a cerca de 850 m do local do Empreendimento.



7.3.16 Implantação do coletor de efluentes tratados

Conforme descrito nos itens anteriores 7.2.4 e 7.3.8, o empreendedor implantará um coletor de efluentes tratados que será interligado à rede pública de esgotos da CODEN (Companhia de Desenvolvimento de Nova Odessa), em conformidade aos Decretos Estaduais n° 8.468 e n° 54.487 (Condições admissíveis para lançamento de efluentes no sistema público de esgotos).

Este coletor de efluentes será implantado numa extensão de aproximada de 850,0 metros ao longo das vias de tráfego locais, sem cobertura vegetal, até à interligação com a rede de esgotos existente, conforme indicado na **Figura 7.3.16-1**, a seguir.

As obras serão realizadas por meio de escavação mecanizada de valeta, com profundidades entre 0,5 e 3,5 m, e colocação de tubos de concreto, com diâmetro 400 mm (DN400). Alternativamente, poderá ser discutida com a Concessionária a utilização de tubos de PVC (Policloreto de Vinila), PEAD (Polietileno de Alta Densidade) ou PRFV (Plástico reforçado com Fibra de Vidro).

Para a implantação do coletor será adotada a Norma ABNT NBR 12.266 – Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem Urbana.

O coletor conduzirá os efluentes por gravidade, desde a testada do empreendimento, na Estrada Novo 258 Vasconcelos, s/n° (cota do terreno 628,0 m), até o ponto de interligação com o Coletor já existente (cota do terreno 618,0 m). O gradiente médio para escoamento livre será de $(628 - 618) / 850 = 0,012$ m/m, superior ao mínimo de 0,006 m/m, calculado para a vazão máxima de 4,0 m³/h, conforme Norma NBR 9649.

Apesar da baixa complexidade das obras de implantação desse coletor, o empreendedor deverá consultar a Cetesb, por ocasião da elaboração do projeto executivo, se estas obras serão dispensadas de licenciamento ou haverá necessidade de licenciá-la por meio de MCE (Memorial de Caracterização do Empreendimento).

Figura 7.3.16-1 - Traçado do coletor de efluentes líquidos.



Fonte: Coden – Parecer CODEN – Protocolo 0057/2021.

7.3.17 Horário das Atividades

As atividades de implantação do empreendimento deverão ocorrer de forma ininterrupta, com maior intensidade entre as segundas-feiras e sábados, durante o período diurno.

Em função da evolução do cronograma, das interdependências entre as atividades ou de necessidades de continuidade de tarefas, poderão ocorrer atividades noturnas durante cerca de 20% do total de horas, a depender da atividade.

7.3.18 Diretrizes para implantação de melhorias do sistema viário

Tendo em vista as condições físicas e operacionais das vias a serem utilizadas para acesso ao empreendimento, o empreendedor implantará as melhorias nas vias de interesse que serão especificadas com avaliação técnica e que deverão contemplar: (i) ajustes de geometria; (ii) implantação de passeios; (iii) adequação da capacidade de pavimentos ao tráfego gerado pelo empreendimento; (iv) melhoria das condições de segurança viária; (iv) sinalização semafórica para controle do fluxo de caminhões com destino e/ou origem no site do empreendimento.

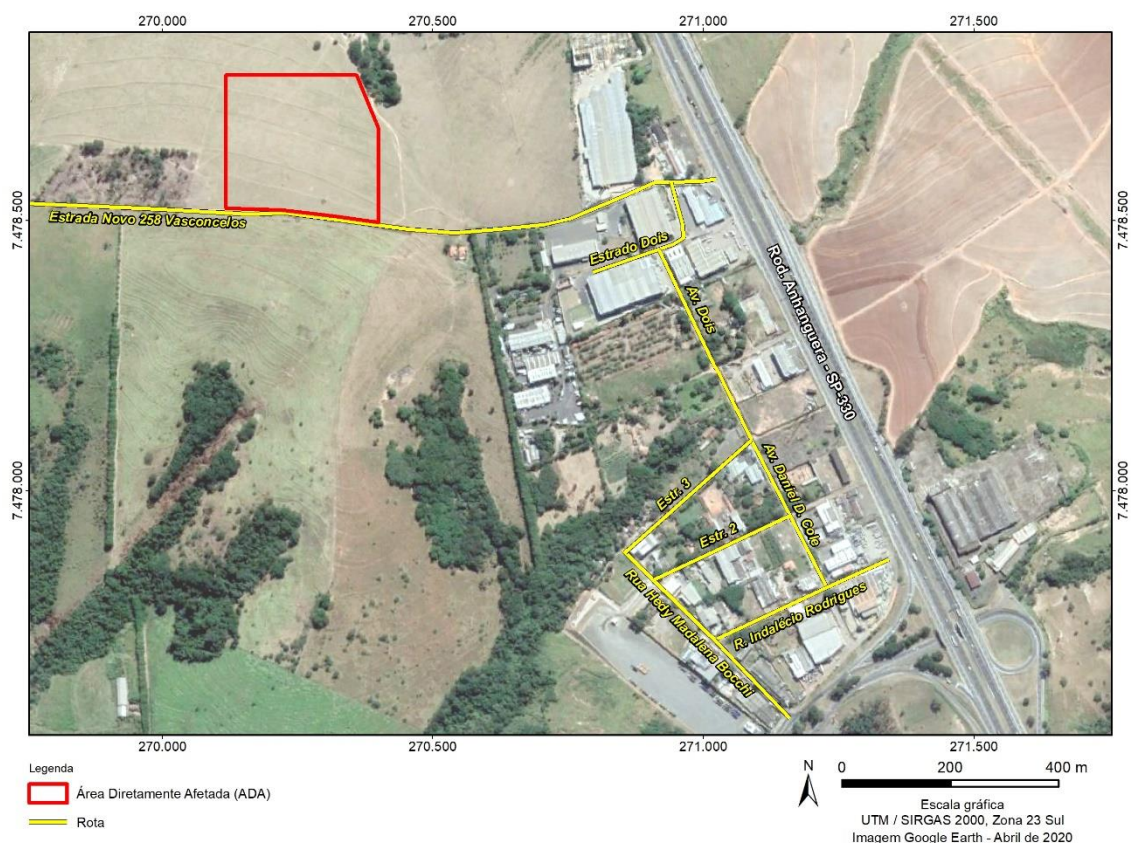
Destaca-se que as considerações sobre as características físicas dos trajetos são apresentadas no Capítulo 9, item 9.3.4 do presente EIA.

As vias de interesse que serão objeto de melhorias são as seguintes:

- R. Hedy Madalena Bocchi (também denominada R. 5)
- Estr. Um (também denominada R. Indalécio Rodrigues)
- Estr. Dois
- Estr. Três
- Av. Daniel D. Cole (também denominada Av. Cofermat)
- Av. 2 (prolongamento da av. Daniel D. Cole)
- Estrado Dois
- Estrada Novo 258 Vasconcelos.

As vias de acesso elencadas acima são apresentadas na imagem da **Figura 7.3.18-1** a seguir.

Figura 7.3.18-1 - Vias locais de Nova Odessa objeto de avaliação para implantação de melhorias.



Quanto às adequações e melhorias nessas vias de interesse e para o atendimento ao conteúdo apresentado na Certidão de Diretrizes do Sistema Viário emitida pela Prefeitura Municipal de Nova Odessa, conforme apresentada no **Anexo 7.3-2**, o empreendedor contratará os seguintes serviços e obras:

- Plano Operacional de Tráfego POT para a circulação dos veículos associados às atividades do empreendimento (rotas locais dentro do bairro e sinalização específica);
- Projeto executivo de sinalização horizontal e vertical;

- Projeto executivo de adequação geométrica horizontal dos trechos viários de interesse especificados no Plano Operacional de Tráfego POT, contemplando ajustes de alinhamentos quando aplicável, sem implicar em processos de desapropriação;
- Projeto executivo de adequação de drenagem superficial;
- Projeto executivo de adequação de calçadas;
- Projeto executivo de pavimentação dimensionada para o tráfego de veículos a ser gerado pelo empreendimento, operando com velocidade máxima de 30km/h;
- Projeto de gestão local de tráfego que incluirá:
 - o Bolsões de espera para caminhões na Estrada Novo 258 Vasconcelos no trecho entre o empreendimento e a Av. Anhanguera e;
 - o Sinalização semafórica acionada por sensor de presença de veículos para intercalar as operações de tráfego de veículos nos dois sentidos da Estrada Novo 258 Vasconcelos, estabelecendo os períodos de espera nos bolsões para passagem de veículos no sentido contrário.
- Preparação do processo formal de solicitação à Prefeitura do Município de Nova Odessa (PMNO), para autorização das obras viárias propostas, incluindo toda a documentação técnica exigida pela legislação municipal aplicável (projetos, cronogramas, medidas de segurança, sinalização temporária de obras em sistema viários, entre outros);
- Articulação institucional para obter as autorizações correspondentes junto à PMNO;
- Preparação dos processos de comunicação prévia à população limdeira sobre o cronograma das obras e das correspondentes medidas de gestão temporária de tráfego (desvios, interrupções etc.) do acordo com os requisitos estabelecidos no Código Brasileiro de Trânsito.
- Execução das obras mencionadas acima, das sinalizações e instalação do semáforo acionado por presença de veículos, de acordo com o cronograma estabelecido com a PMNO;
- Promoção do processo formal de aprovação e entrega das obras finalizadas à PMNO.

7.3.19 Cronograma de Implantação

A implantação do Empreendimento deverá ser realizada em período previsto de 32 meses, conforme apresentado no cronograma da **Figura 7.3.19-1**, no qual consta a distribuição do pessoal (mão de obra).

Figura 7.3.19-1 - Cronograma da Fase de implantação da CTRC.

Atividades	Mês																																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
Adequação e melhorias de vias																																	
Limpeza do terreno																																	
Implantação coletor de efluentes																																	
Implantação do canteiro																																	
Terraplenagem																																	
Fundações																																	
Construção civil																																	
Montagem eletromecânica																																	
Testes pré-operacionais																																	
Comissionamento																																	



7.3.20 Custo do Investimento

O valor de investimento do empreendimento será de R\$ 480.000.000,00 (quatrocentos e oitenta milhões de reais) que incluirá os impostos incidentes.

7.4 Fase de Operação

Neste subitem é apresentada a descrição detalhada das atividades e processos a serem realizados na Fase de Operação de cada uma das 03 Unidades da CTCR (Central de Tratamento de Resíduos Consimares) citadas anteriormente no item 7.1, dentre as quais a de maior complexidade é a Usina de Recuperação de Energia (URE).

O layout detalhado e os perfis destas 03 Unidades e dos sistemas auxiliares da CTCR encontram-se nas **Figuras 7.1-1 e 7.1-1A** apresentadas no item 7.1 deste capítulo.

7.4.1 Usina de Recuperação de Energia (URE)

A Usina de Recuperação de Energia (URE) terá a capacidade de processar até 708 toneladas por dia de diferentes tipos de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e terá uma capacidade instalada de 22,5 MW. Os RSU serão entregues na URE pelos próprios caminhões compactadores de coleta pública de resíduos, sem a utilização de transbordos.

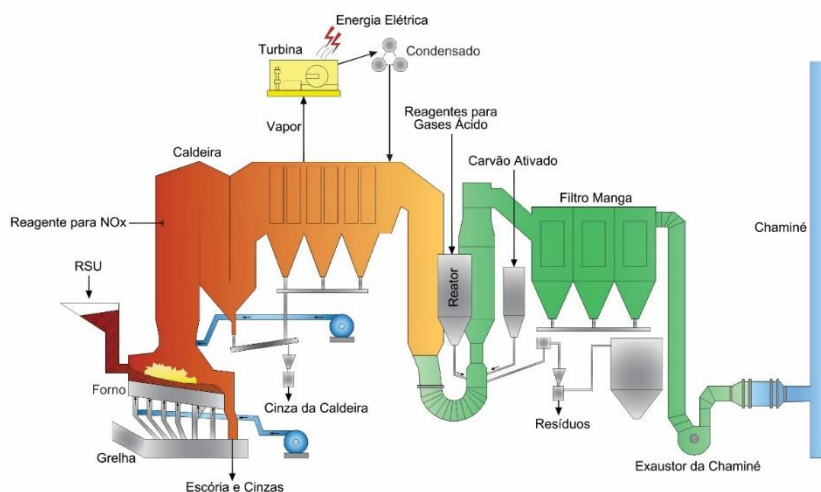
A tecnologia a ser adotada é a “*mass-burning*”, que consiste na incineração dos RSU, na condição de recebimento, sem nenhum tratamento prévio e sem qualquer contato manual, sobre uma grelha móvel, seguida da recuperação da energia térmica para produção de energia elétrica, tratamento dos gases de combustão, além da separação e segregação das escórias e cinzas produzidas.

Por ampla margem, essa tecnologia é a mais utilizada no mundo e fortemente difundida na Europa, Ásia e América do Norte e em menor escala no Oriente Médio e África. Na América do Sul, existem atualmente alguns projetos em desenvolvimento, sem, entretanto, nenhum em operação comercial. No âmbito mundial, estima-se que atualmente existem em operação mais de 2.200 Unidades de médio / grande porte, utilizando essa tecnologia, perfazendo uma capacidade instalada da ordem de 550.000 t/dia.

Os principais equipamentos do processo da URE serão o sistema de alimentação dos Resíduos, a grelha móvel integrada à fornalha, a caldeira, a turbina, o gerador e o sistema de tratamento de gases. Os demais sistemas de utilidades e manejo dos resíduos serão projetados de acordo com os parâmetros e necessidades destes equipamentos centrais.

A **Figura 7.4.1-1** ilustra o diagrama esquemático do processo da URE.

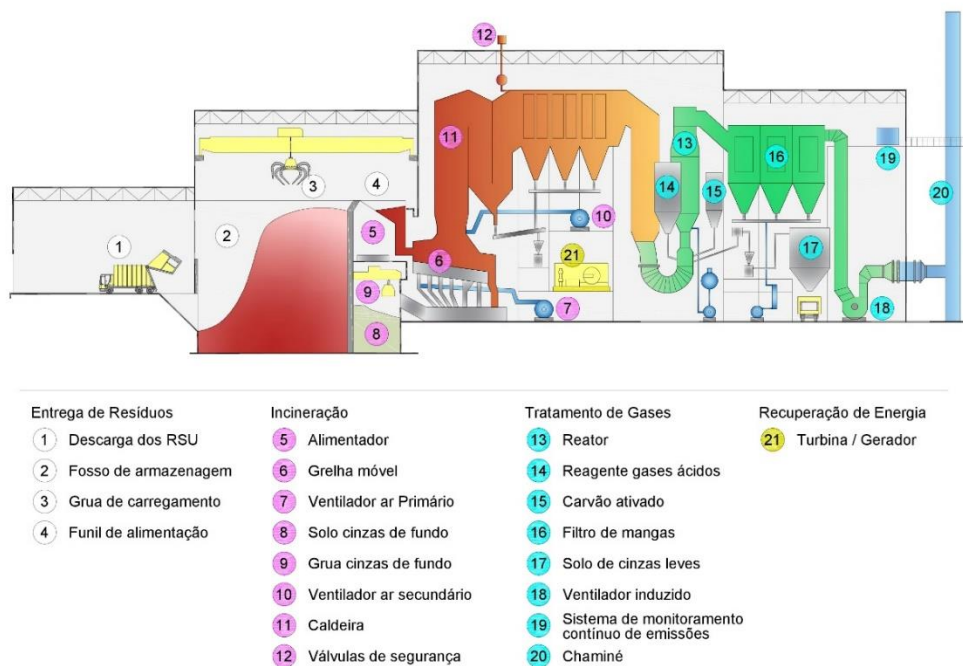
Figura 7.4.1-1 - Diagrama Esquemático do Processo da URE.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

A **Figura 7.4.1-2** representa a seção longitudinal da área de recebimento de RSU, forno, caldeira e tratamento de gases de combustão.

Figura 7.4.1-2 - Diagrama da Seção Longitudinal da URE.

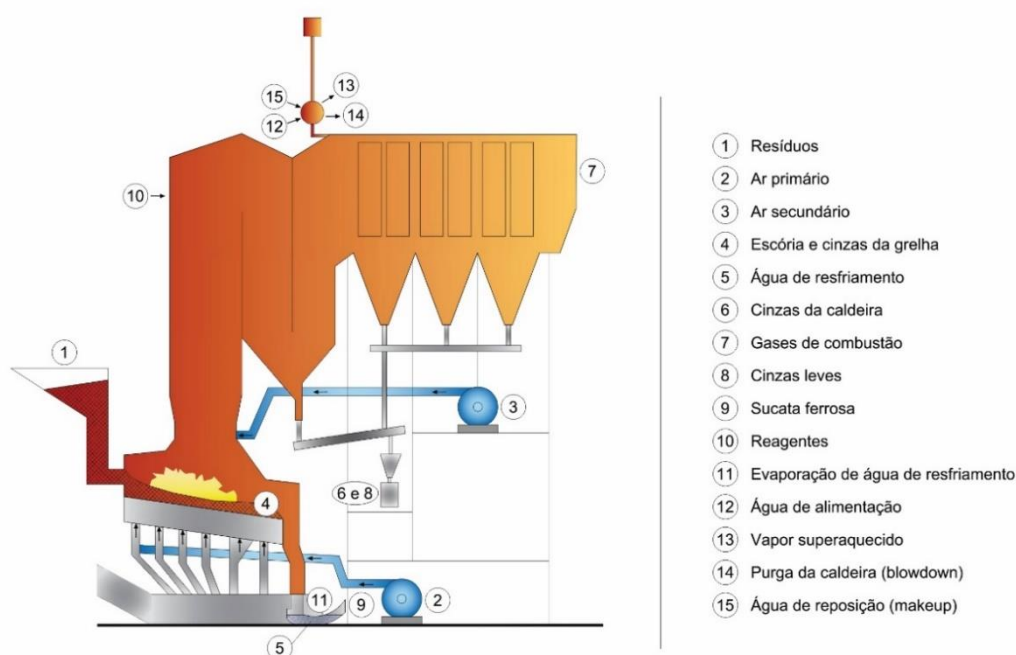


Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Com base na **Figura 7.4.1-2**, o processo da URE pode ser sintetizado pelas seguintes etapas principais: descarga dos RSU (1) para o fosso (2), carregamento dos RSU por uma grua (3) até o funil de alimentação (4) e o alimentador (5), incineração dos RSU em grelha móvel (6), introdução de ar para combustão por baixo da grelha pelo ventilador de ar primário (7) e na câmara de combustão, pelo ventilador de ar secundário (10), remoção, resfriamento e deposição de cinzas de fundo da grelha no silo de cinzas de fundo (8), remoção e carregamento das cinzas a serem destinadas a Aterros Classe II-A (resíduos não inertes) (9), produção de vapor na caldeira (11), geração de energia através de turbina e o gerador (21), tratamento das emissões (13, 14, 15 e 16), remoção e armazenagem das cinzas leves em silo (17), para envio a Aterro Classe I (resíduos perigosos), exaustão das emissões tratadas aspiradas pelo ventilador induzido (18) e descarregamento pela chaminé (20).

A **Figura 7.4.1-3** e a **Tabela 7.4.1-1** apresentam o balanço mássico geral da URE, na sua fase de operação.

Figura 7.4.1-3 - Balanço Mássico da URE.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Tabela 7.4.1-1 - Balanço Mássico da URE.

Fluxo	Discriminação	Entrada (kg/h)	Saída (kg/h)
Caldeira - Tratamento térmico			
1	Resíduos	29.500	
2	Ar primário	68.250	
3	Ar secundário	36.725	
4	Escória e cinzas da grelha		3.685
5	Água de resfriamento	778	
6	Cinzas da caldeira		230
7	Gases de combustão		130.407
8	Cinzas leves		1.000
9	Sucata ferrosa		120
10	Reagentes (Solução Ureia 50 %; Bicarbonato de Sódio; Carvão ativado) - vide Obs.	476	
11	Evaporação de água de resfriamento		287
Totais →		135.729	135.729
Caldeira - Geração de vapor			
12	Água de alimentação	82.500	82.500
13	Vapor superaquecido		
14	Purga da caldeira (blowdown)		800
15	Água de reposição (makeup)	800	
Total		83.300	83.300

Obs.: Os reagentes ainda não estão definidos. A vazão refere-se aos reagentes discriminados.

As cinzas de suspensão, ou cinzas leves, retidas no sistema de controle de emissões serão depositadas no silo (17), do qual serão levadas para Aterros para resíduos Classe I, ou, como será estudado no futuro, para processos de inertização ou encapsulamento com cimento.

Todas as emissões serão medidas e registradas, em conformidade com os normativos aplicáveis, por um sistema de monitoramento de emissões (19), que controlará o sistema de abatimento de emissões que opera com alarmes ou até interrompe a operação, caso níveis pré-estabelecidos sejam ultrapassados.

As cinzas de fundo serão produzidas, em proporção da ordem de 11 % da massa de Resíduos tratados, sendo consideradas como resíduo não inerte, enquadrado na Classe IIA da NBR 10.004:2004, e serão encaminhadas para Aterros análogos aos utilizados para RSU. As cinzas leves, correspondendo a cerca de 3%, em massa dos Resíduos tratados, são consideradas como “Materiais perigosos”, enquadrados na Classe I da NBR 10.004:2004, sendo dispostas em Aterros específicos para materiais perigosos.

Destaca-se que o horário de funcionamento da URE deverá ser 24 h por dia, com interrupção somente nos períodos de manutenção de 28 dias por ano.

Todas as etapas principais do processo de tratamento térmico de RSU são detalhadas nos subitens específicos subsequentes.

7.4.1.1 Origem e Caracterização dos Resíduos

a) Origem dos Resíduos

Os RSU que serão submetidos ao processo de tratamento térmico para geração de energia na URE serão provenientes da coleta de sete municípios participantes do Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas (CONSIMARES), quais sejam: Capivari, Elias Fausto, Hortolândia, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Bárbara do Oeste e Sumaré. A localização destes municípios encontra-se na Figura 2.1-1 apresentada no capítulo 2 deste EIA.

Os resíduos coletados são atualmente dispostos nos aterros sanitários que atendem a região, a saber, ESTRE, CORPUS e Municipal de Santa Bárbara d'Oeste, localizados respectivamente nos Municípios de Paulínia, Indaiatuba e Santa Bárbara d'Oeste, conforme tabela a seguir, os quais serão futuramente destinados diretamente à URE.

Tabela 7.4.1.1-1 - Destino atual dos RSU dos municípios do CONSIMARES.

Município	Produção de Resíduos prevista para 2025 (ton./dia)	Aterro de destino
Capivari	40,0	ESTRE - Paulínia
Elias Fausto	12,7	CORPUS - Indaiatuba
Hortolândia	166,3	ESTRE - Paulínia
Monte Mor	43,1	CORPUS - Indaiatuba
Nova Odessa	43,3	ESTRE - Paulínia
Santa Bárbara d'Oeste	138,0	Aterro Municipal – Santa B. d'Oeste
Sumaré	203,2	ESTRE - Paulínia
Total	646,6	

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

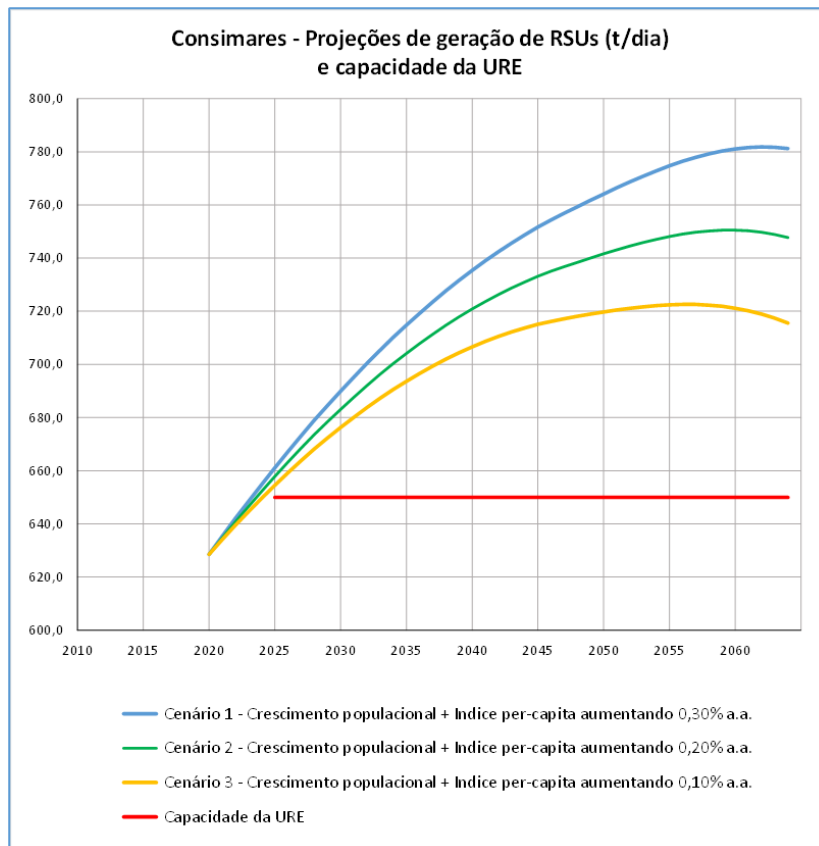
O modelo atualmente praticado para coleta e transporte é o direto, ou seja, os RSU são recolhidos através de caminhões compactadores, nos 7 municípios, que os transportam diretamente até aos aterros, sem utilização de estações de transbordo.

A geração atual de RSU na área do CONSIMARES é da ordem de 628,5 t/dia, equivalente a uma geração per-capita de 0,690 kg/hab.dia. Uma vez que a produção de resíduos depende fundamentalmente da população e da taxa de geração per-capita, as projeções das quantidades futuras devem levar em conta ambos os fatores. Para o crescimento populacional foram utilizadas as estimativas do IBGE para o período 2010 / 2058, sendo admitidas três hipóteses de evolução da taxa de geração per-capita, que levaram a 3 Cenários:

- Cenário 1: Crescimento populacional + geração per-capita aumentando 0,30% ao ano.
- Cenário 2: Crescimento populacional + geração per-capita aumentando 0,20% ao ano.
- Cenário 3: Crescimento populacional + geração per-capita aumentando 0,10% ao ano.

O crescimento populacional foi considerado com base nas estimativas do IBGE, para o período 2010 a 2058. Nessas condições, foram obtidas as seguintes projeções apresentadas na figura abaixo:

Figura 7.4.1.1-1 - Projeções de geração de RSU e Capacidade da URE.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Para o dimensionamento da URE e demais características da instalação, foi adotado o Cenário 2, intermediário entre os estudados, sendo a capacidade média da URE estabelecida em 646,6 t/dia (236.000 t/ano), considerando-se ainda um adicional de 6 t/dia de resíduos de Compostagem.

Considerando-se uma disponibilidade operacional de 8.000 h/ano (91,3 %), aliada ao compromisso da URE processar todos os resíduos produzidos, a capacidade nominal de processamento será de 708 t/dia, ou 29,5 t/h.

A totalidade dos resíduos provenientes da coleta comum (não seletiva) dos 7 municípios do Consorcio será destinada à URE. Nos cenários de aumento da produção de resíduos, haverá um baixo volume excedente (aproximadamente 10% do total produzido) durante os 40 anos de operação da URE que deverá ser praticamente absorvido pelo aumento da coleta seletiva e de outras iniciativas propostas sob a forma de metas da recente revisão do Planares (Plano Nacional de Resíduos Sólidos), a serem implantadas pelas municipalidades, independentemente da participação da URE. Cumpridas essas metas, o excedente encaminhado a aterros sanitários seria da ordem de 1% do total.

Na Tabela abaixo são apresentados os municípios de origem e as respectivas quantidades dos resíduos sólidos urbanos a serem recebidos e tratados pelo empreendimento.

Tabela 7.4.1.1-2 - Origem e quantidades de RSU a serem recebidos.

Municípios	Quantidade projetada para o ano de 2025 (em t/dia)	Percentual
Capivari	40,0	6,19%
Elias Fausto	12,7	1,97%
Hortolândia	166,3	25,72%
Monte Mor	43,1	6,67%
Nova Odessa	43,3	6,69%
Santa Bárbara d'Oeste	138,0	21,34%
Sumaré	203,2	31,42%
Total	646,6	100,00%

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Basicamente, a URE será contratada para processar um total de 236.00 toneladas/ano de RSU, além de 2.190 toneladas/ano de orgânicos coletados na fonte, admitindo-se variações (para mais ou menos) de 5% sobre essas quantidades. Contratualmente estão também previstos e detalhados limites quantitativos para as variações máximas admissíveis de quantidades de resíduos a nível diário e semanal, bem como eventuais variações admissíveis no Poder Calorífico dos Resíduos, que impactam nas quantidades de energia geradas, para honrar os Contratos de Comercialização. Caso sejam ultrapassados esses valores admissíveis, o Contrato prevê formas de apuração de compensações financeiras que ressarcirão a parte prejudicada, em detrimento à outra que tenha dado origem ou seja responsável pela não-conformidade, dentro de critérios pré-estabelecidos.

b) Caracterização dos Resíduos

Os RSU da Região do CONSIMARES foram objeto de uma campanha de caracterização gravimétrica e físico-química, realizada no final de 2020, abrangendo um lote de 37 amostras colhidas nos 7 municípios, em quantidades proporcionais à produção de resíduos de cada um.

As amostras foram extraídas dos próprios caminhões coletores, sendo que as técnicas utilizadas seguiram as especificações de amostragem de materiais heterogêneos pelo método de quarteamento preconizado segunda a norma técnica da ABNT NBR 10007 (NBR 10007, 2004), efetuando-se um planejamento dos trabalhos e um cronograma de desvio dos caminhões de coleta selecionados de forma que as amostras fossem processadas em no máximo 24 horas após sua coleta, para evitar alterações nas propriedades físicas.

Os resultados resumidos são apresentados nas Tabelas a seguir:

Tabela 7.4.1.1-3 - Resultados da Análise Gravimétrica dos RSU (% em massa, conforme coletado).

Componentes	Média	Max.	Min.
Matéria orgânica	56,9	70,02	37,64
Papel e papelão	5,1	12,73	1,44
Embalagem Longa Vida (Tetrapack®)	1,0	3,27	0,19
Poliestireno expandido (Isopor®)	1,1	2,69	0,35
Polietileno Tereftalato (PET)	1,2	3,82	0,30
Polietileno de baixa e alta densidades (LDPE + HDPE)	12,1	21,74	5,77
Policloreto de Vinila (PVC)	0,6	5,86	0,00
Polipropileno (PP)	1,3	17,07	0,00
Poliestireno (PS)	0,4	1,13	0,03
Metais ferrosos	1,1	5,90	0,30
Metais não-ferrosos	0,5	1,30	0,09
Pilhas e baterias	0,0	1,05	0,00
Vidro	2,0	5,43	0,37
Terra e pedra	1,1	12,82	0,00
Têxteis	4,2	11,12	0,31
Borracha	0,7	2,35	0,00
Papel higiênico / sanitários descartáveis	9,9	22,56	4,23
Outros	0,8	8,40	0,00
Total	100,0		

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Tabela 7.4.1.1-4 - Propriedades físico-químicas e composição elementar dos RSU.

Parâmetro	Unidade	Média	Max.	Min.	Norma
Umidade	% massa	53,2	64,3	41,5	Própria do laboratório
Cinzas	% massa (base úmida)	11,2	31,2	3,13	Própria do laboratório
Carbono (C)	% massa (base seca)	46,5	67,5	27,6	Própria do laboratório
Oxigênio (O ₂)	% massa (base seca)	21,8			Estimado por diferença
Enxofre (S)	% massa (base seca)	0,21			Estimado com base na gravimetria
Cloro (Cl)	% massa (base seca)	0,3			Estimado com base na gravimetria
Hidrogênio (H ₂)	% massa (base seca)	7,0	9,9	3,7	Própria do laboratório
Nitrogênio (N ₂)	% massa (base seca)	0,5	7,5	0,0	Própria do laboratório
pH	-	5,6	7,0	4,8	Própria do laboratório
Cádmio (Cd)	mg/kg (base seca)	< 0,16	< 0,08	< 0,08	EPA 6010D
Calcio (Ca)	mg/kg (base seca)	20288,4	69935,1	1502,4	EPA 6010D
Chumbo (Pb)	mg/kg (base seca)	15,8	37,6	< 0,9	EPA 6010D
Manganês (Mn)	mg/kg (base seca)	207,5	113757,0	14,6	EPA 6010D
Mercurio (Hg)	mg/kg (base seca)	0,2	0,2	< 0,08	EPA 6010D
Níquel (Ni)	mg/kg (base seca)	9,0	29,2	< 0,87	EPA 6010D
Zinco (Zn)	mg/kg (base seca)	126,6	602,1	17,5	EPA 6010D
Potássio (K)	mg/kg (base seca)	4635,5	9627,6	337,5	EPA 6010D

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.



c) Classificação dos Resíduos

A classificação dos resíduos acima descritos, de acordo com a norma NBR 10.004/04, corresponde à Classe II-A – Resíduos não inertes

d) Determinação de PCI, PCS e Umidade:

Apesar do sistema de “*mass burning*” (tratamento térmico total) ser bastante eficiente, em termos operacionais, com relação às variações nas características dos resíduos., elas podem impactar diretamente sobre o Poder Calorífico Inferior (PCI) e, conseqüentemente sobre a energia gerada.

Em laboratório, foram realizadas análises de caracterização físico-química de acordo com o *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* e Normas da ABNT, envolvendo a análise dos seguintes parâmetros:

- Teor de Matéria Orgânica;
- Teor de umidade;
- Determinação de pH;
- Análise imediata (Umidade, Matéria volátil e Cinzas)
- Análise elementar (Cádmio, Cálcio, Chumbo, Cobre, Manganês, Mercúrio, Níquel, Nitrogênio, Potássio e Zinco);
- Dedução de teores de outros elementos por exclusão ou a partir de dados bibliográficos (Cloro, Enxofre, Oxigênio).

A determinação do Poder Calorífico Inferior é a mais importante para efeito de aproveitamento energético e apresenta diversas dificuldades técnicas, uma vez que os resíduos são extremamente heterogêneos e de composição variável. A determinação clássica do Poder Calorífico em bomba calorimétrica é praticamente inviável, uma vez que a massa de amostra requerida é da ordem de 3,0 g, o que não confere segurança quanto à representatividade da amostra em relação a um lote como um todo. Dessa forma, a determinação do Poder Calorífico requer conhecimento teórico, aliado a experiência específica dos fabricantes de caldeiras para Resíduos e à detenção de dados práticos de casos anteriores. Basicamente, partiu-se da determinação do Poder Calorífico a partir da Fórmula de *Boye* (baseada nos teores de elementos cuja oxidação apresenta saldo energético), ajustada posteriormente em função da experiência de fabricantes.

Dessa forma, obteve-se um valor atual de Poder Calorífico Inferior de 8,4 MJ/kg, sendo que, para efeito de dimensionamento das instalações (caldeira, turbina, gerador, sistema elétrico e auxiliares) e prevendo um eventual acréscimo ao longo do tempo, foi adotado o valor de 8,6 MJ/kg, ligeiramente maior que o calculado, visando eventuais aumentos futuros desse parâmetro.

Uma vez que, em vista da baixa disponibilidade de água, a URE utilizará condensação a ar, a potência gerada dependerá também da temperatura ambiente, requerendo um estudo estatístico das variações de temperatura no local. A tabela a seguir apresenta as estimativas de geração bruta e potência exportável para as diversas condições de Poder Calorífico e Temperatura ambiente.

Tabela 7.4.1.1-5 - Estimativas de potência bruta e líquida da URE.

Poder Calorífico Inferior	Temp. Amb. (°C)	Pressão exaustão Turbina		Título do vapor de exaustão (%)	Geração bruta (MW)	Consumo interno (MW)	Potência exportável (MW)
		mbar	Kgf/cm ² (g)				
8,4 MJ/kg (2010 kcal/kg)	13	80	- 0,95	85,9	21,22	2,6	18,62
	21	110	-0,92	87,6	20,67	2,6	18,07
	31	160	-0,87	92,5	19,98	2,6	17,38
8,6 MJ/kg (2060 kcal/kg)	13	80	-0,95	85,9	21,80	2,7	19,10
	21	110	-0,92	87,6	21,23	2,7	18,53
	31	160	-0,87	92,5	20,52	2,7	17,82

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Apesar do fato da temperatura média no local ser de cerca de 21 °C, o dimensionamento de diversos equipamentos deve levar em conta os extremos possíveis de temperatura, definidos conforme o critério apresentado na Tabela a seguir:

Tabela 7.4.1.1-6 - Extremos de temperatura consideradas no dimensionamento de equipamentos.

Designação	Temperatura	Observações
T _{5%}	13 °C	Temperaturas inferiores a 13°C ocorrem durante apenas 5% das horas do ano
T _{50%}	21 °C	Temperaturas inferiores e superiores a 21 °C ocorrem durante 50% das horas do ano (temperatura média)
T _{95%}	31 °C	Temperaturas inferiores a 31°C ocorrem durante 95 % das horas do ano

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Dessa forma, os equipamentos serão dimensionados para operação na faixa entre 13 e 31 °C, uma vez que os percentuais de ocorrência de temperaturas acima e abaixo dessa faixa são muito baixos, a ponto de não justificar investimentos adicionais para operação nessas condições.

Em consenso com o parceiro tecnológico na área de combustão atualmente consultado (Babcock & Wilcox), os parâmetros básicos para projeto da caldeira são os indicados na Tabela 7.4.1.1-7.

Tabela 7.4.1.1-7 - Parâmetros básicos de Projeto da Caldeira.

Parâmetro	Valor considerado
Poder calorífico inferior dos RSU	8,6 MJ/kg
Densidade dos RSU	Aproximadamente 350 kg/m ³
Porcentagem de água nos RSU	53,20 %
Capacidade de tratamento térmico nominal (considerando um PCI de 8,60 MJ/kg)	29,5 t/h (708 t/dia)
Temperatura de água de alimentação	130 °C
Produção de vapor	84,5 t/h
Pressão do vapor superaquecido	64,0 bara
Temperatura do vapor superaquecido	443 °C

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.



As temperaturas e pressões do vapor superaquecidos podem ser consideradas relativamente altas para equipamentos dessa natureza, requerendo materiais e técnicas construtivas específicas, o que será compensado por um substancial aumento de rendimento do ciclo como um todos

7.4.1.2 Transporte de Resíduos

O transporte de resíduos urbanos (RSU) até à URE será de responsabilidade das sete municipalidades que fazem parte do CONSIMARES. O modelo praticado será o direto, ou seja, os RSU serão recolhidos pelo serviço de coleta através de caminhões compactadores, nos 7 municípios e transportados diretamente à URE, sem transbordos intermediários.

O transporte dos resíduos sólidos provenientes da coleta seletiva será de responsabilidade das municipalidades, que deverão entregar os resíduos no site da CTRC. Os veículos poderão ser compactadores comuns (mais utilizados em grandes cidades), ou do tipo "gaiola" (caminhões ou picapes de pequeno porte, com carroceria cercada por grade ou tela).

O transporte de resíduos orgânicos para compostagem será também de responsabilidade das municipalidades, que deverão entregar os resíduos no site da CTRC. Os veículos são coletores compactadores comuns, idênticos aos utilizados na coleta comum.

A frota efetiva dos 07 municípios será composta por aproximadamente 84 caminhões compactadores de coleta (máximo 3 eixos), com capacidades entre 6 e 20 m³ (Peso bruto total entre 15 e 28 ton. e líquido entre 6 e 14 ton., com capacidade líquida média de 8,0 ton.). Estes equipamentos e respectivas equipes deverão operar com frequência diária, entre Segunda-feira e Sábado, nos horários entre 6:00 e 22:00 nos horários entre 6:00 e 22:00 horas nos municípios que compõem o CONSIMARES.

O total previsto de pessoal operacional efetivo envolvido no processo de coleta será de 200 profissionais, não considerando o pessoal de manutenção dos equipamentos e veículos.

Atualmente o modelo praticado atende com serviços de coleta de resíduos sólidos a, aproximadamente, 98,65% da população dos municípios que compõem o CONSIMARES.

Na CTRC serão recebidos:

- 84 caminhões compactadores/dia de RSU provenientes da coleta comum para o tratamento térmico na URE;
- 02 caminhões compactadores/dia, no máximo, de resíduos orgânicos para a Unidade de Compostagem; e
- 02 caminhões gaiola/dia, no máximo, de resíduos recicláveis para a Unidade de reciclagem provenientes de coleta seletiva.

O horário de recebimento para todos os resíduos na CTRC será de segunda-feira a sábado, das 06:00 às 22:00. A tabela 7.4.1.2-1, a seguir, apresenta a produção de resíduos e o número de viagens por município que faz parte do CONSIMARES.

Tabela 7.4.1.2-1 - Produção de RSU e número de viagens por município do CONSIMARES.

Município	Resíduos para URE (t/dia)	Quantidade de viagens / dia (caminhões) (*)	Viagens/hora Média (horário 6:00 / 22:00)
Capivari	40	5	0,31
Elias Fausto	12,7	2	0,12
Hortolândia	166,3	21	1,31
Monte Mor	43,1	6	0,37
Nova Odessa	43,3	6	0,37
Santa Bárbara d'Oeste	138,0	18	1,12
Sumaré	203,2	26	1,62
Resíduos orgânicos	-	02	-
Resíduos recicláveis	-	02	-
Total	646,6	88	5,5

(*) O conceito de "viagem" é o mesmo apresentado anteriormente no item 7.3.12.

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

A frequência média de chegadas de caminhões à CTRC será da ordem de 6 caminhões/hora o que equivale a uma chegada a cada 10 minutos. Como as chegadas de caminhões não serão uniformemente distribuídas no tempo, estima-se que para efeito de cálculo de demanda poderão ocorrer até 11 chegadas por hora, o que equivale a aproximadamente uma chegada a cada 5,5 minutos no período de maior demanda.

A)- Rotas de Transporte do RSU

Os caminhões de transporte do RSU com origem nos municípios de Capivari, Monte Mor, Nova Odessa e Santa Bárbara d'Oeste utilizarão em seus percursos com destino à CTRC, a via Anhanguera pela pista sentido Capital com acesso direto à Estrada Novo 258 Vasconcelos (via conversão à direita).

Os caminhões de transporte do RSU com origem em Elias Fausto e Hortolândia utilizarão a via Anhanguera pela pista sentido interior e a alça de acesso para Sumaré e pela Estrada Marginal.

Os caminhões de transporte do RSU com origem no município de Sumaré farão um trajeto que utilizará o sistema viário de Nova Odessa e vias vicinais. Poderão também utilizar a Via Anhanguera pela pista sentido Capital. Cabe destacar que, por razões de segurança de tráfego, não será utilizado o trajeto desde Sumaré através da Estrada Marginal pela pista que dá acesso à via Anhanguera. Nesse caso seria necessário fazer o acesso ao bairro Chácaras Reunidas Anhanguera - Nova Veneza, utilizando o dispositivo de retorno existente através do qual seria necessário cruzar a pista do lado oposto da Estrada Marginal. Os riscos associados a esse percurso, mais curto e de menor tempo de viagem, determinaram a não utilização dele.

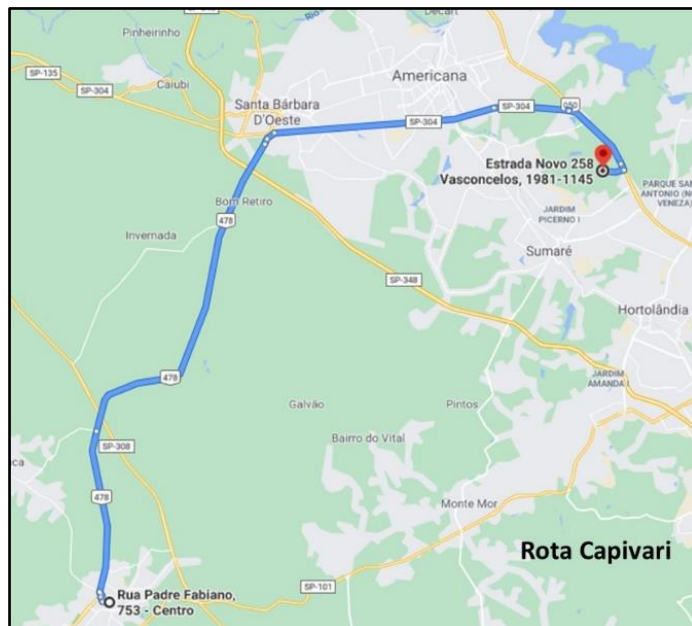
Na tabela 7.4.1.2-2, a seguir, são sumarizados os trajetos das vias a serem utilizadas, conforme o município.

Tabela 7.4.1.2-2 - Vias a serem utilizadas para transporte de RSU à CTRC.

Capivari, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Barbara D'Oeste e Sumaré (61 caminhões/dia)	
Trajetos de ida	Trajetos de volta
Via Anhanguera sentido capital Dispositivo de acesso à Estrada Novo 258 Vasconcelos Estrada Novo 258 Vasconcelos	Estrada Novo 258 Vasconcelos Via Anhanguera sentido Capital Estrada Marginal sentido Sumaré Dispositivo de retorno em frente ao Bairro Chácaras Nova Anhanguera Estrada Marginal sentido via Anhanguera Alça de retorno na via Anhanguera Via Anhanguera sentido interior
Elias Fausto e Hortolândia (23 caminhões/dia)	
Trajetos de ida	Trajetos de volta
Via Anhanguera sentido interior Alça de retorno na via Anhanguera Estrada Marginal sentido Sumaré R. Hedy Madalena Bocchi (R.5) R. Indalécio Rodrigues (Estr. 1) Av. Daniel D. Cole / Av. Cofermat Av. 2 Estrada 2 Estrada Novo 258 Vasconcelos	Estrada Novo 258 Vasconcelos Via Anhanguera sentido Capital
Trajetos de ida ao empreendimento (alternativa excepcional)	
Via Anhanguera sentido interior Alça de retorno na via Anhanguera Estrada Marginal sentido Sumaré R. Hedy Madalena Bocchi (R.5) Estr. 3 Av. Daniel D. Cole / Av. Cofermat Av. 2 Estrada 2 Estrada Novo 258 Vasconcelos	

Os mapas das **Figuras 7.4.1.2-1 a 7.4.1.2-7**, a seguir, ilustram os percursos a serem utilizados desde cada um dos sete municípios que compõem o COSIMARES.

Figura 7.4.1.2-1 - Rota dos caminhões de RSU do município de Capivari.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Figura 7.4.1.2-2 - Rota dos caminhões de RSU do município de Elias Fausto.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Map of Hortolândia showing the 'Rota Hortolândia' route. The route is a blue line starting from a red pin at the top left, passing through several neighborhoods including Jardim Maria Antonia, Jardim São Jerônimo, Jardim Dulce, and Jardim Bom Retiro, ending at a blue pin at the bottom. A callout box indicates a 26-minute drive for 15.6 km. The map also shows major roads like SP-330 and Rod. Anhanguera, and various landmarks like Shopping Hortolândia and Tenda Atacado.

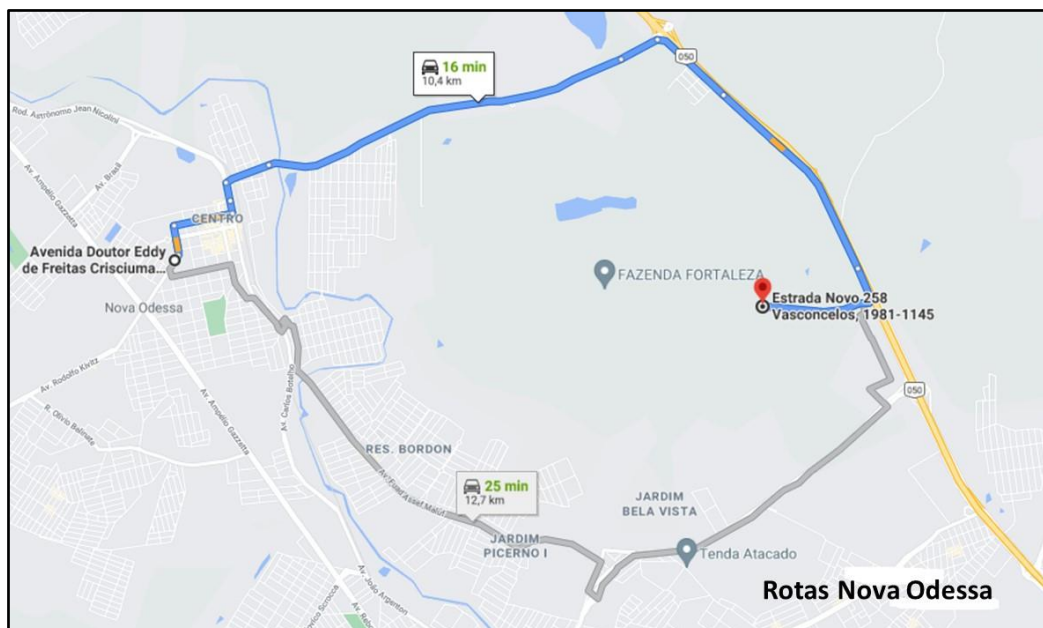
The map displays three routes between Rua Chequer Assis, 263-105 - Centro and Estrada Novo 258, Vasconcelos, 1981-1145. The routes are color-coded: blue, green, and grey. Each route is accompanied by a callout box showing the travel time and distance.

Route Color	Time	Distance
Blue	46 min	32,5 km
Green	37 min	25,3 km
Grey	46 min	31,6 km

Other labels on the map include: SP-304, SP-348, SP-101, JARDIM PICERNO, JARDIM AMANDA, PINTOS, VITAL, MATÃO, PARQUE SANTO ANTONIO (NOVA VENEZA), and CAMPO GRANDE.

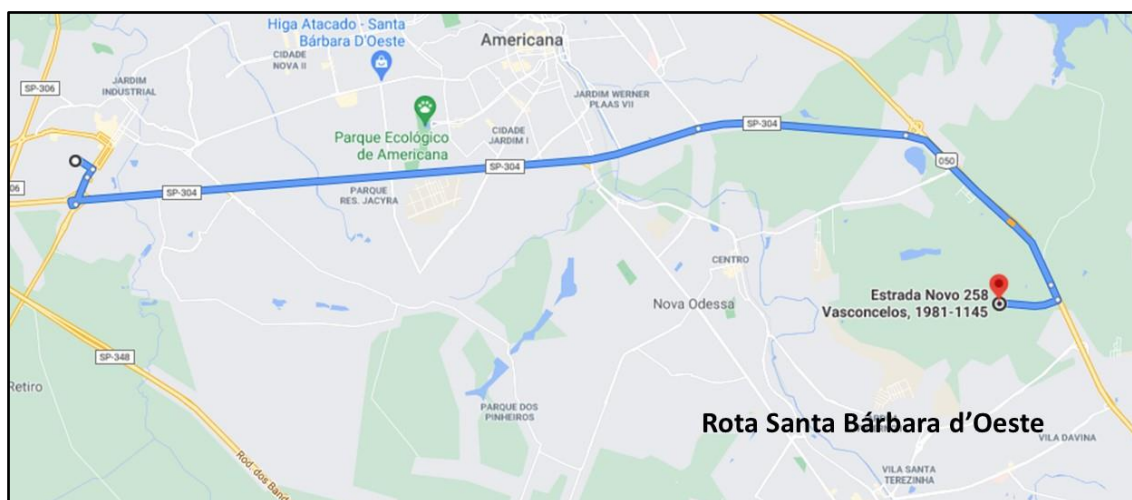
7-44

Figura 7.4.1.2-5 - Rota dos caminhões de RSU do município de Nova Odessa.



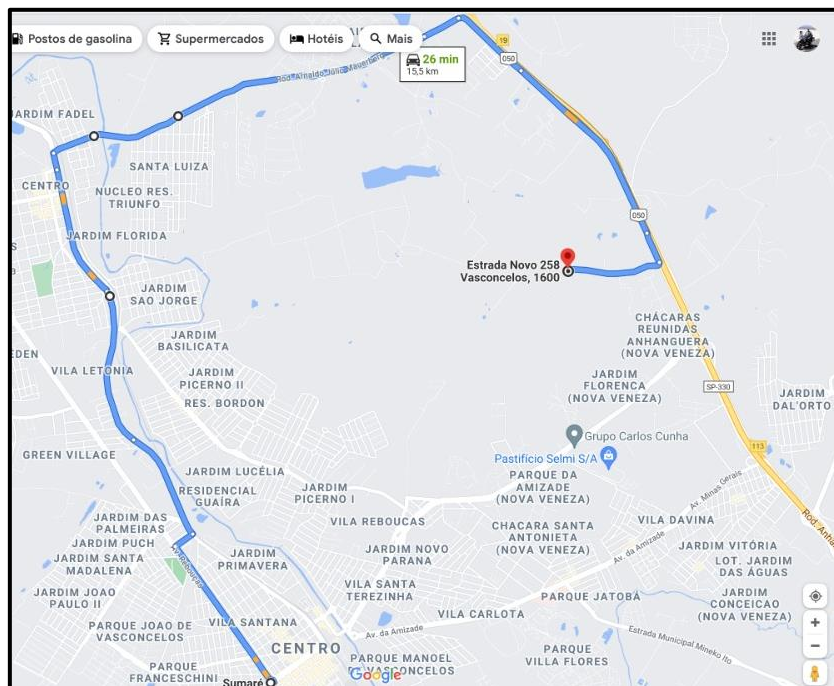
Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Figura 7.4.1.2-6 - Rota dos caminhões de RSU do município de Santa Bárbara d'Oeste.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Figura 7.4.1.2-7 - Rota dos caminhões de RSU do município de Sumaré.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

A Tabela 7.4.1.2-2 sumariza as rotas de acesso principais e alternativas e a quantidade de caminhões de RSU por dia.

Tabela 7.4.1.2-2 - Rotas de acesso principais e alternativas e a quantidade de caminhões de RSU.

Município de origem	Quantidade de viagens/dia caminhões	Rotas de acesso	
		Via Anhanguera (sentido Capital)	Via Anhanguera (sentido Interior)/ Trevo/Av. Cofermat
Capivari	5	(5)	
Elias Fausto	2		(2)
Hortolândia	21		(21)
Monte Mor	6	(6)	
Nova Odessa	6	(6)	
Santa Bárbara d'Oeste	18	(18)	
Sumaré	26	(26)	
Total	84	61	23
Rota principal			
Rota alternativa			

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Em função das características dos acessos principais e alternativos, as intervenções de melhorias e adequações nestes acessos estão descritas anteriormente no item 7.3.18.

B)- Rotas de Transporte dos resíduos orgânicos e de coleta seletiva

As rotas de transportes dos resíduos orgânicos para a Unidade de Compostagem e dos resíduos provenientes de coleta seletiva para a Unidade de reciclagem da CTRC, estimadas em 4 viagens por dia, deverão ser definidas por ocasião da seleção dos locais de origem destes resíduos e da escolha da cooperativa responsável pela operação da Unidade de Reciclagem na CTRC (sobre a Unidade de Reciclagem vide item 7.4.3).

7.4.1.3 Recepção dos Resíduos

a) Pesagem dos RSU

Os caminhões transportadores de resíduos para a URE, o sistema de compostagem e a triagem de recicláveis serão pesados em duas balanças rodoviárias de plataforma embutida com capacidade máxima de 50 toneladas cada, sendo uma de entrada e a outra de saída dos limites da CTRC. A localização destas balanças é apresentada no layout do empreendimento na **Figura 7.1-1** (apresentada no item 7.1 deste capítulo) e identificadas como código D2.

A precisão mínima do sistema de pesagem será de 98,75%, sendo que as balanças serão calibradas regularmente de acordo com as normas vigentes.

Serão registradas a placa do veículo, horário de entrada e peso “cheio” na admissão do caminhão coletor na balança de entrada. Após a pesagem, o motorista receberá indicação, via painel eletrônico ou monitor, do número da baía de descarga à qual deve ser dirigido.

Após essa indicação, o motorista manobrará no pátio de descarga e encostará “de ré” na baía indicada e descarregará os Resíduos no fosso de recebimento.

Em seguida, o caminhão se dirigirá a outra balança idêntica, “de saída”, quando serão novamente registradas a placa do veículo, horário de saída, e peso “vazio”.

Nesse momento, o motorista receberá um ticket com as informações de “entrada” e “saída”, para eventual comprovação e rastreamento de dados. Em caso de falha em uma das balanças, está prevista a possibilidade emergencial de utilização de qualquer uma das duas, como “entrada” ou “saída”.

Os sistemas de registro serão integrados ao Sistema de Controle Centralizado, de modo a armazenar os dados de recebimento e gerar os relatórios pertinentes.

Na entrada da URE, próximo às balanças, haverá um sistema de detecção de elementos radioativos. Em caso de detecção de alguma anormalidade, o caminhão será segregado e um procedimento específico será executado.

b) Descarregamento dos Resíduos Sólidos Urbanos

Os caminhões manobrarão no pátio de descarga em frente ao fosso de recebimento, encostarão “de ré” na baía indicada e descarregarão os resíduos diretamente nele. A localização do pátio de descarga e do fosso de recebimento é indicada no layout da **Figura 7.1-1** (apresentada no item 7.1 deste capítulo), identificados como códigos A1 e A2.



Está previsto um sistema de gerenciamento de tráfego no pátio de descarga, com sinalizações por semáforo (verde / vermelho), com a inclusão de intertravamentos e adequados, para impedir que dois ou mais caminhões estejam manobrando simultaneamente no pátio. O sistema deverá rastrear o tráfego dos caminhões, com base nos seguintes eventos:

- Caminhão aguardando ingresso no pátio de descarga (sensor de presença);
- Caminhão estacionado na baia de descarga pré-determinada (sensor de presença);
- Caminhão pronto para deixar a baia de descarga (sinalizado pela equipe do caminhão);
- Caminhão deixando o pátio de descarga (sensor de presença).

O layout interno será concebido de forma a minimizar o trajeto dos caminhões de entrega de resíduos no interior da planta, assim como segregá-los ao máximo possível do restante do tráfego de pessoal e equipamentos da planta

Toda a operação de descarga será realizada pela equipe do próprio caminhão (motorista e ajudantes).

O tempo dessa operação deverá girar em torno de dez a quinze minutos, de acordo com pesquisas em unidades similares. As áreas de manobra e os pátios serão de concreto ou asfalto projetado para uso de veículos pesados e serão delimitadas por guias de concreto.

As baias de descarregamento dos resíduos serão 07 (sete) que, teoricamente poderão receber até 07 caminhões simultaneamente. Com a finalidade de garantir condições adequadas de trabalho, segurança e a mitigação da emissão de ruídos para as áreas vizinhas, todo o pátio de descarga será coberto e terá suas laterais fechadas, com exceção dos acessos de entrada e saída dos caminhões. Enquanto estiverem no pátio de descarga, as equipes dos caminhões, que farão o seu descarregamento deverão utilizar óculos de segurança e protetores auriculares, em adição aos EPIs normalmente utilizados. Em cada baia, as áreas de operação da equipe do caminhão serão isoladas das demais através de cerca e anteparos resistente a colisões, para evitar que, tanto algum membro de uma equipe ingresse na área de manobra de outros caminhões, como também outro caminhão venha a atingir a área onde se encontre essa equipe.

Cada baia será dotada de porta com acionamento mecânico, de forma a manter a pressão no fosso de recebimento ligeiramente inferior à atmosférica, por meio dos ventiladores de ar de combustão, para impedir a emissão de odores, particulados e aerossóis. O ar alimentará a combustão, que destruirá compostos voláteis, sendo que os gases passarão pelo sistema de tratamento da URE. Dessa forma, este sistema impede qualquer proliferação de odores para fora dos limites do fosso de recebimento. Para os períodos em que a URE estiver parada e com os ventiladores de ar de combustão desligados, está previsto um sistema auxiliar de ventilação que continuará a remover o ar do fosso que o conduzirá a um sistema de filtros de Carvão Ativado, com a mesma finalidade.

Em uma das extremidades do fosso de recebimento, será instalado um triturador hidráulico para fragmentar itens de maior volume eventualmente coletados em eco-pontos ou similares (móveis, colchões, madeiras etc.), além de dispositivos de compactação e envelopamento de resíduos, utilizados para armazenagem temporária durante paradas prolongadas.

Contratualmente, a URE deverá receber resíduos, de segunda-feira a sábado, das 6:00 às 22:00. Durante as paradas para manutenção, estimadas em 760 horas por ano, a URE continuará a receber resíduos que serão compactados, envelopados com filme plástico em fardos de cerca de 1,5 toneladas e armazenados em área específica (Área A.6 do layout da **Figura 7.1-1** apresentada no item 7.1 deste capítulo). Segundo experiências internacionais, e dependendo do número de camadas de filme de envelopamento, o sistema é suficiente para evitar a decomposição e emissão de gases e odores até à posterior abertura das embalagens e processamento dos resíduos e não emite nenhuma forma de percolado. Independentemente dessa garantia, o piso de toda a área de armazenamento será de concreto, com drenagem de águas pluviais para canaletas, que as conduzirão a um reservatório, de onde serão encaminhadas para tratamento. As fotos das **Figuras 7.4.1.3-1** e **7.4.1.3-2**, a seguir, ilustram resumidamente o processo.

Figura 7.4.1.3-1 - Prensa compactadora e envelopadora.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Figura 7.4.1.3-2 - Manuseio e armazenagem dos fardos.

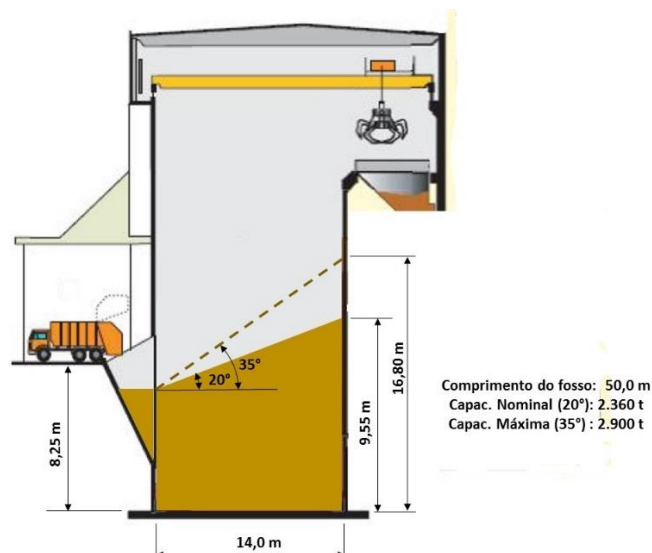


Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

A área específica para o armazenamento temporário de resíduos envelopados será pavimentada e com canaletas de coleta das águas pluviais que serão direcionadas ao tratamento da Estação de Tratamento de Efluentes pouco contaminados (descrita no item subsequente 7.4.7).

O fosso de armazenamento será uma estrutura de concreto capaz de receber resíduos ininterruptamente por um período de cerca de quatro dias. O fosso terá cerca de 14 m de largura, 50 m de comprimento e 8,25 m de profundidade (porção mais profunda), com um total de 2900 toneladas de capacidade máxima (35º de inclinação da massa de resíduos) e 2360 toneladas de capacidade nominal (20º de inclinação da massa de resíduos) conforme **Figura 7.4.1.3-3**. Toda a estrutura do fosso será fechada (tipo “Bunker”) com abertura somente nas baias de recebimento de resíduos que possuirão portões basculantes.

Figura 7.4.1.3-3 - Dimensões do fosso de recebimento de RSU.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Caso a escavação venha a alcançar ou se aproximar da camada freática, será executado o rebaixamento do lençol freático. As estruturas laterais serão executadas através de técnica de parede diafragma ou formas deslizantes, em concreto armado aditivado de baixa permeabilidade, com espessura mínima de 0,50 m, tratado internamente com revestimento cimentício cristalizante e impermeabilizante de alta resistência a impactos, abrasão e corrosão tipo 'Xypex' ou similar. As juntas serão guarnecidas com elementos de vedação em elastômero em Neoprene ou EPDM, tipo 'Jeene' ou similar. O chorume eventualmente percolado será coletado por uma rede de canaletas, localizadas no fundo do fosso e conduzido por gravidade a um poço de coleta, a partir do qual será bombeado para tratamento, o que impedirá o seu acúmulo no fundo do fosso e a ocorrência de pressão hidrostática sobre o fundo ou paredes, e minimizará a possibilidade de vazamentos.

Além disso, o fosso conterà uma área adjacente, para instalação da trituradora de itens de maiores dimensões, da prensa enfardadora / empacotadora de resíduos a serem armazenados durante as paradas e para a manutenção das garras dos guinchos.

O fosso de recebimento contará com dois guinchos com deslocamento longitudinal e transversal, dotados cada um de um conjunto de garras (*orange peel*), para manuseio e transporte dos resíduos até o sistema de alimentação e tratamento térmico. Um dos guinchos será utilizado para operação normal e outro para reserva, sendo que um deles deverá ser dotado de garra auxiliar para eliminar eventuais obstruções na tremonha de alimentação.

Os guinchos terão 6 (seis) toneladas de capacidade. As características das garras serão: capacidade em volume de 4,0 m³, peso vazio de 2,5 ton. e capacidade útil de 3,5 ton.

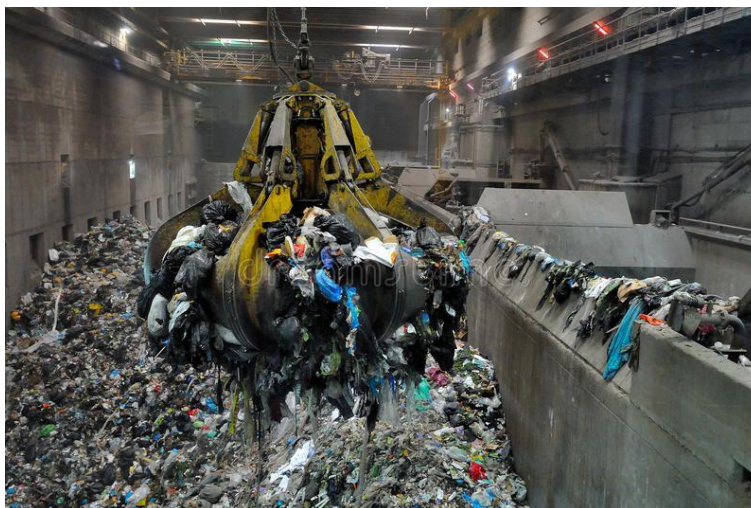
Os guinchos serão também utilizados para misturar os resíduos com a finalidade de atenuar as variações do seu Poder Calorífico e para empilhar os resíduos e otimizar o volume de armazenamento do fosso.

Os trilhos dos guinchos, em aço, correrão em ambos os lados e ao longo de toda a extensão do edifício do fosso, apoiados sobre a parte superior de sua estrutura de concreto.

A alimentação do sistema de tratamento térmico será feita através do transporte dos resíduos, pelos guinchos do fosso até uma tremonha de alimentação, conectada a um duto descendente que conduzirá os resíduos, por gravidade, até o alimentador (**Figura 7.4.1.3-4**). Em seguida, os atuadores do alimentador empurram os resíduos sobre a extremidade de entrada da grelha móvel de tratamento térmico.

O número de ciclos por hora dos guinchos, será calculado com margem suficiente para assegurar que a capacidade do carregamento seja maior que a capacidade de tratamento térmico, garantindo assim a operação contínua da URE.

Figura 7.4.1.3-4 - Vista do fosso, com guincho de garras em primeiro plano e as tremonhas de alimentação à direita.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

As salas de controle e estação de operação dos guinchos estarão localizadas acima e em uma das extremidades do fosso de armazenamento para que os operadores tenham uma boa visão dos resíduos que serão entregues e de todos os movimentos dentro da zona da recepção.



O edifício do fosso de recebimento contará ainda com sistemas de detecção e combate a incêndio, em conformidade com as normas aplicáveis e técnicas usualmente empregadas em instalações semelhantes.

Os controles automáticos posicionarão a garra cheia acima do funil de alimentação da caldeira, retornando ao centro do fosso após a liberação.

O fosso trabalhará sob pressão negativa em função da sucção de ar a uma vazão de aproximadamente $80.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ pelos ventiladores de ar primário, o que impedirá a dispersão de odores, particulados e aerossóis, além dos limites do fosso. Durante eventuais paradas, o local contará com um sistema de ventiladores que impulsionará o ar através de filtros de carvão ativado, que reterão os odores e materiais em suspensão, de modo a garantir que não ocorra emissão de odores além dos limites do empreendimento.

c) Drenagem dos Efluentes do Fosso de Recebimento dos Resíduos

A disposição dos resíduos sólidos no fosso de armazenamento irá gerar efluentes líquidos oriundo da porção líquida dos resíduos nele depositados (chorume). Esses efluentes irão fluir para o fundo do fosso que possuirá um desnível, devido às suas laterais mais elevadas que o centro.

No centro do fosso, haverá um canal coletor de drenagem de todo o efluente gerado no processo de armazenamento. Este canal será protegido por grelhas para minimizar a entrada de partes sólidas junto à fração líquida drenada.

Os efluentes, após serem drenados do fosso, serão acondicionados em um tanque de acumulação de cerca de $8,0 \text{ m}^3$, localizado em uma das extremidades do fosso e abaixo de seu nível de fundo, a partir do qual serão bombeados para a Estação de Tratamento de Efluentes Contaminados, antes do envio para coletor e rede de esgoto, conforme descrita no item subsequente 7.4.7.

A estimativa de vazão de efluente gerado é de aproximadamente de $2,0 \text{ m}^3/\text{h}$. A drenagem de fundo ocorrerá por gravidade, durante 24 h/dia.

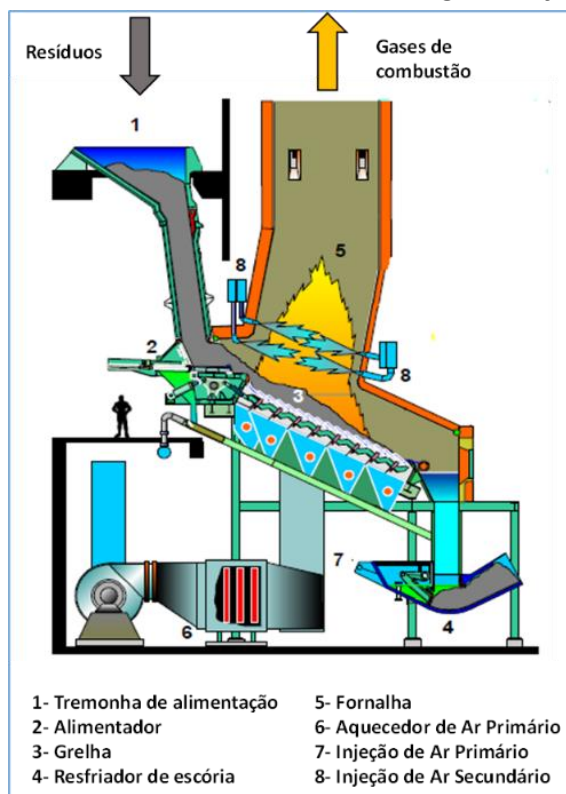
7.4.1.4 Tratamento Térmico dos RSU

O sistema de tratamento térmico de resíduos da URE terá uma capacidade de processar até 708 toneladas por dia de diversos tipos de RSU. O processo de tratamento térmico dos resíduos pode ser descrito sucintamente da seguinte forma:

a) Alimentação do Sistema de Combustão

Conforme descrito no item 7.4.1.3 - b, os RSU serão coletados do fosso através de guinchos com garras e serão transportados e descarregados nas tremonhas. O sistema de alimentação será composto por tremonhas conectadas a um duto descendente que conduzirá os resíduos, por gravidade, até o alimentador. Em seguida, os atuadores hidráulicos do alimentador empurram os resíduos sobre a extremidade de entrada da grelha. O sistema alimentará a grelha de combustão do forno da caldeira com os RSU, conforme ilustrado na **Figura 7.4.1.4-1**.

Figura 7.4.1.4-1 - Tremonha, alimentador, grelha e fornalha.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

As tremonhas serão conectadas ao alimentador por uma junta de expansão à prova de poeira, equipada com um sistema de combate a incêndio. As tremonhas poderão ser isoladas do alimentador por meio de uma comporta (*damper*) localizado em sua parte inferior. Esse *damper* será fechado durante as paradas normais e de emergência da planta para prevenir entrada indevida de ar.

As tremonhas e os *dampers* foram projetados para assegurar que as seguintes condições sejam cumpridas:

- Ao ser dado o *startup* do processo de tratamento térmico, por meio do acionamento dos queimadores auxiliares, os resíduos não serão admitidos na caldeira até que a temperatura mínima de 850°C no forno seja alcançada;
- Durante o tratamento térmico, a coluna de resíduos na rampa do alimentador selará a câmara de combustão; e
- Durante as paradas normais e de emergência da caldeira será impedido o contrafluxo do ar do conduto do forno, mesmo quando o nível de resíduos na rampa das tremonhas for baixo.

As tremonhas completas serão construídas em aço resistente à abrasão com a finalidade de resistir a impactos mecânicos ocasionais da garra, desgaste por atrito com os RSU e estresse térmico. A inclinação das paredes das tremonhas e o arranjo da seção de entrada da tremonha serão projetados para impedir o acúmulo de resíduos na porção superior e assegurar, desse modo, o suprimento contínuo dos resíduos para a câmara de combustão.

A grelha de móvel apresenta configuração inclinada, sendo que sua extremidade superior se localiza ao lado da saída do alimentador, cuja função será garantir uma alimentação com distribuição uniforme dos RSU ao longo da grelha de combustão.

O alimentador será confeccionado em aço resistente à abrasão, resfriado com água em circuito fechado e será dotado de dispositivos hidráulicos que empurram os resíduos na direção da extremidade superior da grelha, o que possibilitará o controle da vazão alimentada por meio da variação do curso e/ou da frequência de operação dos pistões hidráulicos.

A capacidade nominal de alimentação dos resíduos será de 29,50 t/h de RSU, sendo que o curso e/ou a frequência de operação dos pistões poderão ser ajustados automaticamente a partir do Sistema Distribuído de Controle (SDC) ou manualmente a partir da Sala de Controle, se necessário.

b) Grelha de Combustão

A Grelha de Combustão servirá como base para o processo de combustão horizontal conforme **Figura 7.4.1.4-2**.

Figura 7.4.1.4-2 - Vista de Grelha de Combustão.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

A grelha será inclinada e composta por segmentos móveis, que conduzem e revolvem os resíduos, em direção à sua extremidade inferior. O ar primário de combustão será insuflado de baixo para cima, por vãos existentes na grelha, alimentando a combustão dos resíduos. Os controles de combustão da grelha serão sofisticados e baseados na supervisão das distribuições de temperatura sobre a superfície da grelha e variações da carga térmica, com a utilização de pirômetros e câmeras infravermelhas, processadores de imagem e *softwares* dedicados para controlar individualmente, em tempo real, a quantidade de suprimento de ar primário para cada região da grelha.

Ao longo de toda a extensão da grelha, existirá um sistema de coleta e manejo das cinzas (*siftings*) que caem através de seus vãos e serão transportadas pneumáticamente para silos, com a utilização do ar de combustão como meio de transporte.

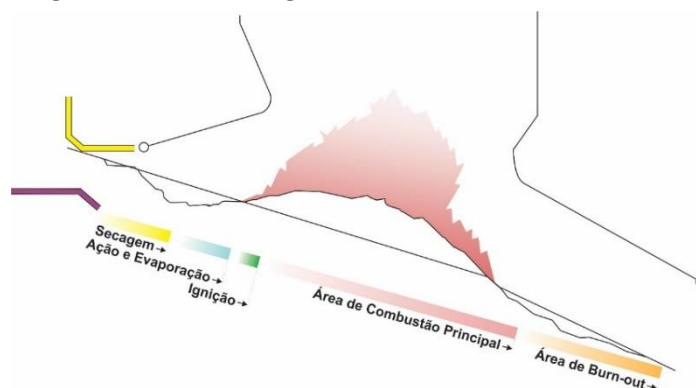
Na extremidade inferior da grelha, existirá um resfriador de cinzas de fundo (escória), que é, a seguir, transportada para baias de armazenagem, após passar por um peneiramento e um separador magnético para recuperação de sucata ferrosa.

Imediatamente acima da grelha, encontra-se a fornalha ou câmara de combustão, onde são instaladas as entradas de ar secundário (pós-combustão), que visam otimizar a eficiência da combustão e são introduzidos os reagentes para abatimento do Nox.

O processo de combustão dos RSU é um processo complexo que envolverá diferentes etapas e fenômenos concomitantes, ocorrendo tanto ao longo da grelha, no sentido inclinado, quanto na direção vertical.

Ao longo da grelha, ocorre inicialmente a secagem e a evaporação da umidade, seguida pela ignição, combustão e conversão dos RSU em gases combustíveis e cinzas e escórias (conforme **Figura 7.4.1.4-3**). Na direção vertical ocorre a oxidação final dos gases combustíveis, alimentada pelos ventiladores de ar secundário, que resultará na combustão completa e respeitará um tempo de residência do gás de combustão acima de 850°C por dois segundos conforme inciso II do Artigo 5º da Resolução SMA-079.

Figura 7.4.1.4-3 - Diagrama de Combustão Horizontal.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Cada zona da combustão horizontal (secagem, condensação e evaporação, ignição, área de combustão principal e área de *burnout*) requer condições específicas de operação. Desta forma, os movimentos da grelha poderão ser modificados independentemente para cada zona de combustão, bem como o suprimento de ar primário.

As características estimadas da grelha de combustão são apresentadas no **Tabela 7.4.1.4-1**.

Tabela 7.4.1.4-1 – Características estimadas da Grelha de Combustão.

Característica	Dimensão	Unidade
Largura	11,55	m
N.º de blocos por fileira	35	-
Largura do bloco	0,30	m
N.º de elementos	7	-
Comprimento horizontal total	13,16	m
Comprimento de cada elemento padrão	1,88	m
Área superficial total	152,00	m²

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

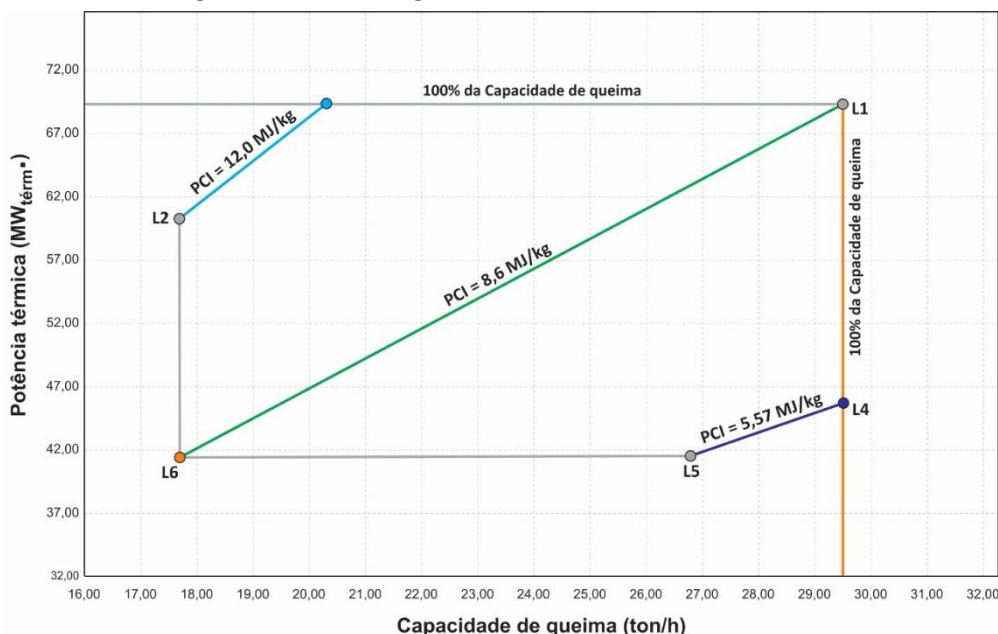
As grelhas serão construídas em aço fundido com alto teor de cromo.

Nos níveis inferiores da fornalha, são localizados os queimadores auxiliares a óleo Diesel, utilizados para aquecimento durante as partidas e na eventualidade de algum distúrbio de combustão que reduza a temperatura ou o tempo de permanência dos gases em relação ao estabelecido em Norma (2 segundos a 850 °C).

Os queimadores serão dimensionados para fornecer 40% da carga térmica nominal, o que corresponde a cerca de 28 MW_{térmico}. Nessas condições, o consumo de Diesel será da ordem de 2,23 t/h. A armazenagem de Óleo Diesel é dimensionada para 25 horas de operação (duas partidas frias), o que corresponderá a um volume armazenado de 55,5 t, equivalente a 65 m³.

Os RSU serão inseridos no forno da caldeira numa vazão mássica tal que respeite o diagrama de combustão conforme apresentado na **Figura 7.4.1.4-3**.

Figura 7.4.1.4-3 Diagrama de Combustão da Caldeira.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

O diagrama de processo de combustão da **Figura 7.4.1.4-3** representa os limites de operação normal da caldeira que poderão ser utilizados em regime permanente. A abscissa representa a Vazão Mássica de RSU em ton/h. A ordenada representa a Potência Térmica da caldeira em MW_{térmico}.

Três linhas inclinadas representam valores constantes de poder calorífico do RSU que, juntamente com as linhas horizontais e verticais, definem uma região dentro da qual a grelha pode operar. O produto entre o poder calorífico e a vazão mássica corresponde à potência térmica, considerada a devida compatibilização de unidades.



O polígono L1 / L2 / L3 / L4 / L5 / L6 representa a área de operação normal compreendida entre 60% a 100%, tanto da vazão mássica dos RSU quanto da potência térmica da caldeira. Esta área deve ser considerada como aquela em que a planta pode ser operada ininterruptamente.

Desse modo, no ponto L1 encontra-se a vazão mássica e a potência térmica com seus valores nominais. Obtém-se vapor a uma vazão de 84,5 ton/h, 64,0 bar(a) e 443°C, com uma vazão mássica de RSU de 29,5 ton/h, o que corresponde a uma potência térmica da caldeira de 70,4 MW térmicos.

O sistema fornalha/caldeira deverá respeitar a Resolução SMA-079 relativa ao tempo de residência do gás de combustão acima de 850°C por dois segundos.

Todo o controle da taxa de alimentação da caldeira, bem como o processo de combustão, será realizado através de um Sistema Digital de Controle Distribuído (SDCD) através da sala de controle. Além dos controles automáticos, estes sistemas também poderão ser operados manualmente a partir desta sala, se necessário.

c) Ar de Combustão

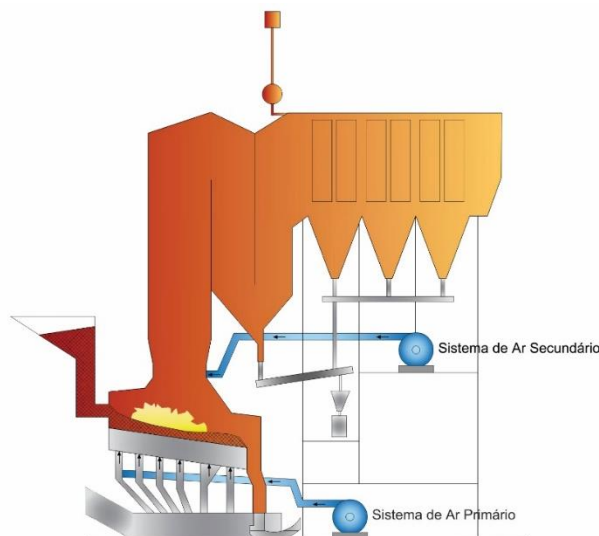
O ar para o processo de combustão (fonte de oxigênio comburente) será injetado nos seguintes pontos:

- Ar primário injetado por baixo das grelhas: cada elemento de grelha terá seu próprio suprimento de ar e seu respectivo controle;
- Ar secundário injetado na câmara de combustão acima das grelhas: com o objetivo de criar uma mistura eficiente de oxigênio e gases combustíveis para realizar a combustão completa deles.

Os pontos de captação do ar do sistema de ar primário estarão localizados no topo da caldeira e essa admissão será realizada através de um ventilador. O ar primário passará por dois pré-aquecedores antes de ser injetado abaixo da grelha. O ar primário será fornecido a uma vazão mássica de 68.250 kg/h ou volumétrica de 54.600 Nm³/h, pré-aquecido a uma temperatura entre 140 e 160 °C.

Os pré-aquecedores utilizarão vapor de alta pressão proveniente da caldeira e média pressão proveniente da turbina. Os pré-aquecedores serão instalados ao lado dos ventiladores de ar primário com objetivo de minimizar perdas de carga do sistema. O aquecimento do ar primário visa otimizar o processo de combustão, em função das características dos resíduos, em particular de seu Poder Calorífico Inferior (**Figura 7.4.1.4-4**).

Figura 7.4.1.4-4 Sistemas de Ar Primário e Secundário.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

A vazão de ar primário será controlada através do controle dos ventiladores (velocidade modulada através de inversores de frequência) e individualmente, para cada elemento da grelha, por *dampers* nos dutos de admissão de ar, permitindo assim um melhor rendimento do processo de tratamento térmico.

O sistema de ar secundário terá por finalidade o fornecimento e regulação do ar adicional de combustão para tratamento térmico da mistura de gases combustíveis gerados no tratamento térmico dos resíduos. Durante o processo de tratamento térmico dos resíduos, componentes voláteis (gases) serão desprendidos do material em combustão, e serão submetidos a tratamento térmico durante a passagem pela câmara de combustão. Por isso, a necessidade do fornecimento de ar secundário para que a combustão seja completa.

O ar secundário será fornecido a uma vazão mássica de 36.725 kg/h ou volumétrica de 29.380 Nm³/h, a uma temperatura de aproximadamente 20°C. Será injetado na câmara de combustão em ponto e da geometria do equipamento que foram definidos através de estudos de fluidodinâmica computacional para maximizar a mistura deste ar com os gases combustíveis, resultando na combustão completa dos gases. A tomada de ar secundário será no fosso de armazenagem de resíduos e suprida por um ventilador que fará a sucção dos gases emanados do fosso para dentro da caldeira, que eliminará, dessa forma, qualquer emissão de odores ou particulados.

A vazão de ar secundário será regulada no ventilador através de controle por inversores de frequência.

Além dos sistemas de ar primário e secundário, um sistema de recirculação dos gases da combustão composto por soprador de recirculação, *dampers* e dutos reduzirá o índice de ar puro necessário no ponto de injeção de ar secundário. Isso permitirá que o processo da combustão prossiga com menos excesso de ar, sem aumentar desnecessariamente a temperatura da câmara de combustão ou a concentração de Monóxido de Carbono (CO).



A recirculação dos gases da combustão aumentará a eficiência da caldeira em aproximadamente 2 a 3% e o volume dos gases da combustão que requer tratamento será reduzido em aproximadamente 10%. Ambos os valores dependerão do poder calorífico dos resíduos e das cargas térmicas em que a caldeira será operada. As concentrações de NO₂ no fluxo de gases de combustão serão significativamente mais baixas no modo de recirculação.

Acima do nível de injeção do ar secundário, queimadores auxiliares a Óleo Diesel serão instalados. O controle destes queimadores será realizado através de controladores lógicos programáveis (CLPs). Estes queimadores partirão automaticamente caso a temperatura dos gases diminua abaixo de 875 °C e desligarão também automaticamente se a temperatura atingir 900 °C. A capacidade dos dois queimadores em conjunto corresponde a 40% da carga térmica total de projeto.

O sistema de queima auxiliar terá as seguintes funções:

- Aquecer a fornalha à temperatura mínima especificada, antes do início do carregamento de resíduos;
- Manter o processo de tratamento térmico na fornalha em situações atípicas (quando a temperatura dos gases de combustão cair abaixo da temperatura mínima especificada); e
- Manter a temperatura mínima na fornalha quando o sistema for desligado, até que todo o resíduo restante na grelha seja incinerado.

O combustível auxiliar será injetado, a partir dos bocais de atomização dos queimadores auxiliares. A ignição inicial dos queimadores auxiliares será através de centelhadores a arco elétrico, havendo também detectores de chama que interromperão o fluxo de combustível em caso de apagamento do queimador.

d) Sistema de Controle da Combustão (SCC)

O sistema de controle do processo de combustão será do tipo Sistema Digital de Controle Distribuído (SDCD), com controladores em paralelo e em série. Mesmo com qualidades variadas de resíduos, a conformidade com as condições de operação legais (temperatura da câmara de combustão e o índice de oxigênio no gás de combustão), tratamento térmico eficiente do gás e dos rejeitos serão garantidas por meio das intervenções de controle automático.

O SCC terá como objetivos:

- Manter o fluxo constante de vapor gerado pré-ajustado pelo operador;
- Manter o nível do tambor da caldeira;
- Regular a taxa de admissão de resíduos na caldeira;
- Assegurar o tratamento térmico eficiente do gás para manter as concentrações de Oxigênio e demais contaminantes dentro dos limites admissíveis pelo sistema de tratamento de gases.

As seguintes medições serão processadas no SCC: taxa de geração de vapor, teor de oxigênio na saída da caldeira, vazão de ar primário, vazão de ar secundário, vazão de recirculação do gás de combustão, temperatura de ar primário, temperatura dos gases de combustão.



Em linhas gerais, o SCC gerenciará e otimizará todos os parâmetros de tratamento térmico. Os valores básicos da velocidade de alimentação de RSU, a frequência de movimento da grelha, assim como as vazões de ar total (ar primário + ar secundário) e de recirculação dos gases da combustão, serão calculados a partir do ponto de ajuste do fluxo do vapor.

O SCD automatizará o processo completo da combustão, de tal maneira que o operador terá que ajustar somente o *set point* da taxa de geração de vapor desejada e uma estimativa da taxa de admissão de resíduos

No caso de alteração nas características dos resíduos, todos os parâmetros serão reajustados, de modo que as condições favoráveis da combustão sejam sempre obtidas. Complementarmente, a intervenção manual será possível de modo a permitir que o operador atue sobre o processo da combustão, caso necessário.

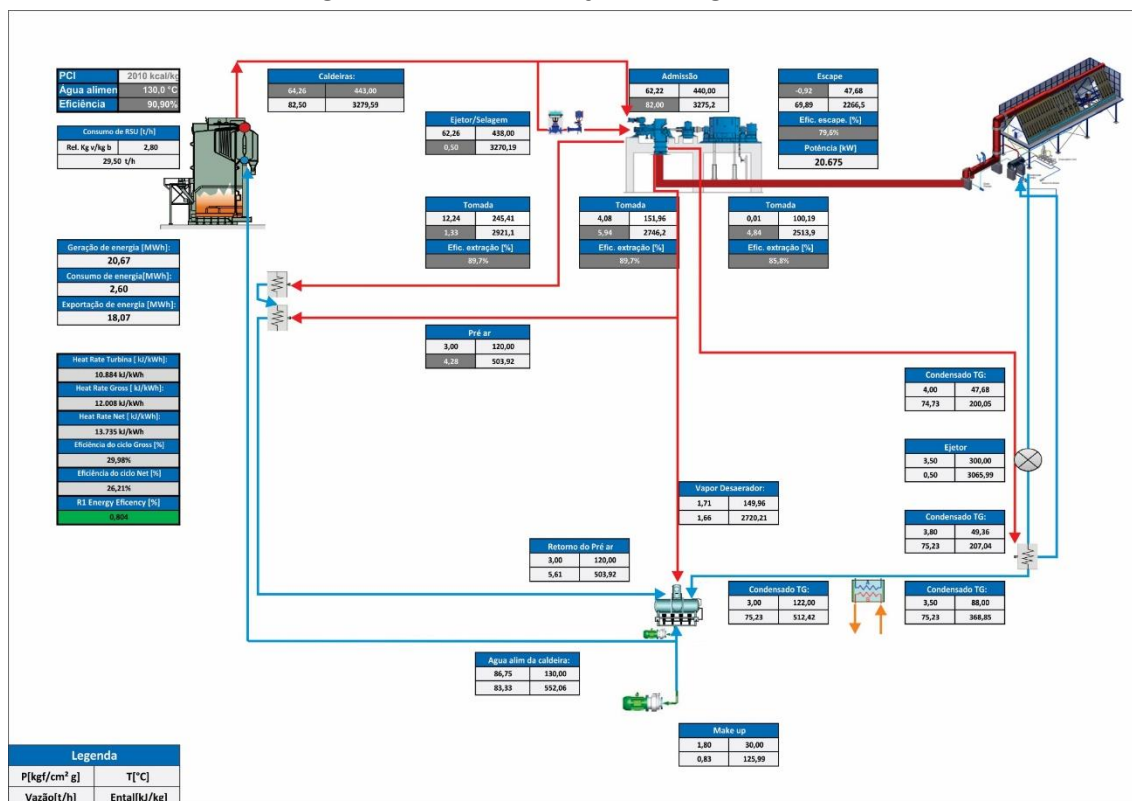
O SCC será projetado de modo que a URE não possa ser operada fora dos limites permitidos da capacidade, definidos pelo respectivo diagrama de combustão. Isso será assegurado por limites do programa interno, pelo ajuste das estratégias do controle e pelo acompanhamento nos pontos ajustados.

Os sensores adicionais (por exemplo: câmera infravermelha) permitirão uma supervisão e controle detalhados das condições de tratamento térmico em cada região da grelha.

7.4.1.5 Recuperação de Calor e Geração de Vapor

A URE será caracterizada por um Ciclo *Rankine* simples que utilizará uma caldeira de RSU a uma taxa de até aproximadamente 29,5 t/h para a geração de energia térmica de 70,4 MW térmicos, associado a uma caldeira de recuperação de calor para geração de vapor, que por sua vez alimentará um turbogerador a vapor de potência unitária bruta de 22,5 MW e 18,8 MW de potência líquida. É importante frisar que no atual estágio de desenvolvimento do empreendimento (Projeto Básico), ainda não há definições quanto a fornecedores e características específicas dos equipamentos, o que ocorrerá também com os valores e parâmetros, que ainda estão sendo estabelecidos, compatibilizados e otimizados. Dessa forma, é apresentada na **Figura 7.4.1.5-1** a versão atual do balanço energético, que ainda estará sujeita a modificações de pequena monta, decorrentes da evolução natural do processo de projeto.

Figura 7.4.1.5-1 - Balanço de Energia da URE.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

A eficiência energética (líquida) do ciclo completo da URE será de aproximadamente 26,21%.

A URE foi projetada de forma a possibilitar um alto grau de flexibilidade operacional, em termos de variação de características dos resíduos, e a operar continuamente na potência nominal de projeto. O projeto prevê uma disponibilidade operacional de 8.000 h anuais, correspondente a 91,3%.

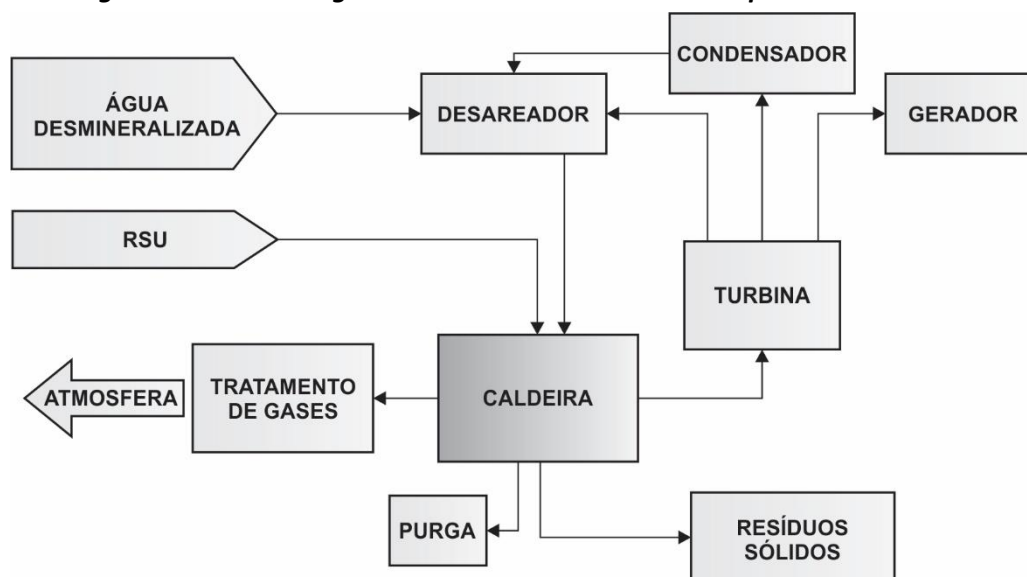
A URE terá como finalidade o tratamento térmico dos RSU e a produção de energia elétrica e será interconectada ao Sistema Interligado Nacional (SIN) através de seccionamento de linha de transmissão de 138 kV, correspondente ao Ramal Sumaré 1 da Linha de Transmissão Carioba – Nova Aparecida da Concessionária CPFL Paulista.

a) Sistema de Geração de Vapor e Condensado (Energia Térmica)

A energia térmica produzida pelo tratamento térmico dos RSU na fornalha da caldeira será recuperada através da produção de vapor. A eficiência energética do tratamento térmico dos RSU (grelha / fornalha / caldeira) será de aproximadamente 91,13% na fornalha.

O Sistema de Vapor e Condensado engloba a Caldeira, a Turbina Geradora e os demais equipamentos ligados a elas. Este sistema é ilustrado através de um diagrama de blocos pela Figura 7.4.1.5-2.

Figura 7.4.1.5-2 - Diagrama de blocos do Sistema de Vapor e Condensado.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

A Água Desmineralizada será recebida da Unidade de Desmineralização à vazão que deverá ser igual à da purga da caldeira, cujo valor de projeto é 1,0 ton/h, e recebe aditivos para manter a qualidade da água e do vapor. Água saturada será purgada a 278°C, 65,0 bar e cerca de 1.000 kg/h e resfriada no tanque de *Blowdown*, pela mistura com água de serviço, para então ser enviada para a ETE.

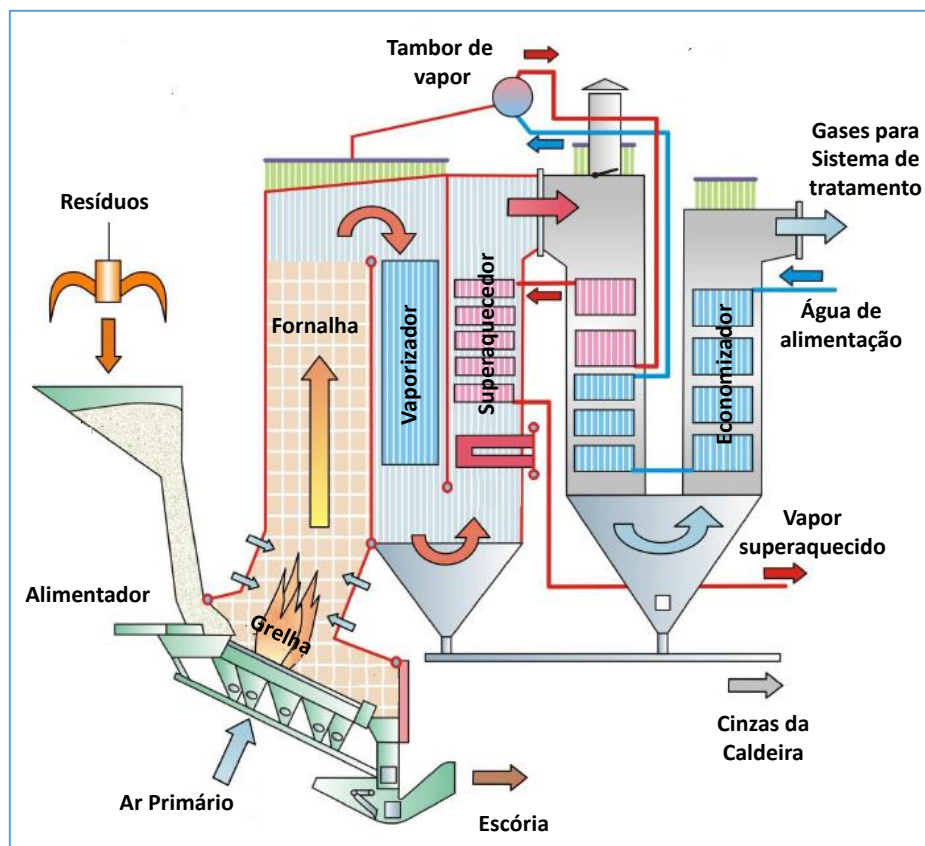
O vapor superaquecido será gerado à vazão de 83,9 ton/h e 437°C e seguirá para a turbina geradora. Vapor a 1,71 bar, 150°C e 1,66 ton/h será extraído da turbina e destinado ao Des aerador. Ao perpassar por todo o processo da turbina geradora, o vapor a 0,08 bar, 48,0°C e 69,9 ton/h, permutará calor no Condensador, cujo condensado será pressurizado por bombas para 3,5 bar e direcionado ao Des aerador. A partir do Des aerador, o condensado a 130°C será pressurizado a 86,75 bar pela bomba de água de alimentação e retornará à caldeira, de modo a fechar dessa forma o ciclo de água e vapor.

O controle do nível de água no interior da caldeira será realizado através de uma malha de controle que envolverá sensores e controladores de nível, válvulas de controle de fluxo e as bombas de alimentação.

Caldeira

Estruturalmente, a caldeira será formada por uma seção vertical, 03 passes de seção de radiação, seção de convecção com uma seção horizontal de passagem dos gases com os bancos de tubos e uma passagem vertical com feixes de economizadores. A **Figura 7.4.1.5-3** ilustra o arranjo geral da caldeira e suas partes.

Figura 7.4.1.5-3 - Seções da Caldeira da URE.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

A fornalha e a primeira passagem da caldeira serão revestidas com refratário para a proteção de suas superfícies contra erosão e corrosão e para manter a temperatura dos gases dentro dos limites pré-estabelecidos e requeridos pelas Normas. Essas exigências serão satisfeitas com a escolha de materiais e espessuras refratárias apropriados em diferentes zonas.

A seção de radiação engloba os três primeiros passes da caldeira. A velocidade no primeiro passe é mantida baixa ($< 5\text{m/s}$) para reduzir o carregamento de poeira e cinzas. No segundo passe a velocidade é aumentada e novamente reduzida no terceiro passe, o que também contribui para a redução desse carregamento de poeira e cinzas. Os tubos de troca de calor do primeiro passe, que ficam em contato com os gases de mais altas temperaturas são revestidos com INCONEL ou similar, para evitar a corrosão ácida a alta temperatura.

O projeto da caldeira baseia-se num longo tempo de residência dos gases antes de atingirem os primeiros tubos de superaquecimento. Esse tempo de residência longo, sob temperaturas acima de 650°C permite que a maior parte das reações químicas atinja um equilíbrio, o que minimizará os riscos de corrosão.

As superfícies de aquecimento por convecção estarão localizadas em dois passes: evaporadores e superaquecedores. Os últimos feixes do economizador estarão localizados no passe convectivo horizontal e consistem em feixes de tubos horizontais.



Os evaporadores serão projetados de modo a assegurar circulação natural sob todas as condições de operação.

A seção de superaquecedores consistirá em três blocos físicos com uma temperatura de vapor controlada por dois dessuperaquecedores.

A seção de economizadores formará a superfície final de aquecimento pelos gases de combustão e aquece a água de caldeira para aproximadamente 15-20°C abaixo de sua temperatura de saturação.

A caldeira contará com um sistema de remoção de cinzas. As cinzas da caldeira serão coletadas por tremonhas instaladas abaixo da parte horizontal do passe convectivo e abaixo da seção do economizador.

A expansão térmica da caldeira será compensada por junções de expansão entre a fornalha e a primeira passagem vertical, assim como entre a terceira passagem e o duto do fluxo descendente do gás para tratamento.

Externamente, o Gerador de Vapor será termicamente isolado e revestido com chaparia que formará uma superfície uniforme e sem saliências para evitar o acúmulo de cinzas e poeiras.

O projeto e a fabricação dos componentes do sistema de pressão satisfarão às normas brasileiras aplicáveis, além da "ASME SECTION 1- POWER BOILERS".

b) Estação de Amostragem

A qualidade da água e do vapor serão fundamentais para evitar corrosões e incrustações para garantir uma operação segura, confiável e durável dos equipamentos. Nesse sentido, serão previstos pontos de amostragem manual para parâmetros específicos, além de sistemas de monitoramento contínuo, que abrangerão:

- Água da caldeira (pH e condutividade);
- Vapor (condutividade); e
- Água de alimentação (oxigênio, pH e condutividade).

c) Limpeza das superfícies de troca de calor da caldeira

A caldeira de recuperação de energia térmica, a ser gerada pelo tratamento térmico de RSU, será exposta inevitavelmente a cargas elevadas de material particulado e outros componentes com potencial de depósito ou incrustação; portanto para que a eficácia da troca de calor não seja reduzida durante a operação, serão previstos sopradores de fuligem a vapor ou a ar (retráteis, semi-retráteis e / ou rotativos) em locais específicos, para limpeza das superfícies do trocador de calor.

d) Condicionadores

Um sistema de injeção de condicionadores será fornecido para possibilitar o condicionamento da água da caldeira. Haverá pontos de injeção em vários pontos ao longo do ciclo de água/vapor, cujos produtos e dosagens específicas serão determinados pelo fabricante da Caldeira. Em linhas gerais os condicionantes têm por função:

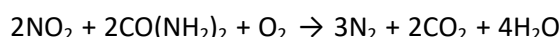
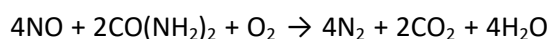
- Inibição de corrosão;
- Inibição de incrustação;

- Controle de pH;
- Sequestro de Oxigênio dissolvido.

e) Sistema de Redução de NO_x - SCNR

O sistema de combustão é projetado fisicamente de forma a minimizar a emissão de NO_x, com o emprego de reagentes e modelagem fluidodinâmica para otimização de fluxos, misturas e distribuições de temperaturas, de modo que a geração do NO_x térmico seja reduzida. Como medida adicional de redução de NO_x gerado, será utilizado o processo denominado SCNR (*Selective Non Catalytic Reduction*), que se baseia na decomposição dos óxidos de nitrogênio pela injeção de compostos que contêm radicais NH₂ (Ureia) ou NH₃ (Amônia aquosa) que reagem com os óxidos de Nitrogênio, produzindo Nitrogênio elementar, CO₂ e água. Os dados do SCNR são demonstrados na **Tabela 7.4.1.5-1**.

As principais reações com utilização de Ureia são:



As principais reações com utilização de Amônia anidra são:

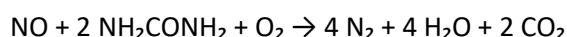
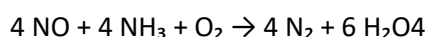


Tabela 7.4.1.5-1 - Dados preliminares de Projeto do SCNR.

Componente	Descrição	Vazão
Reagente do SCNR	Solução 40% de Ureia	58kg/h
Meio Atomizador	Ar Comprimido	156Nm ³ /h
Meio Carregador	Água desmineralizada	700kg/h
Nº de níveis de injeção	2	-
Nº de bicos injetores por nível	8	-

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Na atual etapa de projeto, ainda estão sendo estudadas a adequação técnica e a viabilidade econômica da utilização de diversas formas e concentrações de Ureia ou Amônia. Em linhas gerais, as alternativas de reagentes que estão sendo estudadas, com os respectivos consumos e capacidades estimadas de armazenagem constam da **Tabela 7.4.1.5-2**. Como critério geral, será considerada uma armazenagem para, no mínimo, 6 dias de operação.

Tabela 7.4.1.5-2 - Alternativas de reagentes para abatimento de NO_x, estimativas de consumo e de capacidade de armazenagem.

Alternativa	Reagente	Consumo (kg/h)	Consumo para 6 dias de operação (ton.)	Capacidade de armazenagem (ton.)
A	Ureia Sólida CO(NH ₂) (99%)	67	9,65	10,0
B	Ureia solução aquosa (99%)	53	12,24	15,0
C	Ureia solução aquosa (50%)	85	10,10	10,0
D	Ureia solução aquosa (33%)	159	22,90	25,0
E	Amônia Líquida NH ₄ OH (25%)	114	16,5	20,0

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

f) Manutenção e Reparo da Caldeira

Todas as providências necessárias para o acesso e segurança nos serviços de manutenção serão tomadas e portas de acesso serão colocadas onde requeridas. Haverá amplo espaço entre cada conjunto para serem feitas inspeções adequadas e limpeza. Serão fornecidas plataformas para acesso a cada porta e aos instrumentos de controle. A caldeira será limpa manualmente e lavada, de cima para baixo, antes da entrada de pessoal para intervenções de manutenção.

Sistema de Vapor de Alta Pressão, Baixa e Condensador a Ar (Air-Cooled Condenser - ACC)

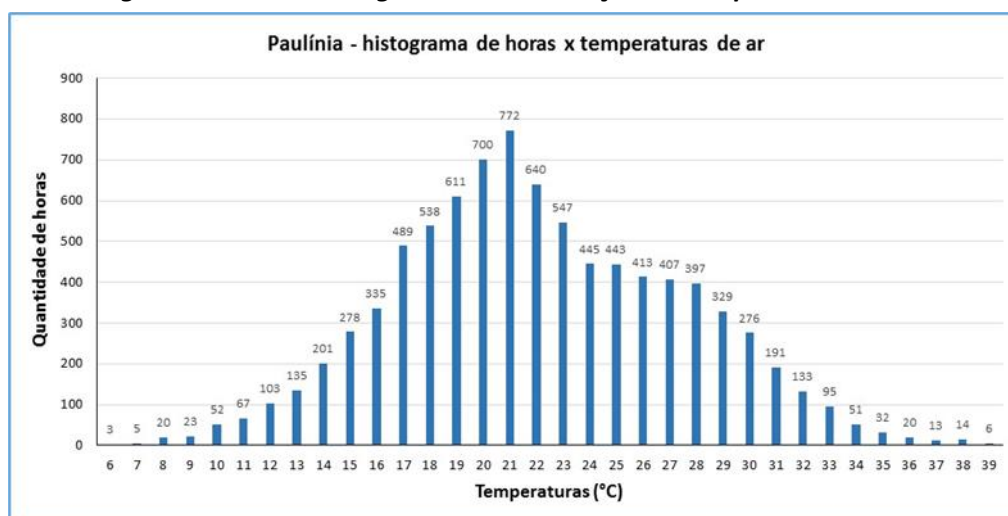
O vapor superaquecido gerado na caldeira será admitido na turbina a 440 °C e 62,2 bar. Uma sangria de vapor a 12,3 bar, 245°C e 1,33 ton/h é extraída e destinada para o segundo passe do pré-aquecedor de ar e outra a 4,1 bar, 152°C e 5,94 t/h para o primeiro passe do pré-aquecedor de ar e Desaerador.

Ao perpassar por todo o processo da turbina geradora, vapor a – 0,92 bar, 47,7°C e 69,9 ton/h, permuta calor no condensador a ar, cujo condensado é pressurizado por bombas para 3,5 bar e direcionado ao desaerador.

Em função da indisponibilidade de água no local, a condensação do vapor de exaustão da turbina será efetuada por um trocador de calor vapor / ar. Nesse equipamento, o vapor proveniente da exaustão da turbina passa por dentro de tubos aletados e o ar ambiente por fora, com fluxo induzido por ventiladores. Essa configuração torna a pressão de condensação (e, por consequência a energia produzida) fortemente dependente da temperatura ambiente, condição que caracteriza todas as plantas projetadas sob essa concepção.

A seguir é apresentado um histograma com a distribuição de temperaturas do ar, em função do número de horas de ocorrência, verificada na Estação Meteorológica de Paulínia, distante cerca de 35 km do empreendimento, sendo o local mais próximo com dados disponíveis de temperatura, na extensão requerida (**Figura 7.4.1.5-4**).

Figura 7.4.1.5-4 - Histograma de distribuição de temperaturas do ar.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

O impacto da temperatura do ar sobre a geração pode ser verificado na **Tabela 7.4.1.5-3**, que relaciona, resumidamente, as faixas de temperaturas do ar, porcentagem de horas de ocorrência, pressão de condensação, e geração líquida da planta.

Tabela 7.4.1.5-3 - Faixas de temperatura e Geração Líquida da URE.

Faixas de temperatura (°C)	Porcentagem de horas no ano (%)	Pressão de condensação (mbar)	Geração líquida (MW)
6 a 10	1,2 %	63	18,72
11 a 20	39,5 %	75	18,45
21 a 30	53,3 %	105	17,93
31 a 39	6,0 %	176	17,10

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

O sistema de condensação conta com os seguintes sistemas auxiliares:

- Sistema de Evacuação de Ar e incondensáveis: Tem por objetivo remover o ar interno ao sistema durante as partidas e remover ar e gases incondensáveis que eventualmente se infiltrem durante a operação. O vácuo é produzido por ejetores a vapor ou bombas de deslocamento positivo;
- Tanque de condensado: Instalado fisicamente abaixo do Condensador, é projetado com volume e altura suficiente para garantir suprimento de condensado, dentro das condições de sucção requeridas pela bomba de extração de condensado;
- Auxiliares diversos: Base metálica, válvulas de segurança, dispositivos contra sobre pressão, variadores de velocidade e detectores de vibração dos ventiladores, sistema de ar seco para conservação durante paradas, sistema de lavagem e limpeza externa dos tubos aletados etc.

A localização do condensador a ar no layout do empreendimento (**Figura 7.1-1** apresentada no item 7.1 deste capítulo 7) está identificada como código B3. A foto da **Figura 7.4.1.5-5** ilustra, genericamente, um condensador a ar do tipo a ser instalado na URE.

Figura 7.4.1.5-5 - Condensador a ar com duto de vapor de exaustão em primeiro plano.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Sistema de condensado e alimentação

O Sistema de Condensado e alimentação visa coletar o condensado formado no Condensador a ar, efetuar seu pré-aquecimento, desaeração (eliminação de gases) e pressurização para injeção na Caldeira. Seus principais componentes são:

- Bombas de Condensado: Succiona o condensado acumulado no tanque de armazenamento do Condensador a ar e o recalca, através do aquecedor de baixa pressão, até o Desaerador;
- Aquecedores de condensado (baixa pressão) e alimentação (alta pressão): Utilizam o vapor das extrações da turbina para o aquecimento do condensado e da água de alimentação, com a finalidade de aumento da eficiência do ciclo termodinâmico. Todo o condensado produzido nos aquecedores é reconduzido ao ciclo, nos pontos mais adequados em termos de temperatura, pressão e conservação de energia;
- Desaerador: O Desaerador, combinado com tanque de armazenamento, tem a função de remover gases dissolvidos, além de garantir um volume reserva e condições adequadas de sucção para as bombas de alimentação da caldeira, efetuando também o desaeramento da água de reposição do ciclo. Utiliza vapor de extração da turbina, complementado eventualmente com vapor principal, em situações de baixa carga;
- Bombas de alimentação da Caldeira: Após o Desaerador, o condensado segue para as bombas de alimentação da caldeira, que terão a configuração 2 x 100%. As bombas de alimentação serão do tipo centrífuga multiestágio, com vedação por selo mecânico, acionadas por motores elétricos com velocidade variável, sendo que cada um dos motores deverá ser alimentado por circuito separado. Os rotores das bombas deverão ser confeccionados com materiais resistentes à corrosão e cavitação. As bombas alimentaram a caldeira a uma vazão de 85 ton/h, 130°C a uma pressão de 86,75 bar.

Todas as partes quentes, com temperaturas superficiais acima de 80 °C serão protegidas de contato pessoal ou isoladas termicamente para que se obtenha temperaturas de superfície abaixo de 50 °C, com temperatura ambiente de 25 °C.

Outros auxiliares do sistema de condensação e alimentação envolvem:

- Sistema de condicionamento do condensado e água de alimentação;
- Sistema de amostragem de água e vapor;
- Válvulas e dispositivos de isolamento e desvio;
- Sistemas de monitoramento e controle;
- Tubulações, suportes e acessórios.

7.4.1.6 Emissões Atmosféricas - Sistema de Tratamento de Gases, Ventilador Induzido e Chaminé

As emissões atmosféricas correspondentes aos gases de combustão, após passarem pela caldeira, ingressarão em um sistema de tratamento (limpeza), cuja função será reduzir as concentrações de poluentes na saída dos gases (chaminé), que atenderão aos limites da Resolução SMA-079, de 28 de dezembro de 2000, da Secretaria de Meio-ambiente do Estado de São Paulo.

Estas emissões atmosféricas são apresentadas no **Tabela 7.4.1.6-1**, a seguir, com a síntese dos dados de entrada para as simulações do modelo do Estudo de Dispersão Atmosférica (EDA) apresentado no Capítulo 10, Anexo 10.3.3.1,1-1 deste EIA.

Tabela 7.4.1.6-1 - Dados de entrada para simulações do modelo do EDA.

Parâmetros	Unidade utilizada	
Vazão volumétrica de saída dos gases	68,588 m ³ /s (11% de O ₂ , base seca)	
Temperatura de saída dos gases	413,15 °K	
Velocidade de saída dos gases	16,52m/s	
Diâmetro interno na saída da chaminé	2,3 m	
Altura da chaminé	57 m	
Parâmetro	Concentrações SMA-079 (11% O ₂ base seca)	Emissão total (kg/h)
MP	10 mg/Nm ³	1,486
SOx	50 mg/ Nm ³	7,428
NOx	200 mg/ Nm ³	29,711
HCl	10 mg/ Nm ³	1,486
HF	1 mg/ Nm ³	0,149
CO	50 mg/ Nm ³	7,428
HCT	10 mg/ Nm ³	1,486
Cd + Ti e seus compostos	0,05 mg/ Nm ³	0,007
Hg e compostos	0,05 mg/ Nm ³	0,007
Pb + AS + Co + Ni + Cr + Mn + Sb + Cu + V e seus compostos	0,5 mg/ Nm ³	0,074
Dioxinas e Furanos	0,1 ng/ Nm ³ TEQ	1,486 E-8

Estes valores de emissões estimados na saída da chaminé foram utilizados no referido EDA no qual são apresentadas simulações realizadas para NOx (Óxidos de Nitrogênio), SOx (Óxidos de Enxofre), CO (Monóxido de Carbono) e MP10 (Partículas Inaláveis), Pb (Chumbo) e Dioxinas e Furanos (D&F).

Os dutos de gás de combustão serão construídos em chapas de aço, adequadamente projetados e reforçados, prevendo-se as maiores pressões (positivas ou negativas) que possam ocorrer, ainda que em operação anormal ou indevida, sendo executados em materiais resistentes ao calor, corrosão e abrasão e ainda suportados para permitir dilatações e evitar deslocamentos e vibrações. Sua configuração, bem como a das juntas de expansão deverá prevenir a formação de depósitos de cinza e acúmulos de líquido ou outros materiais. Os dutos serão projetados para possibilitar lavagens antes de serviços de manutenção, sendo que os drenos serão adequadamente canalizados para o sistema de tratamento de efluentes.

O conjunto possuirá ainda um ventilador de tiragem induzida, que proporcionará a depressão requerida na fornalha, gerador de vapor e sistema de limpeza de gases, bem como a pressão requerida para uma adequada tiragem da chaminé. A altura da chaminé foi estabelecida em 57,0 m, em função dos estudos de dispersão de emissões.

A quantidade do gás da combustão succionada pelo ventilador será regulada por meio de um sistema de controle da velocidade através de inversor de frequência em função da pressão da câmara de combustão. Sua finalidade será manter uma pressão negativa dentro da câmara de combustão e para mover os gases da combustão, através do sistema de limpeza de gás da combustão.



O ventilador será projetado e construído para transportar a quantidade requerida dos gases da combustão sob a carga nominal do diagrama da capacidade da combustão e poderá operar com vazões de até 60 % da nominal.

O ventilador será do tipo radial com um rotor de estágio único, dinamicamente equilibrado, com motor apropriado para sistema de controle de velocidade por inversão de frequência. O ventilador e o acionamento serão montados em uma única estrutura de aço (placa base).

O eixo será montado em rolamento em ambas as extremidades. Será selado com retentor, apropriado para uso com gás selante. O motor de acionamento elétrico principal será acoplado diretamente ao eixo por meio de um acoplamento com correias.

A carcaça do ventilador será uma estrutura em chapa de aço com o reforço externo, equipada com aberturas apropriadas para inspeção e limpeza.

Conforme estabelecido na Resolução SMA-079, o sistema de limpeza de gases será dotado de sistema de medição contínua e monitoramento, que permita o total controle do processo, fornecendo todos os dados requeridos pela referida Resolução, referidos à base seca e 11% de concentração de CO. Todos os dados serão enviados para um *data logger* que possibilitará o armazenamento das informações e o compartilhamento destas com a automação do sistema de tratamento dos gases, os quais atuarão no sentido de minimizar as emissões do processo.

Segundo informado pelo empreendedor, os dados obtidos serão eletronicamente comparados com os limites de emissão para um controle mais eficaz da malha de controle do sistema de tratamento dos gases. Caso a malha automática de ajuste/controle das emissões não consiga corrigir algum dos parâmetros monitorados, o sistema entrará em alarme de maneira a dar início a um conjunto de ações previamente estabelecidas, visando o restabelecimento do equilíbrio nas condições de emissão. Dentre as ações, destacam-se o controle automático do sistema de tratamento de gases com a alteração da injeção de insumos e da matéria-prima. Caso o controle automático não seja suficiente para o restabelecimento do equilíbrio no nível das concentrações, o operador poderá intervir na malha de controle de maneira a fazer ajustes manuais (previamente estabelecidos); finalmente, caso ainda não se consiga o pleno controle sobre os parâmetros monitorados, a instalação pode ser desligada automaticamente, em função de limites legais, previamente configurados no Sistema de Controle.

Os equipamentos de monitoramento dos gases que serão instalados são:

- Monitor de CO;
- Medidor de Vazão;
- Monitor contínuo de Material Particulado;
- Analisador de HCT;
- Analisador dos gases poluentes (NO₂, SO₂, HCl e HF).

Dioxinas

As dioxinas são formadas em processos que contenham hidrocarbonetos, Cloro e Oxigênio e que ocorram dentro de uma faixa de temperatura entre 250 e 450 °C, na presença dos catalisadores da reação: Cobre, Ferro, Alumínio, entre outros.



Estas condições podem estar presentes na oxidação térmica de resíduos. Neste sentido, o projeto da URE deve adotar uma série de cuidados para impedir a formação dos compostos em questão, a saber:

- A caldeira foi dimensionada para operar com baixo excesso de Oxigênio, o que desfavorece a formação de dioxinas, através da redução de um dos reagentes. A redução dos teores de Oxigênio nos gases de combustão ainda propicia baixas perdas na chaminé, tornando a instalação mais eficiente;
- A seção de convecção da caldeira é concebida de tal maneira que o tempo de retenção dos gases no intervalo de temperatura de 250 a 450 °C seja reduzido a um valor mínimo, devido às velocidades suficientemente elevadas dos gases de combustão. Com a redução do tempo de retenção pode-se minimizar a formação das dioxinas. A temperatura do gás de exaustão ainda é mantida o mais baixa possível para prevenir a formação do poluente nos estágios posteriores de tratamento dos gases
- O material particulado gerado no processo possui determinados elementos catalisadores da reação (fumos metálicos provenientes da combustão dos resíduos). Desta forma, há uma otimização da relação ar primário/ar de combustão total e velocidade de injeção do ar, de modo a minimizar a suspensão de material particulado e a presença desses catalisadores nas áreas mais críticas;
- Também são evitados movimentos bruscos da grelha, para minimizar a formação de material particulado. O sistema de controle da grelha, tem a vantagem de controlar os movimentos de cada elemento da grelha individualmente, para evitar movimentos rápidos desnecessários, o que minimiza a concentração de poeira nos gases de combustão; e
- Há ainda um eficiente sistema de limpeza na caldeira, com a remoção do material particulado gerado, adicionalmente às medidas anteriores, reduzindo assim a presença dos catalisadores nas áreas de convecção do sistema.

Dessa forma, um projeto eficiente e uma operação bem controlada da instalação são dois fatores importantes para a redução da formação de dioxina, e influenciam positivamente no dimensionamento do sistema de tratamento posterior do gás de exaustão.

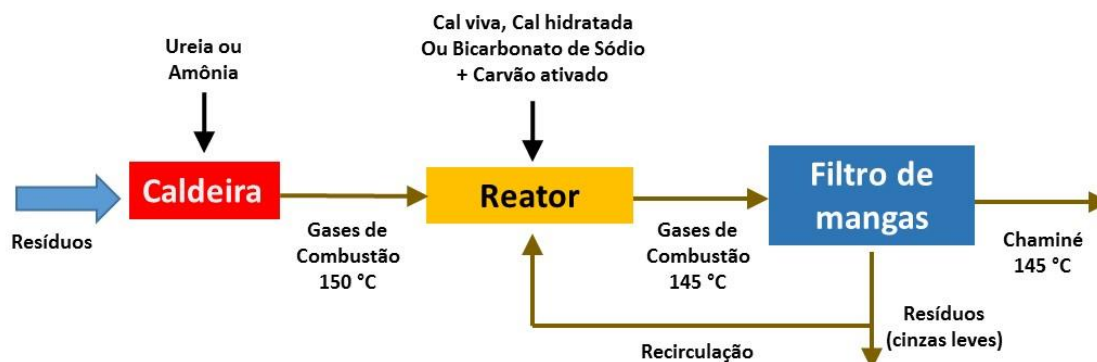
Tratamento dos Gases de Combustão

Em linhas gerais, o sistema de limpeza de gases abrangerá os seguintes processos que terão como finalidade tratar os gases para níveis aceitáveis pela norma de emissão de poluentes (Resolução SMA nº 79/09):

- Sistema de Redução seletiva, não catalítica (SNCR), com injeção de Amônia ou solução de Ureia na fornalha, para abatimento do NOX;
- Injeção de Cal Viva - CaOH (*Quick lime* – CaOH), Cal Hidratada – Ca (OH)₂ ou Bicarbonato de Sódio em reator (ainda a definir), para abatimento de gases ácidos;
- Injeção de Carvão ativado em local (is) adequado(s), para abatimento de Metais Pesados, Dioxinas e Furanos;
- Injeção de cal em pó (opcional) para abatimento de picos de poluentes;
- Passagem dos gases em filtro de mangas (*fabric filter*), com limpeza periódica (temporizada) por pulsos de ar, para remoção de Material Particulado e reagentes sólidos anteriormente introduzidos.

A **Figura 7.4.1.6-1** ilustra o processo de tratamento dos gases.

Figura 7.4.1.6-1 - Processo geral de tratamento dos gases da URE.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

a) Sistema de Redução Seletiva Não Catalítica (SNCR)

Este sistema já foi descrito como um sistema auxiliar da caldeira no item 7.4.1.5.

b) Sistema Seco de Neutralização dos Gases Ácidos

Os gases da combustão saíram do economizador da caldeira a uma vazão de 45,34 Nm³/s e a 150°C e serão colocados em contato com os reagentes em um reator, para a neutralização de gases ácidos tais como SO₂, SO₃, HCl e HF mediante reação com Cal viva, Cal Hidratada ou Bicarbonato de Sódio. Na atual etapa de projeto, ainda estão sendo estudadas a adequação técnica, disponibilidade de mercado e a viabilidade econômica entre as alternativas da utilização de Cal viva, Cal hidratada ou Bicarbonato de Sódio, sendo que, portanto, o reagente de neutralização de gases ácidos ainda não está definido.

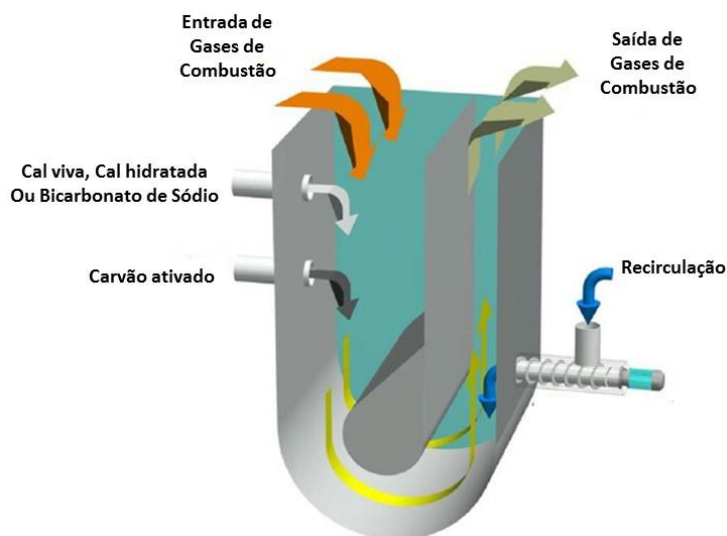
c) Absorção de Metais Pesados e Dioxinas

Os metais pesados e orgânicos tóxicos, tais como dioxinas e furanos, serão absorvidos através da reação com carvão ativado na mesma etapa do processo.

O processo de tratamento dos gases da combustão será projetado para operar entre 60 a 110% da carga.

Existem várias configurações de Reatores, como por exemplo os centrífugos, onde os gases entram em contato com os reagentes através de movimento circular ou o tipo Venturi / Loop, onde o contato ocorre por mudanças de direção e velocidades de escoamento, como representado na **Figura 7.4.1.6-2** a seguir:

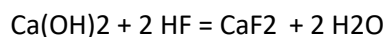
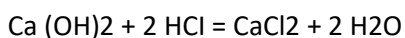
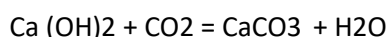
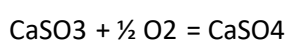
Figura 7.4.1.6-2 - Desenho esquemático do Reator tipo Venturi/Loop.



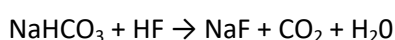
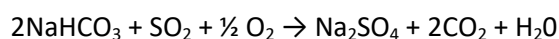
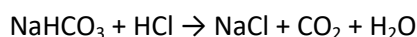
Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Sua finalidade é a de promover a neutralização dos gases ácidos tóxicos (HCl, SO₂, SO₃ e HF) e a absorção de metais pesados e das dioxinas e furanos.) Dependendo do tipo do reator e da concepção do sistema, os reagentes podem ser introduzidos sob a forma seca (pulverizados) ou úmida (soluções aquosas ou “natas”)

As reações químicas simplificadas com Cal hidratada neutralizarão os gases ácidos tóxicos, como o HCl, SO₂ e SO₃ e o HF, conforme indicados a seguir:



Da mesma forma, as reações com o Bicarbonato de Sódio são as seguintes:



Os gases da combustão terão um tempo médio de residência de aproximadamente 3 (três) segundos no reator.

Os pontos de injeção de Cal ou Bicarbonato de sódio e Carvão ativado e a geometria do reator são determinados de forma a se obter as melhores condições de mistura e contato entre os gases e reagentes

Estão previstas 03 malhas de controle para o sistema de tratamento de gases com o objetivo de controlar a eficiência operacional minimizando as emissões e o consumo de reagentes. As malhas de controle serão:

- Controle do fluxo de sólidos recirculados no reator, a fim de otimizar o aproveitamento de reagentes e, consequentemente, reduzir seu consumo;
- Controle da temperatura dos gases da combustão no reator;
- Controle da dosagem de reagentes neutralizadores através da medição da concentração de gases ácidos, antes e depois do processo de tratamento dos gases e de metais pesados após o processo.

O esquema de controle automático incluirá procedimentos para a partida, operação normal, parada programada e parada de emergência.

Em linhas gerais, as alternativas de reagentes que estão sendo estudadas, com os respectivos consumos e capacidades estimadas de armazenagem constam da **Tabela 7.4.1.6-2**. Como critério geral, será considerada uma armazenagem para, no mínimo, 6 dias de operação.

Tabela 7.4.1.6-2 - Consumos e capacidades estimadas dos produtos químicos para tratamento dos gases ácidos.

Alternativa	Reagente	Consumo (kg/h)	Consumo para 6 dias de operação (ton.)	Capacidade de armazenagem (ton.)
A	Cal Viva CaO (95%)	550	79,2	80,0
B	Cal hidratada Ca(OH) ₂ (95%)	400	57,6	60,0
C	Bicarbonato de Sódio 100%	500	72,00	75,0

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Dosagem do reagente de neutralização

O armazenamento do reagente de neutralização será feito em silos com capacidades entre 60 e 80 toneladas à prova de poeira com capacidade para o consumo de cerca de 06 dias de operação. O reagente será entregue por caminhões a granel com capacidade de até 28 toneladas. O descarregamento do material será feito pneumaticamente usando o ar gerado pelo compressor *on-board* do veículo. O ar utilizado na descarga será expelido na atmosfera. O material será separado do ar por meio de um filtro exaustor montado no alto do silo.

O reagente será transportado pneumaticamente e injetado diretamente no reator.

A concentração de SO₂ e HCl, antes e depois do sistema de tratamento de gás de combustão, será utilizada como parâmetro de base para controlar o fluxo do reagente de neutralização.

Dosagem de Carvão Ativado

O consumo de Carvão ativado está estimado em 250 kg/dia. Para efeito de otimização de transporte e entrega, está prevista uma armazenagem de 3,0 ton, suficiente para 12 dias de operação.

O carvão ativado será conduzido ao reator através de um transportador pneumático e injetado na forma de pó seco diretamente no reator a uma vazão entre 8 e 10 kg/h.

A quantidade de carvão ativado a ser injetada no reator dependerá do histórico das concentrações de dioxinas/furanos, bem como das medições de concentração de metais pesados voláteis.

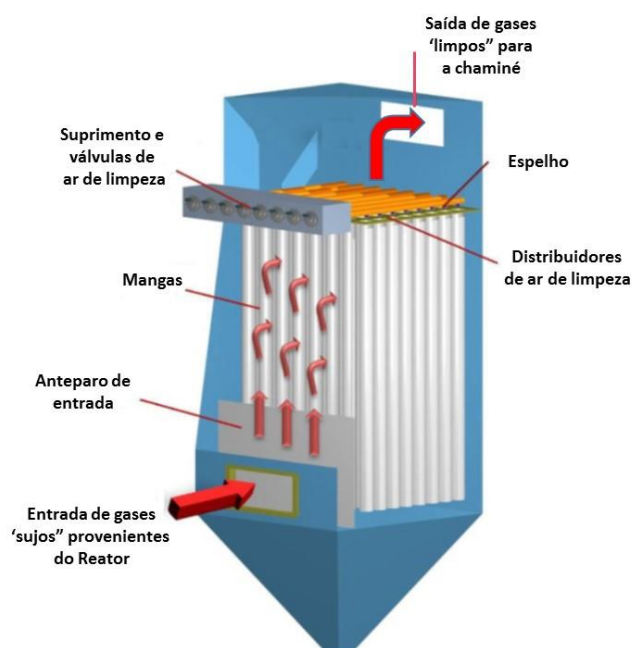
Filtro de Mangas

Após passar pelo Reator, os gases de combustão seguem para um sistema de filtros de mangas, que tem por finalidade reter e separar os produtos sólidos provenientes dos reagentes e das reações ocorridas no Reator, bem como o material particulado produzido pela combustão. Uma parcela dos sólidos retidos nos filtros será recirculada e reinjetada no reator, para otimizar o aproveitamento dos reagentes.

A separação é um processo físico no qual os sólidos são filtrados na superfície de um tecido permeável ao gás, confeccionado em forma tubular, com a extremidade inferior fechada (mangas).

O conjunto de filtros mangas possuirá 06 compartimentos, cada qual com um conjunto de filtros. A mistura de gás e elementos reativos proveniente entrará nas câmaras do filtro de mangas (**Figura 7.4.1.6-3**).

Figura 7.4.1.6-3 - Desenho esquemático dos filtros de mangas.





As mangas de tecido são montadas sobre “gaiolas” metálicas, tendo sua extremidade inferior fechada e a superior aberta através do espelho. Os gases “sujos” provenientes do Reator entrarão pelas laterais das mangas, passando através delas, sendo filtrados e saindo pela extremidade superior através do espelho.

As mangas serão limpas automaticamente por pulsos de ar comprimido provenientes das válvulas e distribuidores localizados sobre o espelho, que causam um repentino movimento de inflação das mangas, seguido pelo desprendimento dos sólidos retidos e sua queda até os funis localizados no fundo das câmaras do filtro. A limpeza das mangas será controlada em função da queda da pressão e/ou tempo decorrido. A partir dos funis, parte dos sólidos será recirculada para o reator e parte será conduzida aos silos de armazenagem de cinzas leves

O sistema de controle da operação e limpeza dos filtros será equipado com os instrumentos de medição de pressão diferencial, de temperatura e de nível dos funis. Os dispositivos assegurarão a supervisão da operação do filtro e a detecção de possíveis falhas de funcionamento.

O ar da limpeza será fornecido a partir do sistema de ar de serviço da URE.

No alto da câmara de saída de gás “limpo” haverá uma plataforma acessível e completamente fechada. Estará dimensionada de modo que haja espaço suficiente para instalar e remover as mangas, através das portas de acesso horizontal à câmara de gás limpo. As conexões metálicas e juntas de montagem serão projetadas de forma a evitar o acúmulo de cargas eletrostáticas provenientes do atrito entre o fluxo gasoso e as estruturas. A fim de prevenir condensações e a deposição de sólidos durante fases de partida e parada, bem como durante as interrupções operacionais, os funis do filtro de mangas serão aquecidos com aquecedores elétricos.

A previsão de vida útil dos filtros mangas é de 2 a 3 anos, quando devem ser substituídos, devendo ser posteriormente considerados e tratados como resíduos Perigosos Classe I.

De forma geral, o sistema de controle de emissões atmosféricas, garante, segundo os fornecedores, uma elevada retenção dos poluentes, flexibilidade de operação, baixo tempo de reação, reaproveitamento dos reagentes, operação em via seca (não gera a necessidade de tratamento de efluente líquido), baixo custo de operação, além de comprovada eficiência através de unidades já instaladas em diversos países como Itália, Alemanha, França, Bélgica, Estados Unidos da América, Singapura, China. A eficiência do sistema de controle foi estimada com base nas concentrações na entrada e saída dos equipamentos fornecidas pelo fabricante, sendo iguais a:

- MP = 99,6%;
- HF = 90%,
- HCl = 98,4 %;
- SOx = 85,1%;
- Cd + Tl = 91,7%;
- Hg = 85 % ;
- Metais Pesados = 95,2%;
- Dioxinas e Furanos = 96,7%; e
- O controle do NOx ocorre durante o processo.

Emissões Evaporativas e Fugitivas

A unidade contará com um tanque com capacidade de 65 m³ para armazenamento de óleo Diesel para alimentação dos queimadores auxiliares no início da operação de combustão dos resíduos ou como recurso para manter o patamar de temperatura de 850 °C, na rara eventualidade de falha na combustão ou presença de resíduo de baixo poder Calorífico. O consumo previsto em operação é de 2,23 t/h, sendo que esses equipamentos só entrarão em operação nas partidas ou em momentos de necessidade.

Adicionalmente, haverá um tanque de armazenagem de Óleo Diesel, com volume de 300 l, suficiente para suprir a Motobomba de emergência do Sistema Contra incêndio por cerca de 5 horas de operação.

De acordo com os resultados das simulações estimadas pelo programa Tanks4.09d, mencionado no Estudo de Dispersão Atmosférica - EDA - (citado no início deste subitem 7.4.1.6), a taxa de emissões fugitivas de óleo Diesel corresponderá a 0,003 kg/h.

Na unidade de tratamento de efluentes haverá sistemas com caixas separadoras de água e óleo. Os volumes de óleo deverão ser insignificantes, pois a quantidade de óleo nos efluentes oleosos como um todo deverá ser menor que 20 ml/l, considerando que resíduos de combustíveis, lubrificantes e materiais impregnados sejam coletados e processados independentemente dos efluentes líquidos. Desta forma, as emissões fugitivas decorrentes desta fonte podem ser consideradas desprezíveis.

As cinzas provenientes da caldeira serão transportadas de forma totalmente enclausurada e armazenadas em silos, minimizando significativamente potenciais emissões fugitivas. O material residual será disposto em aterro através do emprego de transporte em caminhões cobertos. O material particulado coletado no filtro de manga será armazenado em silos, sendo depois acondicionado em recipientes tipo “big-bag” e dispostos em aterro Classe I. Eventualmente, e em função de negociações posteriores com o Operador do Aterro receptor, as cinzas do filtro de mangas poderão ser transportadas e depositadas a granel no Aterro. As emissões fugitivas de material particulado serão de baixo impacto tendo em vista as medidas mitigadoras adotadas.

7.4.1.7 Extração de Cinzas e Escórias da Caldeira

O processo de tratamento térmico dos RSU na caldeira irá gerar três principais tipos de cinzas e escórias em várias partes do equipamento, a saber:

- Cinzas da grelha e escórias: Compreendem, respectivamente, o material particulado (*siftings*) que cai através dos vãos da grelha e o material inerte que percorre toda a extensão da grelha e é recolhido em sua extremidade final;
- Cinzas da Caldeira: Material particulado que se deposita no fundo do gerador de vapor (Caldeira);
- Cinzas leves (*flyash*): Material particulado separado do filtro de mangas.

Conforme a Resolução CONAMA nº 316, qualquer resíduo desconhecido e proveniente de incineração é classificado preliminarmente como “Perigoso”, até que seja caracterizado e classificado. Os padrões de classificação são estabelecidos pela Norma ABNT NBR 10.004:2004, sendo baseados em concentrações obtidas em testes de lixiviação. Dessa forma, a classificação de cada um dos resíduos e a definição final sobre sua destinação deverão ocorrer apenas após a entrada da URE em operação e a caracterização das cinzas efetivamente produzidas.

Entretanto, com base em informações e comparações com instalações semelhantes, pode-se prever as seguintes particularidades sobre a coleta, manuseio e destinação desses resíduos:

Cinzas da grelha e escória: Após sua coleta, são resfriadas com água. Em seguida ao resfriamento, as cinzas e escórias passam por peneiramento para retirada de itens volumosos e separadores magnéticos para retenção de metais ferrosos. Em seguida, as escórias e cinzas da grelha são enviadas para baias ou silos de armazenagem, com capacidade equivalente a 5 dias de operação. Conforme testes preliminares de laboratório e dados de instalação semelhantes, a escória (**Figura 7.4.1.7-1**) e as cinzas de grelha provavelmente serão classificadas como Resíduos não Perigosos e não Inertes (Classe II-A) e ser descartadas em aterros regulares. Após a entrada da URE em operação e, a partir da caracterização efetiva do material, serão desenvolvidos estudos para aproveitamento desses materiais como agregados para construção, pavimentação etc.

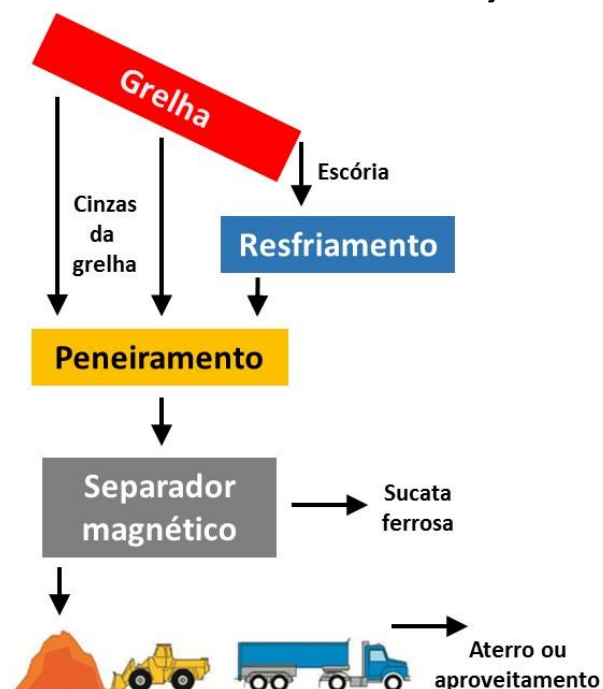
Figura 7.4.1.7-1 - Aspecto da Escória da Caldeira.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

O sistema de coleta e extração de cinzas e escórias da grelha será instalado abaixo das grelhas de combustão da fornalha. O diagrama de blocos que ilustra esse sistema de coleta é apresentado na **Figura 7.4.1.7-2**.

Figura 7.4.1.7-2 - Sistema de Coleta e Extração de Cinzas.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

As cinzas e escórias tanto da fornalha quanto da área dos superaquecedores da caldeira serão coletadas em coletores suficientemente largos (incluindo a entrada e as seções transversais de descarga) para evitar a obstrução por rejeitos e o efeito de formação de pilhas em seu interior. Apesar de serem geradas em pontos diferentes (fornalha e superaquecedores) as cinzas serão encaminhadas para um mesmo coletor.

Após caírem da extremidade inferior da grelha, as escórias serão resfriadas com contato com água (*Quench*) a uma taxa da ordem de 3.200 kg/h, dependendo da composição dos resíduos, a uma temperatura de 400°C. O coletor com água será constantemente alimentado com água de “*make up*” a uma taxa de 778 kg/h a uma temperatura de 25°C e seu nível mantido por controlador de nível. A refrigeração se dará parcialmente pela evaporação da água a uma taxa de 290 kg/h a 100°C e este vapor de *quench* será extraído pelo ventilador secundário de ar e alimentado na fornalha. O restante da água de resfriamento permanecerá incorporado às escórias.

A seguir, as escórias resfriadas e as cinzas da grelha passam por um peneiramento e por um separador magnético, para remoção de sucata ferrosa. Opcionalmente, e desde que economicamente viável, em função do conteúdo de não ferrosos nas escórias, poderá também ser instalado um separador de metais não ferrosos.

O sistema extrator de cinzas e escórias será instalado acoplado à estrutura da grelha. A rampa de descarga de escórias e o extrator de cinzas serão conectados um ao outro, de maneira hermética para fornecer isolamento em relação à fornalha e ao ambiente externo, evitando o ingresso de ar e a fuga de particulados e gases. Todo o sistema de extração e resfriamento será selado hidraulicamente para evitar a entrada de ar externo para o interior do sistema.



Ao final do processo, e estabilizado o processo de evaporação da água de resfriamento, são esperados cerca de 2.800 kh/h de escória e cinzas de grelha para remoção e 120 kg/h de sucata ferrosa para aproveitamento.

Posteriormente à entrada em operação da URE e a partir da caracterização das escórias efetivamente produzidas, serão efetuados estudos sobre seu possível aproveitamento como agregado para construção civil, pavimentação ou outros usos, ampliando o grau de recuperação e aproveitamento dos resíduos e reduzindo os gastos com a destinação para aterros.

Cinzas da caldeira: Em vista dos poucos dados disponíveis, há dúvidas sobre se as cinzas da caldeira seriam classificadas como Resíduos não Inertes (Classe II-A) ou Perigosos (Classe I), sendo que, conforme acima descrito, a confirmação só será possível a partir caracterização das cinzas da própria planta. Dessa forma, e preliminarmente, estão sendo consideradas como Resíduos perigosos, sendo, após sua coleta, enviadas para silos, com capacidade equivalente a 5 dias de operação, com destinação semelhante à das cinzas leves, descrita a seguir. É esperada uma produção de cinzas da caldeira da ordem de 230 kg/h.

Cinzas leves: Em função de sua composição, as cinzas leves certamente serão classificadas como Resíduo Perigoso (Classe I), sendo que, após sua captação, as cinzas leves serão enviadas para silos, com capacidade equivalente a 5 dias de operação, para envio a Aterros para materiais Classe I (Perigosos). A partir de discussões posteriores com o operador do Aterro, as cinzas leves poderão ser transportadas e dispostas “a granel” ou em “big bags” para produtos perigosos, confeccionados em polipropileno 100% virgem, revestidos internamente com “liners” de polietileno, com fundo fechado e válvula superior para enchimento e posterior vedação, com volume de cerca de 1,5 m³, equivalente a cerca de 1 tonelada de cinzas com densidade 0,65 t/m³. É esperada uma produção de cinzas leves da ordem de 1.000 kg/h.

7.4.1.8 Sistema de Geração de Energia Elétrica

Turbina a vapor

Para a geração de energia elétrica será utilizado um turbogerador a vapor, com turbina de condensação de potência elétrica nominal de 22,5 MW. O conjunto turbogerador é um equipamento composto basicamente por dois elementos principais: turbina a vapor e gerador. A localização do prédio do turbogerador no layout do empreendimento (**Figura 7.1-1** apresentada no item 7.1 deste capítulo) está identificada como código B4.

A turbina a vapor é um equipamento que converte energia térmica (vapor de alta pressão e alta temperatura) produzido pela caldeira em energia mecânica que é utilizada para o acionamento do gerador que transforma a energia mecânica em energia elétrica que é transmitida para o Sistema Elétrico.

A energia elétrica gerada atenderá ao consumo interno da URE, estimado em 2,6 MW, sendo que o excedente será exportado via sistema elétrico existente.

A turbina a vapor será do tipo misto (impulso/reação), com condensação a ar, carcaça bipartida horizontalmente e extrações não controladas. A princípio, serão utilizadas 3 extrações, sendo que o vapor da primeira extração se destina ao segundo estágio do aquecedor de ar, o vapor da segunda extração é usado no Desaerador e no primeiro estágio do

aquecedor de ar e o vapor da terceira extração alimenta o aquecedor de condensado de Baixa Pressão. A **Figura 7.4.1.8.1** ilustra uma turbina a vapor com gerador ao fundo.

Figura 7.4.1.8.1 - Ilustração de Turbina a Vapor.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

A Turbina contará com um sistema de proteção, com filosofia de controle do tipo “falha segura”, que desligará o conjunto Turbina / Gerador, em caso de quaisquer anormalidades, defeitos ou ultrapassagem de valores pré-determinados para parâmetros específicos (rotações, temperatura, vibrações etc.). O sistema de controle da turbina possibilitará a operação totalmente automatizada, sob todas as formas e regimes possíveis de operação, sendo ainda plenamente integrado com o Sistema Centralizado de Controle da Planta.

A Turbina será também equipada com uma válvula de bloqueio de emergência do vapor principal, dotada de filtros temporários (para a fase de entrada em operação) e permanentes (para uso em operação contínua), com o objetivo de evitar o ingresso na turbina de materiais estranhos eventualmente carregados pelo vapor.

Sistema de desvio de vapor (by-pass)

Será instalado um sistema completo de desvio, redução de pressão e atemperação (resfriamento) do fluxo de vapor para turbina, para utilização nas seguintes situações operacionais:

- Pré-aquecimento do sistema e redução dos tempos de partida e parada da caldeira e da planta;
- Obtenção de partidas suaves e otimizadas, facilitando o controle da caldeira e proporcionando um rápido ajuste entre as condições da caldeira, turbina e condensador;
- Durante o desligamento da turbina e gerador;
- Durante indisponibilidades parciais ou manutenção da turbina, gerador ou auxiliares, para que o processamento dos Resíduos não seja interrompido;
- Quando os parâmetros de vapor forem inaceitáveis para a turbina;



- Atuação no caso de perda parcial ou total na carga do gerador, desligamento da turbina, mantendo a caldeira sob pressões abaixo do ajuste de suas válvulas de segurança, evitando sua abertura;
- Quando se requiera limitar a produção de eletricidade a um nível definido pelo operador, controlando o fluxo através do sistema de by-pass.

Em linhas gerais, o sistema de desvio será projetado para conduzir ao condensador todo o vapor produzido pela caldeira, nas condições nominais, compatibilizando suas características com aquelas admissíveis pelo Condensador.

Sistemas auxiliares da Turbina

A Turbina contará ainda com os seguintes sistemas auxiliares:

- Sistema de selagem de vapor: Esse sistema efetua a vedação do eixo da turbina em relação à carcaça, minimizando a quantidade de vapor que escapa para o ambiente externo, mitigando riscos e possibilitando o aproveitamento de água e energia;
- Sistema de drenagem: Esse sistema abrange todos os pontos onde haja possibilidade de condensação durante o aquecimento de componentes ou operação normal, conduzindo o condensado acumulado para tanques de recuperação e posterior reintegração ao ciclo. Evitam-se assim riscos associados à súbita vaporização ou deslocamento de condensado, que podem originar “golpes de aríete” nas tubulações e equipamentos;
- Base de suportes: A turbina e o gerador serão instalados sobre placas ou amortecedores apoiados sobre fundações e base de concreto, que garantam a minimização da transferência de vibrações e ruídos para outras construções adjacentes. Além dos cálculos estáticos convencionais, o projeto da base da turbina contemplará a análise do comportamento dinâmico sob todas as condições operacionais possíveis, incluindo desligamentos forçados, transientes e outras possíveis intercorrências;
- Isolamento Térmico: O isolamento térmico da turbina será do tipo manta removível e reutilizável, isento de amianto, adequado às temperaturas de trabalho, possibilitando fácil acesso para serviços e manutenções e rápida remontagem após a conclusão das intervenções. A superfície do isolamento será resistente a impactos e esforços que eventualmente venham a ocorrer sob operação normal, além apresentar resistência à impregnação por óleo;
- Sistema de óleo de lubrificação: Esse sistema proporcionará o suprimento de óleo lubrificante e de acionamento hidráulico para todo o conjunto Turbina / Redutor / Gerador. A pressão de óleo será mantida por uma bomba diretamente acionada pelo eixo da turbina, sendo também previstas bombas acionadas por motores elétricos em Corrente Alternada e Contínua e ainda outra bomba de emergência, acionada pelo sistema não-interrompível de energia, visando garantir o suprimento de óleo hidráulico e de lubrificação, sob quaisquer circunstâncias;
- Redutor de Acoplamento com o Gerador: A Turbina será acoplada ao Gerador, mediante um redutor de velocidade que compatibilizará as rotações de ambos os componentes (6.000 rpm para a Turbina e 1.800 rpm para o Gerador). As engrenagens de redução serão do tipo dupla helicoidal, projetadas com fator de serviço mínimo de 1,3;

- Sistema de giro lento: O conjunto Turbina / Gerador deverá ser equipado com um sistema motorizado de giro lento que possibilite a rotação do eixo a cerca de 2 a 3 rpm, visando o resfriamento uniforme e a redução de excentricidade durante paradas;
- Tubulação de vapor principal: A tubulação de vapor principal, interligando o Gerador de Vapor à Turbina será projetada e dimensionado conforme o código ASME aplicável. Sua suportação permitirá todas as dilatações e deslocamentos previstos em projeto, sem exceder os limites máximos de tensões admissíveis. Toda a isolamento térmica será revestida com chaparia de alumínio, sem saliências que possibilitem o acúmulo de poeira.

Gerador, Sistema Elétrico e Conexão externa

O Gerador e o Sistema Elétrico Principal serão aptos a funcionar dentro das seguintes modalidades:

- Alimentação (externa) pelo sistema elétrico: Recebimento de energia a partir do sistema elétrico externo de alta tensão, via transformador de serviço da estação, com a turbina a vapor e o gerador fora de operação, como, por exemplo, durante uma partida;
- Sincronizado com o sistema elétrico: Caldeira, Turbina a Vapor e Gerador estão em operação, exportando energia para o sistema elétrico e alimentando os auxiliares de toda a URE, via transformadores auxiliares conectados ao barramento de saída do gerador. Este é o modo de operação comum;
- Operação em “ilha”: Caldeira, Turbina e Gerador em operação com baixa carga, desconectados do sistema elétrico, alimentando os auxiliares de toda a URE e aguardando restabelecimento do sistema elétrico externo;
- Operação de emergência: Em caso de desligamento da turbina e gerador e falta de energia no sistema externo geral, o gerador Diesel de emergência deverá garantir o fornecimento de energia apenas para consumidores essenciais, possibilitando uma parada controlada e segura. O gerador de emergência não será concebido para uma partida da URE, na ausência de alimentação externa (modalidade de partida denominada “black start”).

O Gerador será do tipo síncrono trifásico, com rotor forjado, polos bobinados e não-salientes, tensão de geração 13,8 kV, Classe “F” de isolamento, resfriado a ar, com posterior troca de calor para água, projetado para operar com segurança até 120% da velocidade síncrona (1.800 rpm). Compreende ainda os seguintes sistemas auxiliares:

- Gabinete de Excitação: Localizado próximo ao gerador, possibilita controle automático e manual da excitação, com as funções de controle de tensão (AVR), controle de fator de potência e sistema manual de excitação;
- Gabinete de medição: Composto por um sistema de medição e faturamento, de acordo com os Submódulos 12.1 e 12.2 do ONS - Operador Nacional do Sistema, constituído basicamente por um conjunto certificado de Transformadores de Potencial e Corrente, associados a um sistema de aquisição e transmissão de dados padronizado;

- Gabinete de monitoramento: envolve equipamentos e instrumentos para aquisição de sinais para controle e proteção internos (tensão de linha, medição de potência ativa e reativa, frequencímetro, sincronoscópio, comandos do disjuntor e seccionadoras;
- Gabinete de controle e sincronismo: O sincronismo e conexão ao sistema elétrico poderá ser feito no modo manual ou automático. Todos os controles deverão ser conectados e compatíveis com os sistemas de proteção;
- Sistema de resfriamento: O Gerador será resfriado a ar, sendo que o calor produzido será trocado com o sistema fechado de água de resfriamento, através de trocadores de ar/água. O sistema de resfriamento deverá manter os enrolamentos do estator e rotor dentro das faixas garantidas de temperaturas em todos os modos possíveis de operação;
- Monitoramento de temperaturas: Serão instalados medidores resistivos de temperatura (PT100 ou similares), para monitoramento da temperatura do estator, mancais (metal, entrada e saída de óleo), ar de resfriamento (antes e após resfriadores) e água de resfriamento (entrada e saída dos resfriadores). Os sinais serão utilizados para monitoramento e registro regulares, incluindo alarmes e desligamentos, em função das filosofias de supervisão e segurança adotados.

Sistema elétrico auxiliar

Tem por função alimentar todas as cargas e consumos internos da URE, proporcionando níveis adequados de confiabilidade operacional e flexibilidade para manutenção. Seus componentes envolvem:

- Sistema de Média tensão: Geralmente na faixa entre 2 e 4,16 kV, ainda a ser determinada no detalhamento do projeto, corrente alternada trifásica, com suprimento a partir do gerador ou sistema elétrico, utilizados para alimentação de grandes cargas, tais como bombas de alimentação e ventiladores;
- Sistema de Baixa tensão: Geralmente nas tensões de 220, 380, 440 e 660 V, ainda a serem determinadas no detalhamento do projeto, corrente alternada trifásica, com suprimento a partir do gerador ou sistema elétrico, utilizados para a maioria dos motores e equipamentos de pequeno / médio porte;
- Sistema Doméstico: Compreendem as tensões de 110 e 220 V, corrente alternada monofásica, com suprimento a partir do gerador ou sistema elétrico, utilizada em escritórios, iluminação e ferramentas manuais;
- Sistema de Corrente contínua: Compreendem as tensões de 125 ou 250 V, corrente contínua, com suprimento a partir de baterias carregadas por retificadores, utilizada em sistemas de comando;
- Suprimento ininterrupto (UPS - *Uninterruptible Power Source*): geralmente na tensão de 220 V, corrente alternada trifásica e/ou monofásica, com suprimento a partir de baterias, utilizada em sistemas críticos e de elevada importância, onde não se admita a interrupção de suprimento de energia, ao menos por um prazo determinado (sistemas de monitoramento contínuo, proteção, iluminação de emergência);
- Sistema de Corrente contínua de segurança: Geralmente na tensão 24 V DC, utilizada para iluminação durante trabalhos em locais confinados;



- Gerador de emergência: Acionado por motor Diesel, para alimentar consumidores prioritários, em caso de perda total de energia, de forma que, em conjunto com os sistemas UPS e de corrente contínua, a URE possa ser parada em condições totalmente seguras e sem danos aos equipamentos;
- Sistema de aterramento: Tem por objetivo escoar correntes causadas em equipamentos elétricos e estruturas metálicas, causadas por falhas de isolamento ou surtos de manobras, sendo projetado de acordo com as normas aplicáveis, em termos de dimensionamento, quantidade, configuração, área da seção transversal dos condutores e barras de aterramento, níveis de falha e de corrente necessários;
- Sistema de aterramento “limpo” (Clean Earth): Idêntico ao acima, e totalmente independente do mesmo, utilizado especificamente para equipamentos eletrônicos;
- Proteção contra raios (SPDA): Projetada e instalada de acordo com as Normas aplicáveis, cobrindo edifícios, escritórios, estruturas, galpões e chaminé.

Estação Transformadora de Unidade (ETU)

A Estação transformadora da URE deverá ser do tipo ao tempo (*outdoor*), com estrutura e equipamentos adequados ao ambiente e condições climáticas do local, projetada de acordo com normas Brasileiras e ou IEC específicas e aplicáveis. A ETU contará com um transformador principal, disjuntor principal (de Unidade), chaves seccionadoras e dispositivos de proteção e manobra.

O transformador principal elevará a tensão de geração (13,8 kV) ao nível de conexão (138 kV), sendo construído conforme NBR 5356, para instalação ao tempo. O transformador principal deverá ser locado em uma baia com paredes laterais corta-fogo e deverá contar com sistema contra incêndio por água nebulizada. Possuirá uma caixa de contenção de óleo, assentamento em brita e caixa separadora água/óleo associada para controle de eventuais vazamentos. A localização do transformador principal no layout do empreendimento (**Figura 7.1-1** apresentada no item 7.1 deste capítulo) é identificada como código B2.

O disjuntor principal da Unidade será apto a realizar todas as manobras de sincronismo, desligamento e desligamento sob contingências e/ou transientes. Adicionalmente, serão instaladas chaves seccionadoras motorizadas e controladas manual ou automaticamente, a partir da Sala de Controle Centralizado, através do Sistema Centralizado de Controle.

Conexão ao sistema elétrico

A conexão ao sistema elétrico se dará por seccionamento de linha de 138 kV da Concessionária CPFL Paulista, correspondente ao Ramal Sumaré 1 da Linha de Transmissão Carioba – Nova Aparecida, conforme normas da Empresa constantes do Documento CPFL GED-4313. Essa linha passa ao lado do terreno do empreendimento, sendo que o trecho de conexão possuirá uma extensão de menos de 250,0 m. A localização da conexão ao sistema elétrico no layout do empreendimento (**Figura 7.1-1** apresentada no item 7.1 deste capítulo) está identificada pelo código B8.

7.4.1.9 Sistema de Centralizado de Controle (SCC)

O Sistema Centralizado de Controle (SCC) tem por função monitorar, supervisionar e controlar todos os processos da URE, bem como gerenciar e proteger interfaces e conexões com o meio externo. O SCC consistirá em um Sistema de Controle Distribuído (DCS) organizado em vários níveis, em escala crescente de hierarquia, que proporcionará ao operador informações completas e comandos de controle, apresentados de forma clara e inequívoca, para permitir que as decisões e ações sejam realizadas corretamente.

Todas as ações de cada operador serão limitadas aos respectivos níveis de permissão, acessíveis mediante senhas e subordinados às filosofias, critérios de segurança, intertravamentos e condições permissivas do SCC. Em caso de falha parcial ou total no próprio SCC, sua concepção deverá garantir que a URE seja parada ou colocada em condições controladas e seguras, previamente estabelecidas.

O SCC exibirá informações sobre o status dos processos na forma de fluxogramas dos sistemas, formatos gráficos e tabulares, incluindo tabelas de alarmes e eventos em tempo real e curvas históricas de tendências. Deverá também possibilitar uma fácil reconfiguração ou criação de novas telas ou grupos de dados, para necessidades específicas. O SCC também permitirá interface e conexão com o sistema de dados administrativos e operacionais, no que diz respeito às variáveis aplicáveis, tais como: pesagem de resíduos, aquisição e estoque de insumos, programação e controle de manutenção, monitoramento, arquivo e exportação de dados de emissões, etc.

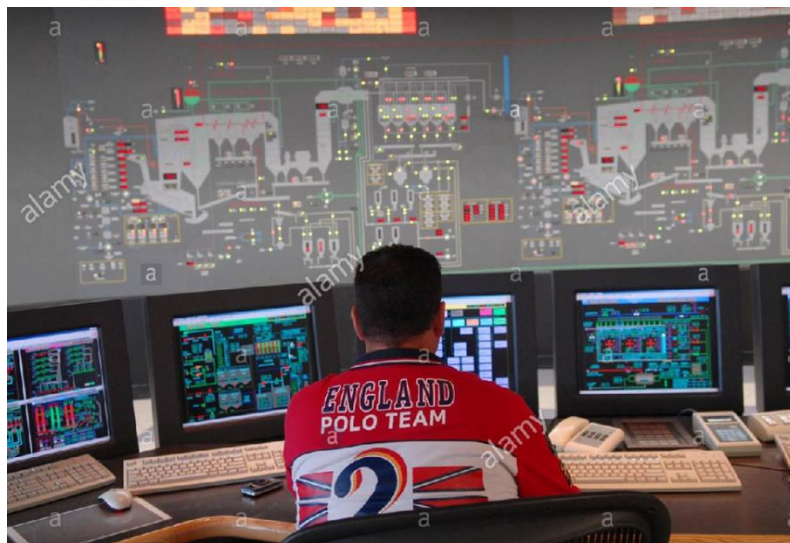
O SCC deverá ainda possibilitar interações com sistemas de supervisão e monitoramento autônomos ou pacotes especializados fornecidos por fabricantes ou fornecedores, inclusive via Internet, como os mesmos níveis de capacidade operacional, confiabilidade e disponibilidade do sistema interno, contando para isso, com proteção adequada contra a ameaça de ataques cibernéticos e sabotagem industrial, bem como Softwares de detecção e proteção contra malwares de origem externa ou provenientes de sistemas de terceiros.

Resumidamente, o SCC apresentará as seguintes funcionalidades:

- Alimentação elétrica por duas fontes redundantes e independentes (uma em Corrente Alternada e outra a partir do sistema não interrompível);
- Capacidade reserva: O SCC apresentará um design ampliável, permitindo a expansão futura em todos os níveis do sistema, tais como: sinais de entrada / saída, hardware associado, software, tratamento de alarmes e eventos, tratamento de dados históricos, controle de processo, comunicações de dados e estações de trabalho do operador para toda a planta;
- Estações de trabalho para monitoramento e controle operacional, na Sala de Controle de Operação (SCO) em Notebooks internos à planta via *Wi-fi* e remotas via *Web*, controladas por senhas (**Figura 7.4.1.9-1**);
- Estações de Engenharia, locais e remotas via *Web*, controladas por senhas;
- Estação principal de Engenharia, utilizada para armazenagem da documentação de todo o SCC, projetada com um alto grau de segurança para hardware e software;
- Estações de controle de processo, centralizadas ou distribuídas geograficamente, incorporando processadores autônomos redundantes para controle e monitoramento de um grupo específico de funções;

- Impressoras a laser para tamanhos A4 e A3, ambas conectadas à rede de comunicação de dados do SCC, permitindo a impressão de cópias de telas, listas de alarmes e eventos, relatórios, diagramas de configuração do sistema, etc;
- Histórico e armazenagem de dados: Durante um prazo mínimo de 24 meses, após os quais os dados serão transferidos automaticamente para um meio de armazenamento de longo prazo (disco óptico ou similar);
- Gravador de Sequência de Eventos, abrangendo um mínimo de 100 sinais, registrados continuamente por um período de aproximadamente 20 minutos, com uma resolução de tempo de 1 ms. Os dados serão armazenados na ocorrência de um evento significativo, como um desligamento ou mau funcionamento, para permitir que uma análise posterior seja realizada;
- Alarmes serão apresentados em listas, nas estações de trabalho do operador, incluindo a hora de ocorrência, do reconhecimento e da liberação, também registrados no Gravador de Sequência de Eventos;
- Registro de Eventos e Comandos: para todas as entradas realizadas nas estações de trabalho dos operadores;
- Sistema de circuito fechado de televisão (CFTV), utilizado para a monitoramento de equipamentos, locais, processos e vigilância do site, incluindo servidor de gerenciamento de vídeo (VESA) para gravação, processamento, armazenamento e apresentação visual;
- Sistema de Aviso sonoro abrangendo toda a área operada (incluindo o galpão de reciclagem e a planta de compostagem), para divulgação de avisos e mensagens de voz, podendo ainda emitir um mínimo de 5 tons ou sequências diferentes de alarme;
- Central telefônica: PABX híbrida modular, com discagem direta a ramal, conexão analógica, digital e em rede IP, identificação de chamadas, gravação de chamadas, mínimo de 30 ramais, com reunião interna até 6 ramais;
- Sistema de gestão de O&M, englobando: Controle de horas trabalhadas, integrado ao módulo de manutenção preventiva; Geração automática de programas de manutenção preventiva; Processamento e administração de solicitações de manutenção corretiva; Otimização de recursos, mão de obra e materiais; Elaboração de estatísticas de falhas; Controle de estoque e emissões de pedidos de insumos e reagentes; Centralização de instruções e documentação de O&M; Gestão de almoxarifados Inventário e racionalização de estoques de sobressalentes; Orçamento e gestão de custos de O&M, etc.

Figura 7.4.1.9-1 - Ilustração de Sala de Controle de Operação



Fonte: Usina de Brescia – Itália, ano 2018. Planta de Compostagem.

A Planta de Compostagem compreenderá a produção de composto orgânico para uso doméstico, agrícola ou em jardins públicos, enquadrado na Classe “A” do Art. 3º da Instrução Normativa MAPA nº 61, de 08/julho/2020. As matérias-primas para a produção deste composto compreenderão resíduos de frutas, legumes, verduras e restos de alimentos gerados em pré e pós-consumo, segregados na fonte geradora e recolhidos por coleta diferenciada, isentos de despejos ou contaminantes sanitários.

Todo o processo de compostagem, os procedimentos de controle dos produtos e a qualidade ambiental do processo atenderão integralmente à Resolução CONAMA nº 481/2017. O composto produzido se destinará ao uso agrícola, doméstico, ou em praças e áreas públicas. Lotes de composto eventualmente rejeitados serão encaminhados para processamento na URE.

A planta de compostagem deverá receber uma quantidade de 2190 t/ano (média de 6 t/dia) de material orgânico, exclusivamente separado na fonte (folhas, podas, cascas de coco, frutas, folhas e alimentos não cozidos), coletados em parques, mercados, restaurantes etc. O material-base será entregue na área de descarga da planta, através do sistema de coleta do Consórcio, passando antes pela área de pesagem da CTRC (conforme citado no subitem 7.4.1.3).

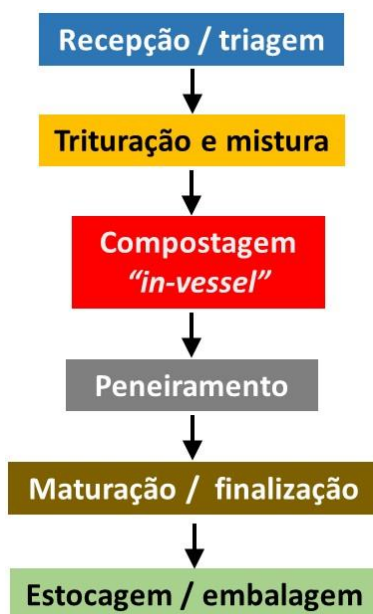
Não foi realizada caracterização específica desses resíduos, sendo que, em função de sua natureza e origem, este serão plenamente adequados ao processo de compostagem. Independentemente da origem, está prevista no processo uma etapa inicial de triagem que segregará eventuais produtos ou materiais inorgânicos não adequados ou incompatíveis com o processo.

A localização da planta de compostagem é apresentada no layout do empreendimento (**Figura 7.1-1** apresentada no item 7.1 deste capítulo) e identificada pelos números C1 a C4. A Planta será composta por um galpão com área total construída de cerca de 1185 m² e abrangerá:

- Área operacional, incluindo baias de recepção de material bruto, trituração, vasos de compostagem, transportadores, área de maturação, tambores rotativos, biofiltros, armazenagem e embalagem do composto finalizado;
- Escritório;
- Laboratório com bancada e pia;
- Depósito;
- Conjuntos de chuveiros, vestiários e sanitários, masculino e feminino, dimensionados conforme NR-24 e com separação entre área “suja” e área “limpa”
- Copa.

O processo a ser adotado será do tipo confinado (*in-vessel*) com aeração ativa túnel, tambor rotativo ou similar), totalmente abrigado (*indoor*). A **Figura 7.4.1.9-2** abaixo ilustra o diagrama das etapas do processo de compostagem.

Figura 7.4.1.9-2 - Diagrama das etapas do processo de compostagem.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Os resíduos serão descarregados dos caminhões coletores sobre piso de concreto, onde passarão por triagem visual para identificação e segregação de eventuais materiais estranhos ou inadequados. A seguir, serão triturados para granulometrias na faixa entre 20 e 45 mm, seguida da adição de água, estruturantes e corretores da relação C:N, caso necessário.

Após essa etapa, serão introduzidos em uma das extremidades do tambor ou túnel, onde serão continuamente revolvidos e submetidos ao contato com o ar, o que reduz o tempo inicial de compostagem para cerca de 5 dias. Durante o processo, a temperatura interna, a umidade e a aeração são controladas para garantir que nenhum lixiviado ou odor seja produzido. Ao sair do tambor, o composto é peneirado e descarregado sobre o piso, a partir de onde será manuseado por pás carregadeiras de pequeno porte (*Bobcat* ou similares) e dispostos em baias para a finalização do processo de maturação, que deve durar entre 10 e 15 dias.

O processo adotado, com aeração forçada, reduzirá significativamente ou praticamente eliminará a possibilidade de ocorrência de reações anaeróbicas, o que já diminui substancialmente a possibilidade de emissão de odores. Além disso, haverá controle da relação C/N, mediante o balanceamento dos resíduos ou a eventual aplicação de aditivos. Independentemente desses aspectos, todo o processo será ainda realizado dentro de galpão totalmente confinando para impedir a entrada de insetos, sendo que o todo o ar proveniente dos tambores e da área de finalização será coletado e passará por filtros biológicos para garantir que não ocorra qualquer emissão de odores para o exterior da Planta de compostagem. Também estão previstas medidas de controle e eliminação de vetores, roedores e pragas.

Em vista da concepção do sistema, não haverá produção ou emissão de chorume ou percolados, sendo que, entretanto, todo o piso será de concreto com revestimento industrial de epóxi, dotado de canaletas e caixas de recolhimento para a coleta de água eventualmente utilizada na lavagem de piso e equipamentos. Posteriormente, essa água será conduzida, por gravidade ou bombeamento, para a Estação de Tratamento de Efluentes.

A produção estimada será de 1.100 t/ano (3,0 t/dia) de composto finalizado, o qual será embalado em sacos plásticos ou disponibilizado para retirada, a preço simbólico, cuja receita não foi considerada no modelo econômico do empreendimento, visto tratar-se de instalação com finalidade educativa e de demonstração da diversidade de rotas tecnológicas para gerenciamento de resíduos sólidos.

Destaca-se que o horário de funcionamento da Planta de Compostagem deverá ser 24 h por dia, com interrupção somente para manutenção de 10 dias por ano.

A seguir é apresentada na **Figura 7.4.1.9-3** uma ilustração de equipamento para compostagem em tambor rotativo.

Figura 7.4.1.9-3 - Ilustração de tambor rotativo da Planta de Compostagem.



Fonte: Enviro-Drum, 2021.

7.4.2 Galpão de Separação e Triagem de Resíduos

O Galpão de Separação e Triagem de Resíduos consistirá numa instalação simples, com pequeno grau de mecanização ou automação. A localização do galpão é apresentada no layout do empreendimento (**Figura 7.1-1** apresentada no item 7.1 deste capítulo) e identificada como número A3.

Este Galpão funcionará sob regime de cessão com uma cooperativa local, a qual será responsável pela administração e operação das atividades de separação e triagem dos resíduos. Caberá a CTRC a manutenção das instalações e o fornecimento da infraestrutura (energia elétrica, água, portaria, segurança, comunicações, rede de dados etc.).

Esse galpão será totalmente coberto e fechado lateralmente, ocupará uma área total de cerca de 760 m² e compreenderá as seguintes instalações:

- Área operacional (pátio de descarga, transportador, esteira, recepção de rejeitos, prensa enfardadeira, triturador de vidro, recipientes e “big-bags” para manuseio, contêineres e áreas par armazenagem de materiais separados;
- Escritório;
- Depósito;
- Conjuntos de chuveiros, vestiários e sanitários, masculino e feminino;
- Cozinha;
- Refeitório.

O material-base será proveniente da coleta seletiva dos 07 municípios do Consimares e entregue na área de descarga do galpão, através do sistema de coleta do Consórcio, passando antes pela área de pesagem da URE. Os recicláveis oriundos de coleta seletiva apresentam composição variável e não foram caracterizados, podendo-se, a título orientativo, considerar a porcentagem da composição média nacional (Cempre, 2017), conforme **Tabela 7.4.2-1**.

Tabela 7.4.2-1 - Composição orientativa dos recicláveis (% em massa).

<i>Resíduo</i>	<i>%</i>
Plásticos	14,0
Papel e papelão	34,0
Vidro	6,0
Embalagem Longa Vida (Tetrapack®)	2,0
Metais não ferrosos	2,0
Metais ferrosos	5,0
Outros	4,0
Rejeitos	33,0
Total	100,00

Fonte: Cempre, ano 2017.

Os materiais provenientes de coleta seletiva serão descarregados dos caminhões coletores e, através de um transportador, alimentados sobre uma esteira de triagem horizontal, ao lado da qual trabalham os catadores, cada um separando um determinado tipo de material, colocando-o em um duto de descarga, que o conduz a um container específico.

Materiais rejeitados percorrerão a esteira até o final, onde serão armazenados e conduzidos à URE. Dependendo de sua natureza, os materiais separados serão prensados e enfardados (papel, papelão, embalagens longa vida e plásticos) ou colocados em containers (metais e vidros), para posterior comercialização.

O galpão de triagem e separação terá capacidade para realizar a triagem de cerca de 2,5 t/dia de recicláveis provenientes de coleta seletiva. A partir da quantidade de 900 t/ano, estão previstas as quantidades separadas conforme apresentadas na **Tabela 7.4.2-2**, a seguir.

Tabela 7.4.2-2 - Estimativa das quantidades de materiais triados no Galpão de Triagem e Separação.

Materiais	%	Quantidades	
		t/ano	kg/dia*
Plásticos	14,0	126	406
Papel e papelão	34,0	306	987
Vidro	6,0	54	174
Embalagem Longa Vida (Tetrapack®)	2,0	18	58
Metais não ferrosos	2,0	18	58
Metais ferrosos	5,0	45	145
Rejeitos	37,0	333	1.074
Total	100,00	900	2.903

(*) trabalhando de segunda-feira a sábado (310 dias/ano).

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Está prevista uma área de estocagem, com capacidade equivalente à produção de 8 dias de trabalho. Da área de estocagem, os resíduos serão carregados em caminhões, a partir de 2 plataformas tipo doca (piso nivelado com a carroceria do caminhão).

Os equipamentos serão adequadamente dimensionados, quanto ao arranjo de *layout*, espaço físico, velocidades de operação e fluxo de materiais, de forma a proporcionar condições e ambiente de trabalho adequados em termos de higiene, segurança, ergonomia, ventilação e demais condições.

Será adotada a configuração de esteira de separação em nível elevado, que facilita o manuseio dos materiais separados, além de proporcionar benefícios ergonômicos aos catadores, que depositam os materiais ao seu lado, no lugar de recipientes localizados atrás deles. As imagens a seguir ilustram uma instalação atualmente em funcionamento.

Figura 7.4.2-1 - Ilustrações de exemplo de Galpão de Separação e Triagem.



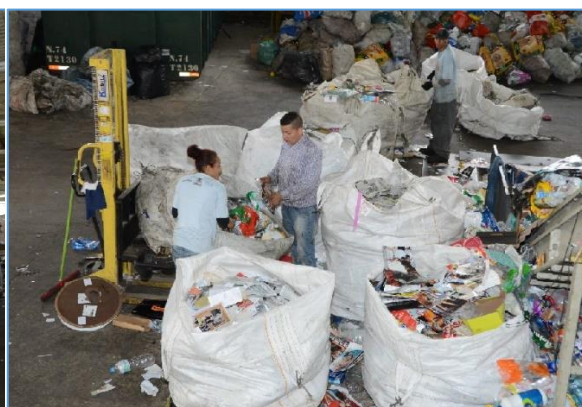
Área de descarga



Esteira de separação (vista superior)



Esteira de separação (vista inferior)



Manuseio de materiais



Plásticos enfardados



Vidros em container

Fonte: <http://agencia.sorocaba.sp.gov.br/galeria/central-de-reciclagem/>.

Destaca-se que o horário de funcionamento do galpão de reciclagem foi dimensionado em 8 horas/dia, para atingir a capacidade especificada de 2,5 t/dia. A critério da Cooperativa, o horário poderá ser estendido para 16 horas/dia, praticamente duplicando a capacidade e o número de Catadores beneficiados.

O balanço de hídrico dos diversos consumos de água, bem como dos efluentes a serem gerados é apresentado no fluxograma da **Figura 7.4.3-1** com as respectivas vazões.

Legenda:

- Água
- - - → Efluentes com baixa contaminação
- - - → Efluentes

Entradas:

- Captação em poço: 5,8 m³/h
- Purga da ETA: 1,00 m³/h
- Purga da desmineralizadora: 0,30 m³/h
- Purga da Caldeira: 0,80 m³/h
- Águas pluviais e de lavagem: 0,50 m³/h
- Chorume do fosso: 2,00 m³/h
- Águas oleosas (eventual): 0,10 m³/h

Uso e Perdas:

- Uso predial: 0,3 m³/h
- Planta de compostagem: 0,5 m³/h
- Água para desmineralização: 1,5 m³/h
- Perdas do sistema de resfriamento: 0,25 m³/h
- Outros usos e perdas: 1,25 m³/h
- Resfriamento de escória: 3,5 m³/h
- Perdas (Filtragem e decantação): 0,1 m³/h

Fluxos e Lançamentos:

- 2,5 m³/h (Recirculação)
- 2,5 m³/h (Filtragem e decantação)
- 2,6 m³/h (Efluentes com baixa contaminação)
- 2,1 m³/h (Pré-tratamento para lançamento em rede de esgoto)
- 0,8 m³/h (Efluente compostagem)
- 0,30 m³/h (Esgoto predial)
- 2,9 m³/h (Lançamento em rede de esgoto)

7-94



No balanço hídrico acima, foram apresentadas as vazões médias estimadas para o processo, que respeitam o balanço de massa. Para efeito de outorga de captação de água, dimensionamento de lançamento em esgoto e de cálculo de tubulação e equipamentos, foram utilizadas vazões máximas, considerando eventuais variações ou picos de consumo, insuficiência de captação de águas pluviais, possíveis alterações durante o detalhamento do projeto etc.

Dessa forma, a solicitação de vazão a ser explorada no poço tubular profundo foi estabelecida em 200 m³/dia, correspondente a uma média de 8,33 m³/h e a vazão máxima de lançamento de esgoto solicitada à Concessionária local foi de 3,0 m³/h.

A água captada do poço será armazenada em tanque de água bruta, com cerca de 300 m³ de capacidade, capaz de suprir toda a necessidade da CTRC por um período da ordem de 2 dias, mitigando as consequências de eventuais interrupções ou contingências no sistema de captação.

O tanque de água bruta suprirá a Estação de Tratamento de Água (ETA), que efetuará as operações de tratamento, condicionamento, pressurização e bombeamento da água para os diversos usos previstos na URE. A definição das características da ETA dependerá da caracterização da água captada pelo poço. As principais utilizações de água previstas no projeto da URE são as seguintes:

Água de serviço

Utilizada a partir do próprio tanque de água bruta, sem necessidade de tratamento, destinando-se à:

- Planta de Compostagem: Destinada ao controle de umidade no processo e lavagens em geral, com consumo estimado em 0,5 m³/h;
- Limpeza industrial: Destinada à lavagem de pátios, sanitários (exceto chuveiros e lavatórios) e irrigação de jardins. Será diretamente coletada a partir do tanque de armazenagem de água bruta;
- Combate a incêndio: A ser armazenada em tanque específico e independente, com capacidade de cerca de 180 m³, não podendo ser utilizada para outros fins;
- Purgas da ETA: Para retrolavagem de equipamentos de abrandamento, filtros etc., com consumo estimado em 1,0 m³/h.

Água de resfriamento em circuito fechado

Visa atender sistemas nos quais, em função dos respectivos fornecedores e projeto, seja imprescindível a utilização de resfriamento a água (gerador, tanque de óleo lubrificante, determinadas seções da grelha etc.). A concepção básica será a de circuito fechado, sendo que, dependendo das faixas requeridas de temperaturas, será utilizada torre de resfriamento tipo seca ou seca adiabática. A temperatura de suprimento será da ordem de 28 °C e a de retorno de 40°, a confirmar em função do detalhamento do projeto e escolha de equipamentos.

Água de resfriamento de escória

O sistema de resfriamento de escória consumirá aproximadamente 3,5 m³/h de água de resfriamento, sendo 2,5 m³/h de água de reúso e 1,0 m³/h de água bruta. Parte dessa água evaporará e o restante ficará incorporado às escórias.

Água potável e para uso humano

Os bebedouros, cozinha, chuveiros e lavatórios serão alimentados com água potável. Está prevista a instalação de uma unidade compacta de potabilização, cujas características específicas dependerão da análise da água obtida no poço tubular. Via de regra, essas unidades compreendem processos de filtração, abrandamento, redução de teores de ferro, manganês, odores, adequação de pH, desinfecção e dosagem de cloro, de forma a atender aos requisitos da Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde, de 28/09/2017.

Água desmineralizada para enchimento e reposição de perdas na caldeira

Será instalado um sistema completo de desmineralização em leito de resina de troca iônica, composto por duas linhas independentes, para produção da água de reposição necessária a todas as situações operacionais (enchimento do ciclo, reposição de perdas, purga contínua, atemperação do sistema de desvio, preparo de soluções químicas, sistema de limpeza de gases, vapor para sopragem de fuligem, etc.). As unidades de desmineralização consumirão uma vazão média de 1,5 m³/h de água bruta.

Durante os processos de regeneração das resinas, será descartada uma quantidade de água (purga) correspondente a 25% do volume tratado, ou cerca de 0,3 m³/h, correspondendo a uma produção líquida de 1,2 m³/h. A água desmineralizada produzida será armazenada em tanques específicos de cerca de 120 m³, para cobrir eventuais picos de consumo, perdas de vapor por válvulas de segurança, diafragmas de alívio ou enchimentos de caldeira após manutenções.

Os consumos máximos de água previstos em projeto são apresentados na **Tabela 7.4.3-1** a seguir.

Tabela 7.4.3-1 – Consumos máximos de Água na URE.

Consumo de água	Volume (m ³ /h)
Planta compostagem	0,50
Água para desmineralização	1,50
Purga da ETA	1,00
Perdas do sistema resfriamento de equipamentos	0,25
Resfriamento de cinzas	3,50
Outros usos ou perdas	1,25
Total	8,00

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Observa-se que, em vista da concepção do sistema prever o aproveitamento de águas pluviais e reutilização de efluentes com baixa contaminação em aplicações com menores requisitos de qualidade, a necessidade de captação tenderá a ser significativamente menor que o consumo total.

7.4.4 Geração de Efluentes Líquidos

Os efluentes a serem gerados durante a operação da CTRC serão constituídos principalmente por:

- **Esgoto Sanitário Predial:** as águas utilizadas nos sanitários, chuveiros, pias e lavatórios serão coletados e direcionados para lançamento na rede pública de esgoto a uma vazão de aproximadamente 0,3 m³/h (base 90 pessoas; 80 l/pessoa/dia).
- **Efluentes da Compostagem:** as águas geradas pela lavagem de equipamentos e áreas da planta de compostagem serão direcionadas para lançamento na rede pública de esgoto a uma vazão de aproximadamente 0,5 m³/h.
- **Efluentes da Unidade de Desmineralização:** O processo de produção de água desmineralizada gerará uma vazão de aproximadamente 0,3 m³/h de efluentes devido às operações de retrolavagem e recuperação das colunas de trocas iônicas, que serão destinados ao tratamento de efluentes com baixa contaminação (descrita no subitem 7.4.7).
- **Chorume:** Os RSU poderão liberar líquidos livres existentes em seu conteúdo denominado de chorume verde, já que os RSU não estarão em processo avançado de decomposição. O único ponto de geração de chorume será no fosso de recebimento. O fundo do fosso possuirá um sistema de drenagem para coleta e armazenagem do chorume em um tanque de acumulação de cerca de 8,0 m³, localizado em uma de suas extremidades, de onde o chorume será conduzido à área de pré-tratamento, a partir da qual será lançado na rede de esgoto atendendo aos parâmetros do Artigo 19-A do Decreto Estadual 8468/76 (condições para lançamento de efluentes em redes públicas de esgoto). A estimativa de vazão gerada será de 2,0 m³/h.
- **Efluentes de Purga da Caldeira:** As purgas da caldeira gerarão cerca de 0,8 m³/h de efluentes. A caldeira, à medida que produzirá vapor, irá acumular e concentrar os sais que ingressarão com a água de alimentação. A concentração deverá ser mantida até o limite de solubilidade, a partir do qual poderá haver precipitações que concorrerão para incrustação. As purgas da caldeira deverão manter a concentração destes sais dentro dos limites convenientes. Os efluentes de purga das caldeiras serão destinados ao tratamento de efluentes com baixa contaminação (descrita no subitem 7.4.7).
- **Águas pluviais e de lavagem** Águas pluviais e provenientes de lavagem de equipamentos de processo (caldeira, fornalha, tanques, dutos, equipamentos de limpeza de gases etc.), com volume estimado em cerca de 0,5 m³/h serão destinadas ao tratamento de efluentes com baixa contaminação. Todas as águas pluviais com potencial de contaminação (pátios de cinzas, descarga de resíduos, áreas de manuseio de reagentes) serão encaminhadas para a área de tratamento de efluentes com baixa contaminação, para posterior utilização no resfriamento das cinzas e escórias da grelha. Águas pluviais não contaminadas (telhados, coberturas e áreas de circulação) serão captadas para reuso até o limite da armazenagem disponível (cerca de 300 m³). O eventual excesso que não puder ser armazenado, por exemplo, durante chuvas muito intensas ou duradoras será encaminhado para fora do empreendimento, via drenagem natural.

- **Águas Oleosas:** Provenientes dos diques de contenção de bombas, compressores, centrais hidráulicas e demais equipamentos em que possa haver algum tipo de contaminação ou derramamento de óleo, sem produção contínua e com vazão máxima estimada em 0,1 m³/h serão conduzidas à área de pré-tratamento para posterior lançamento na rede pública de esgotos.
- **Purga da ETA:** Águas de retrolavagem dos equipamentos da ETA, que serão destinadas ao tratamento na Estação de Tratamento de Efluentes de Baixa Contaminação (descrita no subitem 7.4.7).

Todos os efluentes gerados nas operações da URE serão coletados por um sistema específico de drenagem de efluentes da URE.

Prevê-se a implantação de linhas de tratamento diferenciadas em função dos tipos de contaminação. Os efluentes com baixa contaminação passarão por processos de filtragem e decantação, após o que serão reaproveitados basicamente para resfriamento da escória. Os efluentes contaminados passarão por uma combinação de etapas de peneiramento, tratamento biológico primário, decantação, tratamento biológico secundário, separação de gases, remoção e adensamento de lodo, para posterior lançamento na rede pública de esgotos, em conformidade com o Artigo 19-A do Decreto Estadual 8468/76 (condições para lançamento de efluentes em redes públicas de esgoto). O lodo adensado proveniente do tratamento de efluentes com baixa contaminação será incorporado à escória para descarte em Aterros Classe II-A, enquanto o proveniente do tratamento de efluentes contaminados será encaminhado, por precaução, para Aterros Classe I.

As vazões estimadas para tratamento de efluentes líquidos são apresentadas na **Tabela 7.4.4-1**.

Tabela 7.4.4-1 - Gerações de Efluentes na URE.

Fontes geradoras	Volume (m ³ /h)
Esgoto sanitário (base 90 pessoas; 80 l/pessoa/dia)	0,30
Efluente planta compostagem	0,50
Purga da ETA	1,00
Purga da desmineralizadora	0,30
Chorume do fosso de resíduos	2,00
Purga da caldeira	0,80
Águas pluviais e de lavagem, (eventual)	0,50
Águas oleosas (eventual)	0,10
Total	5,50

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Estima-se que o volume reaproveitado seja da ordem de 2,5 m³/h que deverá ser incorporado à massa de cinzas resfriadas. O volume remanescente (cerca de 2,90 m³/h) será lançado através de coletor de efluentes interligado à rede pública de esgotos (descrito nos itens 7.3.15 e 7.4.7), em conformidade aos Decretos Estaduais n° 8.468 e n° 54.487 (Condições admissíveis para lançamento de efluentes no sistema público de esgotos).

Os sistemas de tratamento dos efluentes são apresentados no item subsequente 7.4.7.

7.4.5 Geração de Resíduos Sólidos

Durante a fase de operação da URE, os principais resíduos a serem gerados corresponderão a:

- Resíduos sólidos urbanos impróprios para tratamento térmico na URE;
- Escória e cinzas da grelha;
- Cinzas da caldeira e cinzas leves provenientes do tratamento de gases Lodos da ETE;
- Resíduos sólidos domésticos; e
- Resíduos sólidos contaminados com óleos e graxas e outros produtos perigosos.

O armazenamento temporário, remoção, transporte e disposição final dos resíduos a serem gerados durante a operação da URE serão realizados pelo empreendedor e empresas subcontratadas de acordo com os requisitos legais relativos a cada um dos tipos de resíduos. Para tal o empreendedor possuirá um plano de gerenciamento interno, a ser incluído no projeto executivo da URE. Neste plano os resíduos serão classificados de acordo com o seu grau de periculosidade visando à adoção de critérios de armazenamento, transporte e disposição adequada.

As fontes geradoras, informações de quantidades, formas de armazenamento temporário e disposição final para cada tipo de resíduo sólido são apresentadas a seguir.

Resíduos Sólidos Urbanos Impróprios para tratamento térmico na URE

Eventualmente, poderão adentrar nas instalações da URE, resíduos inadequados para o processo de tratamento térmico, tais como, botijões ou cilindros de gás, recipientes com líquidos livres, etc.

Esses resíduos serão segregados, armazenados temporariamente numa baia dentro do fosso e posteriormente destinados adequadamente conforme o tipo de resíduo identificado.

Escória e cinzas de grelha

A maior quantidade de cinzas e escórias será extraída do fundo da grelha de incineração por processo contínuo e automatizado. Essas cinzas têm aspecto de brita e possuem a composição típica apresentada na **Tabela 7.4.5-1**.

Tabela 7.4.5-1 - Composição das Cinzas de Fundo.

Componente	% em massa (base seca)	Componente	% em massa (base seca)
SiO ₂	40,7%	Cl	1,7%
CaO	24,7%	C	5,8%
Al ₂ O ₃	8,5%	Fe	0,4%
Na ₂ O	3,1%	Outros	2,0%
Fe ₂ O ₃	8,3%	Total	100,0%
ZnO	1,0%		
CuO	0,6%		
PbO	0,3%		

Umidade	20 – 25%
---------	----------

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Após a separação dos materiais ferrosos e não ferrosos, as cinzas de fundo serão dispostas em baias ou em forma de pilhas em ângulo de 120º, sendo posteriormente destinadas a Aterro Classe II devidamente licenciado para o seu recebimento.

Cinzas da caldeira e cinzas leves provenientes do tratamento de gases

Parte das cinzas geradas no processo de tratamento térmico (fornalha) será carregada pelos gases de combustão, sendo coletada nas partes inferiores da caldeira (cinzas da caldeira). Outra parte, juntamente com os reagentes utilizado no tratamento dos gases (cinzas leves) será retida nos filtros de manga. Essas cinzas serão recolhidas e transportadas por sistemas pneumáticos até um silo de armazenagem, para posterior remoção.

As cinzas leves serão encaminhadas ao silo, com capacidade de cerca de 150 toneladas a uma taxa de aproximadamente 1282 kg/h a uma temperatura de 140°C. Essas cinzas apresentarão aspecto mais fino conforme composição típica apresentada na **Tabela 7.4.5-2**.

Tabela 7.4.5-2 - Composição das Cinzas Leves.

Elemento /Parâmetro	Unidade	Valores típicos
Si	g/kg	95 - 190
Al	g/kg	49 - 78
Fe	g/kg	18 - 35
Ca	g/kg	74 - 130
Mg	g/kg	11 - 19
K	g/kg	23 - 47
Na	g/kg	22 - 57
Ti	g/kg	7 - 12
S	g/kg	11 -32
Cl	g/kg	45 - 101
P	g/kg	5 - 10
Mn	g/kg	1 - 2
Ag	mg/kg	31 - 95
As	mg/kg	49 – 320
Ba	mg/kg	920 - 1800
Cd	mg/kg	250 - 450
Co	mg/kg	29 – 69
Cr	mg/kg	140 - 530
Cu	mg/kg	860 - 1400
Hg	mg/kg	1 - 7
Mo	mg/kg	15 - 49
Ni	mg/kg	92 - 240
Pb	mg/kg	7400 - 19000
Se	mg/kg	6 - 31
Sn	mg/kg	1400 - 1900
Sr	mg/kg	80 -250
V	mg/kg	32 - 150
Zn	mg/kg	19000 - 41000
Dioxinas / Furanos (PCDDs/PCDFs)	µg/kg (micrograma/kilo)	115 - 140
pH	-	10,5 – 12,0
Densidade	t/m3	0,55 – 0,75
Umidade	%	5 – 10
Granulometria	entre 2 e 0,075 mm (%)	10,0 – 14,0
	entre 0,075 e 0,005 mm (%)	80,0 – 88,0
	Menor que 0,005 mm (%)	3,0 – 5,0

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Como descrito anteriormente, tanto as cinzas da caldeira como as cinzas leves serão consideradas inicialmente como resíduos perigosos. Sendo assim, todo o manuseio e armazenagem serão efetuados de forma confinada e sem contato pessoal.

A disposição destes resíduos será realizada em Aterro Classe I, apto a receber resíduos perigosos. A destinação será confirmada após a caracterização deste material conforme NBR.

Resíduos da ETE

O lodo gerado na Estação de Tratamento de Efluentes de Baixa Contaminação, a cerca de 30% de sólidos, terá composição semelhante à das escórias e cinzas de grelha e será incorporado à escória a ser destinada a Aterros Classe II-A. O lodo produzido no tratamento de Efluentes contaminados, a cerca de 30% de sólidos, apresenta grande incerteza quanto à sua composição, sendo esperadas concentrações equivalentes ao dobro das encontradas no chorume, apresentadas na tabela a seguir. Dessa forma, e por precaução, esse lodo não será inicialmente submetido à incineração na URE, sendo destinado a Aterros Classe I.

Tabela 7.4.5-3 - Composição dos resíduos da ETE.

Parâmetro	Valores
pH	3,5 - 9,0
Alcalinidade (mg CaCO ₃ /L)	1700 - 35000
Nitrogênio amoniacal (mg/kg)	100 – 10000
Nitrato (mg/kg)	0,2 – 500
Nitrito (mg/kg)	0,2 – 80
Arsênio (mg/kg)	0 – 400
Cádmio (mg/kg)	0 – 4
Cianetos (mg/kg)	0 – 20
Zinco (mg/kg)	0 – 50
Cloretos (mg/kg)	200 – 24400
Cobre (mg/kg)	0 – 16
Cromo total (mg/kg)	0 – 600
Ferro (mg/kg)	8 – 4000
Manganês (mg/kg)	0 – 70
Mercurio (mg/kg)	0 – 0,1
Níquel (mg/kg)	0 – 10
Chumbo (mg/kg)	0 – 4
Sulfatos (mg/kg)	40 – 4000
Fósforo total (mg/kg)	0,2 - 60

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Resíduos Sólidos Domésticos

Os resíduos não perigosos a serem gerados durante a operação do empreendimento corresponderão aos resíduos de escritórios e áreas comuns e poderão ser conduzidos ao galpão de reciclagem, ou processados na URE de acordo com sua natureza, conforme a **Tabela 7.4.5-4.**

Tabela 7.4.5-4 - Estimativa dos resíduos não perigosos da fase de operação.

Resíduos Recicláveis	Resíduos não-recicláveis
Madeira Plástico Metais Vidros Papelão	Matéria Orgânica Embalagens Materiais contaminados com matéria orgânica

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Resíduos Sólidos Contaminados com Óleos e Graxas e outros Produtos Perigosos

Os resíduos oleosos serão produzidos em quantidades desprezíveis, sob as condições normais de operação. Em caso de vazamento acidental de óleo na URE o resíduo oleoso será retirado, conforme as necessidades, por gestor autorizado.

Na **Tabela 7.4.5-5** é apresentada a síntese dos resíduos sólidos a serem gerados na fase de operação da URE.

Tabela 7.4.5-5 - Resumo de Resíduos Sólidos durante a Operação da URE.

Resíduo	Fonte geradora	Classe	Quantidade	Forma de armazenamento temporário	Destinação final
Resíduos sólidos urbanos impróprios para tratamento térmico na URE	Operação de recebimento	Classe IIA	Não determinada	Baia específica dentro do fosso	Aterro Classell
Escórias e cinzas da grelha	Tratamento térmico	Classe II A	3685 kg/h	Pátio de resíduos na forma de pilhas	Aterro Classell
Cinzas da caldeira e resíduos do tratamento de gases	Caldeira e Filtros mangas	Classe I	1230 kg/h	Silo fechado de 150 ton.	Aterro Classe I
Resíduos da ETE – Efluentes de baixa contaminação	ETE	Classe II A	Não determinada	Caçambas na própria ETE	Processamento na URE
Resíduos da ETE – efluentes contaminados	ETE	Classe I	Não determinada	Caçambas na própria ETE	Aterro Classe I
Resíduos sólidos domésticos não recicláveis	Áreas administrativas	Classe IIA	Não determinada	Disposição direta no fosso de alimentação de RSU's.	Processamento na URE
Resíduos sólidos domésticos recicláveis	Áreas administrativas	Classe IIA	Não determinada	Sacos plásticos	Galpão de reciclagem
Resíduos contaminados com óleos e graxas	Manutenção	Classe I	Não determinada	Tambores – Depósito de resíduos	Aterro Classe I

7.4.6 Utilidades, Sistemas Auxiliares e Infraestrutura de Apoio

Unidades de Água Desmineralizada

A unidade de desmineralização possuirá de 02 (duas) linhas redundantes de desmineralização. A unidade de desmineralização consistirá de tanque de água bruta, colunas trocadoras de cátion e ânion, torre de remoção de CO_2 , unidade de regeneração e neutralização.

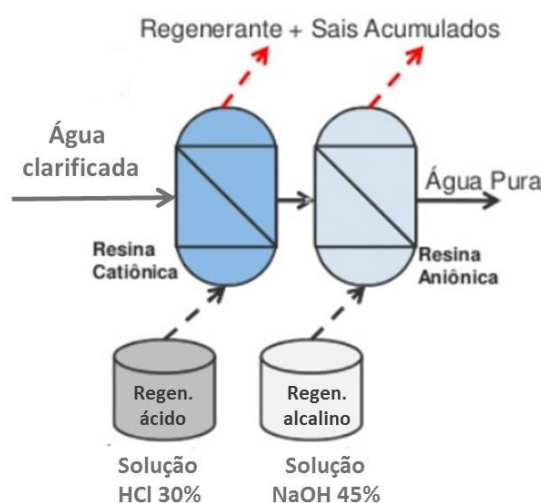
A capacidade, em operação, de cada linha do sistema de desmineralização foi determinada preliminarmente com base no critério de vazão correspondente a um enchimento da caldeira em 24 horas ($96 \text{ m}^3 / 24 \text{ h} = 4 \text{ m}^3/\text{h}$), que, descontados os períodos de regeneração e ausência de demanda, correspondem a uma vazão média de $1,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Durante os processos de regeneração das resinas, é utilizado um adicional de água (purga) correspondente a 25% do volume tratado, ou cerca de $0,3 \text{ m}^3/\text{h}$.

A água desmineralizada produzida será estocada em reservatório com volume mínimo correspondente a 150% do volume normal de água da caldeira, equivalente a cerca 150 m^3 .

A **Figura 7.4.6.1** mostra de forma esquemática a unidade de desmineralização.

Figura 7.4.6-1 - Esquemático da Unidade de Desmineralização.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

O princípio básico da desmineralização por troca iônica envolverá dois vasos, sendo um deles preenchido com resina Catiônica, que irá capturar íons positivos (Ca^+ , Mg^+ , K^+ , Fe^+) e o outro com resina Aniônica, que captura íons negativos (Sulfatos, Nitratos e Cloretos). A água bruta, previamente tratada e filtrada para remoção de sólidos (clarificada) passará pelos dois vasos, cada um com um tipo de resina, que reterá os minerais e radicais dissolvidos sob a forma de íons.



Após a passagem de um certo volume (cerca de 8 horas de operação), as resinas ficarão “saturadas” e perderão a capacidade de captura. Nesse momento, o processo será interrompido e cada tipo de resina é lavada (regenerada) com soluções de Ácido Clorídrico (resina Catiônica) e de Soda Cáustica (resina Aniônica). As soluções contendo os sais acumulados serão descartadas e o processo poderá ser reiniciado.

Os sistemas industriais contarão ainda com acessórios, como um terceiro vaso contendo ambos os tipos de resina, lavadores para remoção dos gases dissolvidos (CO₂), dispositivos de programação e automação das regenerações etc.

A água desmineralizada será utilizada na reposição de água da caldeira. A qualidade da água de reposição para a caldeira deverá atender às determinações específicas do fabricante do equipamento.

Estação de Tratamento de Efluentes de Baixa Contaminação (ETE – Baixa contaminação)

A ETE de baixa contaminação receberá os efluentes de purgas da ETA (retrolavagem de filtros, clarificadores, eventuais sistemas de remoção de Fe e Mn etc.), purgas das unidades de desmineralização, purgas da caldeira e águas pluviais e de lavagem de equipamentos, a uma vazão de 2,6 m³/h.

Os efluentes de baixa contaminação serão caracterizados basicamente por quantidades variáveis de sólidos em suspensão e de sais dissolvidos, que serão adequadamente tratados por peneiramento, filtragem e decantação. Não há requisitos rígidos de qualidade final, uma vez que os efluentes tratados serão utilizados apenas para resfriamento das escórias. Também não ocorrerão ciclos de concentração, uma vez que a utilização no resfriamento de escória envolverá a incorporação da água aos sólidos que serão dispostos em Aterro.

O efluente tratado a uma vazão de aproximadamente 2,5 m³/h será utilizado como água de reúso. São estimadas perdas de água na ETE de efluentes de baixa contaminação da ordem de 0,1 m³/h por evaporação e outras perdas. A água de reúso será armazenada em um tanque de 30 m³.

Estação de Tratamento de Efluentes de Contaminados (ETE contaminados)

A ETE de contaminados receberá os efluentes “contaminados” (chorume, e eventualmente águas oleosas) a uma vazão estimada de 2,1 m³/h para um pré-tratamento com a finalidade de adequá-los ao descarte em rede pública de esgotos (Decretos Estaduais n° 8.468, Art. 19; n° 54.487 e norma NBR 9800/87). O esgoto predial não passará por tratamentos e será destinado diretamente à rede pública de esgotos.

Os efluentes de alta contaminação (chorume e eventualmente águas oleosas) apresentarão composição bastante variável, correspondendo basicamente à composição do chorume, apresentada na **Tabela 7.4.6-1**.

Tabela 7.4.6-1 - Composição dos efluentes “contaminados”.

Parâmetro	Valores típicos
pH	3,5 - 9,0
Óleos e graxas (g/L)	10,0
Alcalinidade (mg CaCO ₃ /L)	850 - 17500
DBO5 (mg/L)	15000 – 50000
DQO (mg/L)	21000 – 78000
Sólidos suspensos (mg/L)	660 – 500
Nitrogênio amoniacal (mg/L)	50 – 5000
Nitrato (mg/L)	0,1 – 250
Nitrito (mg/L)	0,1 – 40
Arsênio (mg/L)	0 – 200
Cádmio (mg/L)	0 – 2
Cianetos (mg/L)	0 – 10
Zinco (mg/L)	0 – 25
Cloretos (mg/L)	100 – 12400
Cobre (mg/L)	0 – 8
Cromo total (mg/L)	0 – 300
Ferro (mg/L)	2 – 2100
Manganês (mg/L)	0 – 35
Merúrio (mg/L)	0 – 0,05
Níquel (mg/L)	0 – 5
Chumbo (mg/L)	0 – 2
Sulfatos (mg/L)	18 – 2000
Fósforo total (mg/L)	0,1 - 31

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Considerando-se que os efluentes contaminados serão compostos predominantemente por chorume, o foco do tratamento deverá ser a estabilização da matéria orgânica e a remoção parcial de contaminantes químicos, para se atingir as condições preconizadas para lançamento em rede pública de esgotos.

Os processos deverão envolver um tratamento anaeróbico por cerca de 5 a 7 dias, seguido de aeração por 3 a 5 dias e estabilização combinada com floculação, remoção e adensamento de lodo. Em vista da não previsibilidade da composição desse lodo, está sendo considerado seu envio para aterros classe I até que seja possível uma caracterização real do produto. Caso o detalhamento do processo de tratamento se demonstre complexo, ou economicamente inviável, existirá também a possibilidade da injeção desses efluentes diretamente na câmara de combustão.

Após tratamento nas ETE, os efluentes serão encaminhados para o coletor de efluentes a ser implantado e interligado à rede pública da CODEN conforme descrição apresentada anteriormente nos itens 7.2.4 e 7.3.15.

O coletor conduzirá os efluentes por gravidade, desde a testada do empreendimento, na Estrada Novo 258 Vasconcelos, s/n° (cota do terreno 628,0 m), até o ponto de interligação com o Coletor já existente (cota do terreno 618,0 m). O gradiente médio para escoamento livre será de $(628 - 618) / 850 = 0,012$ m/m, superior ao mínimo de 0,006 m/m, calculado para a vazão máxima de 4,0 m³/h, conforme Norma NBR 9649.



Internamente à URE, os efluentes já tratados serão bombeados, desde o Sistema e Coleta e tratamento, até a conexão com o coletor, na testada do empreendimento. Dada sua natureza, o esgoto sanitário será descarregado diretamente no coletor, sem tratamento.

Sistema de Óleo Diesel para queimadores auxiliares

Está prevista a instalação de um tanque de Óleo Diesel com volume de 65 m^3 , para suprimento dos queimadores auxiliares utilizados durante partidas ou quedas de temperatura na câmara de combustão abaixo dos valores preconizados na Resolução SMA-079. O tanque contará com dique de contenção e sistema de detecção, alarme e combate a incêndio. O sistema compreenderá ainda bombas de pressurização, tubulações, válvulas e sistema de controle de pressão e vazão.

Sistema de Ar Comprimido

Em função dos requisitos das aplicações, são previstos dois sistemas de ar comprimido: Ar de instrumentos, com menor teor de umidade, utilizado para atuadores e sensores, e ar de serviço, com requisitos menos rigorosos de umidade, para as demais utilizações (limpeza de filtros de mangas, sopragem de fuligem, ferramentas pneumáticas etc.).

O sistema de produção de ar comprimido será composto por 04 compressores de ar do tipo parafuso, sendo um reserva, com vazão de projeto de $1750 \text{ Nm}^3/\text{h}$ com pressão na descarga de 7,0 barg e dois tanques de armazenagem de $10,0 \text{ m}^3$ cada.

Sistema de proteção contra incêndio (comum para toda a URE)

O sistema de proteção contra incêndio à água contará com os seguintes componentes: tanque de água específico para combate a incêndio, com volume de 180 m, duas bombas elétricas de combate a incêndio, alimentadas por circuitos independentes (vazão de $72 \text{ m}^3/\text{h}$ cada e pressão de descarga de 7 bar) e motobomba de emergência a Diesel.

O anel de distribuição de água será preferencialmente aéreo ou facilmente acessível e terá válvulas de isolamento em quantidade adequada para permitir as manobras necessárias no sistema de distribuição de água de incêndio para hidrantes, canhões de água, *sprinklers* e água nebulizada para os transformadores. Junto a cada hidrante serão instaladas caixas de mangueiras de incêndio que serão abastecidas pelo sistema de distribuição de água de incêndio.

Extintores portáteis e botoeiras manuais de alarme serão convenientemente instalados em todos os locais da URE onde sejam necessários.

Serão instalados detectores de incêndio naquelas zonas de risco onde seja exigida extinção automática. Será instalado na sala de controle um sistema de monitoração de incêndio que informará os estados dos alarmes e dispositivos contra incêndio, tais como: estado de bombas, estado e posição de alarmes em geral, estado de pressão na linha de água de incêndio etc. Esses sistemas serão complementados com portas corta-fogo, equipamentos de respiração autônoma e demais equipamentos necessários ao combate a incêndios na sala de controle.

Externamente, haverá estações de mangueiras e hidrantes de acordo com as exigências da NFPA (*National Fire Protection Association*) e códigos locais.



São ainda previstos sistemas de combate a incêndio por CO₂, para tanque de óleo da turbina e redutor entre turbina e gerador e também sistemas por agente limpo (IG-55, NOVEC 1230, HFC-227, etc.) para equipamentos eletrônicos.

Sistemas de aquecimento, refrigeração e ventilação

O sistema de Aquecimento, Ventilação e Ar-Condicionado (HVAC - Climatização) para as edificações será projetado de acordo com os dados da *American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning (ASHRAE)*. A sala de controle e os gabinetes eletrônicos serão controlados de acordo com a temperatura recomendada pelos respectivos fornecedores dos equipamentos. O edifício da administração terá temperatura entre 20°C a 27°C. Todos os outros edifícios possuirão ventilação controlada através de termostatos. Todos os ventiladores estarão intertravados com o sistema de proteção contra incêndio.

Prédios, Edificações e Estruturas

A CTRC contará ainda com todos os prédios, edificações e estruturas necessários ao seu funcionamento:

- Portaria, cabine de vigilância e local de distribuição do composto;
- Estrutura para balanças de pesagem e cabine para operador;
- Estrutura metálica coberta para os principais equipamentos da URE (Área de parada de caminhões no pátio de descarga, Fosso de recebimento, Alimentadores de Resíduos, Fornalha, Caldeira, Sistema de Limpeza de Gases de Combustão, Ventiladores e Acessórios);
- Casa de máquinas para a Turbina e Gerador, provida de ponte rolante;
- Estrutura metálica e/ou em alvenaria para a planta de compostagem totalmente coberta e estanque, com o ar de exaustão passando por biofiltros e/ou outros sistemas de limpeza e eliminação de odores, particulados e aerossóis, conforme anteriormente descrito;
- Galpão metálico e/ou em alvenaria para o sistema de triagem de recicláveis e área de armazenamento, conforme anteriormente descrito;
- Prédio de escritório administrativo, acessível a cadeirantes, incluindo: Salas de gerência, Escritórios, Salas de Reuniões, Sanitários, Cozinha e refeitório;
- Chuveiros, vestiários e sanitários para pessoal operacional;
- Armazém e almoxarifado;
- Oficina de manutenção;
- Centro de visitantes;
- Estacionamentos;
- Vias internas de tráfego (veículos pesados, leves e pedestres).

Haverá um laboratório com capacidade de realizar análises de caracterização periódica dos resíduos e controle da qualidade química do ciclo água-vapor e a comprovação dos parâmetros de operação de todos os sistemas químicos (planta de água desmineralizada, tratamento de efluentes, etc.).

Os arruamentos serão constituídos basicamente por uma via no entorno da URE e da qual serão derivadas vias secundárias de acesso aos edifícios e equipamentos principais. O pavimento deverá ser de asfalto ou concreto.

A rede de drenagem de águas pluviais será constituída por bueiros, canaletas, caixas de coleta e dutos de despejo. Nos locais considerados de risco de contaminação de resíduos químicos ou oleosos, as águas pluviais serão direcionadas ao sistema de drenagem de efluentes para tratamento para evitar o despejo de substâncias danosas ao meio ambiente.

As instalações subterrâneas serão constituídas basicamente pela rede de esgotos sanitários, rede de coleta de águas contaminadas, rede de coleta de águas pluviais, envelopes para cabos de força e controle e rede de distribuição de água potável.

Todo o perímetro do terreno (cerca de 1.100 m) deverá isolado por cerca em tela tipo alambrado, com altura de 2,0 m, coroada com 4 fios de arame farpado ou concertina clipada enrolada Ø 0,50 m.

7.4.7 Matérias-Primas e Insumos

Os resíduos sólidos urbanos corresponderão à principal matéria-prima a ser utilizada no processo operacional da URE e os principais insumos serão a água clarificada e desmineralizada para reposição nos sistemas de geração de vapor e utilidades e os reagentes químicos para tratamento de gases.

Outros insumos serão necessários em algumas partes do processo ou em suas utilidades. Na **Tabela 7.4.7-1** são apresentados os insumos a serem utilizados e suas respectivas áreas de consumo, volumes/quantidades, suas formas de recebimento e armazenamento.

Tabela 7.4.7-1 - Insumos a serem utilizados no Processo Operacional da URE.

Etapa do Processo/Área	Tipo de Insumo	Consumo estimado	Forma de recebimento	Forma de estocagem
(Queimadores Auxiliares)	Óleo Diesel	2,6 m³/h (uso esporádico)	Caminhão	Tanque atmosférico de 65 m³
ETA	Sulfato de alumínio Soda cáustica Hipoclorito Floculante	15 kg/dia 15 kg/dia 4 L/dia 4 L/dia	Bombonas e/ou contêineres de 1000 L	Própria embalagem em ambiente coberto
Unidade de Desmineralização	NaOH (35%) HCl (40%) Resinas	72 l/dia 54 l/dia 80 l/ano	Bombonas e/ou contêineres de 1000 L	Própria embalagem em ambiente coberto
Abatimento de NOx (uma opção ainda a ser escolhida)	Ureia sólida 99% Solução Ureia 99% Solução Ureia 50% Solução Ureia 33% Amônia líquida 25%	67 kg/h 53 kg/h 85 kg/h 159 kg/h 114 kg/h	Caminhões ou Caminhões-tanque	Silos ou Tanques entre 10 e 25 m³
Caldeira (Condicionamento de Água)	Fosfato Sequestrante de O₂ Aminas Amônia	18 kg/mês 17,0 kg/mês 28,4 kg/mês 20kg/h	Bombonas	Própria embalagem em ambiente coberto
Tratamento dos Gases (metais pesados e dioxinas)	Carvão ativado	250 kg/dia	Caminhão	Silo de 3,0 toneladas.
Neutralização de gases ácidos (uma opção a ser escolhida)	Cal viva 95% Cal hidratada 95% Bicarbonato de sódio	550 kg/h 400 kg/h 500 kg/dia	Caminhão	A definir
Gerador de emergência	Óleo Diesel	400 L/mês	Tambor	Tanque do Gerador.
Centrais hidráulicas	Óleos hidráulicos	45 L/mês	Tambor	Tanque da Central Hidráulica.

7.4.8 Geração de Ruído

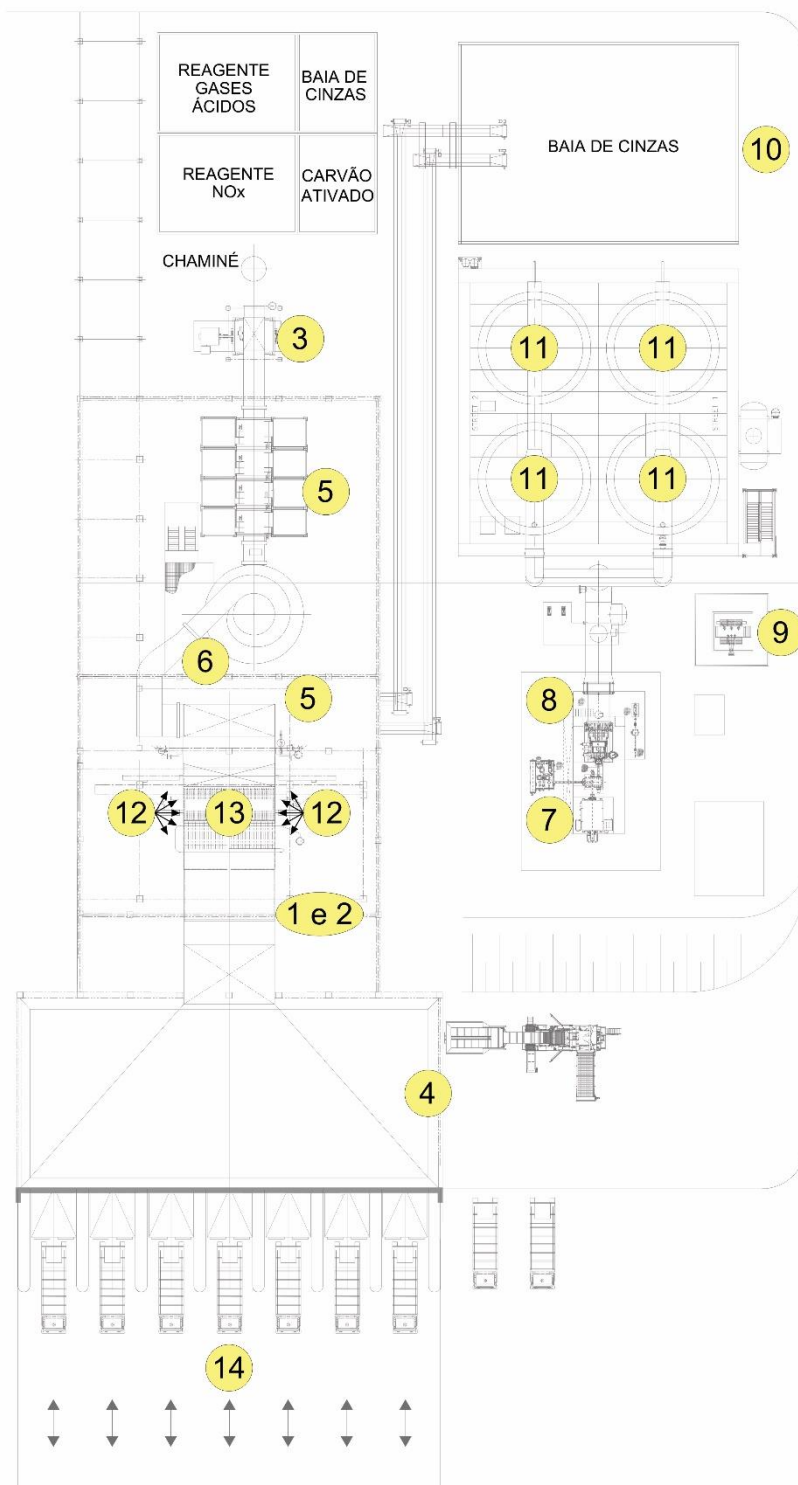
Durante a operação da URE, os máximos níveis de ruído serão gerados pelo processo de tratamento térmico, turbogerador e outras atividades associadas à geração de energia elétrica. Os níveis de ruídos a serem gerados pelos principais equipamentos da URE são listados na **Tabela 7.4.8-1** e a localização destes equipamentos na **Figura 7.4.8-1**.

Tabela 7.4.8-1 – Equipamentos geradores de ruídos da fase de operação da URE.

Equipamento	Localização na figura 7.4.9-1	Elevação aproxim. (m) (Vide Obs.)	Quant.	Nível de ruído dB(A), para cada equipamento, a 1,00 m	Frequência de operação
Ventilador de ar primário	01	2,00	01	85,0	Contínua
Ventilador de ar secundário	02	2,00	01	85,0	Contínua
Ventilador induzido	03	2,00	01	85,0	Contínua
Trituradora de resíduos com sobredimensão	04	23,00	01	98,0	Operação: 4% do tempo, instalada dentro do prédio do fosso
Transportadores de escória e cinzas	05	4,00	02	85,0	Contínua
Bomba de alimentação	06	2,00	02	90,0	Contínua (apenas uma em operação)
Turbina a vapor	07	3,00	01	85,0	Contínua
Gerador	08	3,00	01	85,0	Contínua
Ventiladores do Transformador principal	09	2,00	06	75,0	Contínua
Compressores de ar	10	2,00	03	80,0	Contínua
Ventiladores do Condensador a ar	11	8,00	04	85,0	Contínua
Soprador de fuligem da caldeira	12	15,00 a 40,00	10	80,00	3 operações/dia, de 5 minutos para cada soprador
Válvulas de segurança da caldeira	13	45,00	06	135,0	6 operações/ano, de 4 minutos cada
Manobra caminhões	14	5,00	88,0	85,0	1 operação/dia, de 10 minutos cada

Obs.: tendo como base o nível do pátio de descarga de resíduos = + 5,00 m.

Figura 7.4.8-1 - Localização das fontes geradoras de ruídos.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

A legislação de referência adotada para este item é a NR-15 (Lei nº 6.514/77) que estabelece o nível máximo de exposição diária permitido em 87 dB(A) (decibéis), em uma jornada de 6 horas de trabalho. Quando a URE estiver em operação é previsto em campo aberto o nível de 35 a 70 dB(A). As emissões de ruído no perímetro da URE não excederão os limites estabelecidos pela legislação. Todos os equipamentos deverão atender à emissão de ruído como definido na **Tabela 7.4.8-1**. Quando ultrapassado este limite, os equipamentos serão providos de isolamento acústico. O material de fechamento do pátio de descarga e do fosso de resíduos deverá ter isolamento acústico equivalente a R_w de 40 dB.

7.4.9 Máquinas e Equipamentos

Os principais equipamentos divididos por sistemas da URE são referidos nas **Tabelas 7.4.9-1 a 7.4.9-3** a seguir.

Sistema de Geração de Energia Térmica:

Tabela 7.4.9-1 - Equipamentos do Sistema de Geração de Energia Térmica.

Equipamento	Quantidade	Características	Fabricante
Balança rodoviária	02	50 toneladas de capacidade cada.	Toledo ou similar
Sistema de alimentação do incinerador	02	Pontes rolantes de 10 (dez) toneladas de capacidade dotadas com garras hidráulicas	KoneCranes
Grelhas de combustão	01	Grelha de combustão com as seguintes características: comprimento de 13,16m, largura de 11,55 m, 07 elementos e superfície total de 152,0 m ² . Sistemas de ar primário e secundário.	B&W Wolund
Caldeira	01	Caldeira aquatubular com grelha especial para o tratamento térmico de resíduos sólidos urbanos com capacidade nominal de geração de vapor de 84,5 ton/h a 64 bar (abs) e 443°C.	B&W

Sistema de Geração de Energia Elétrica:

Tabela 7.4.9-2 - Equipamentos do Sistema de Geração de Energia Elétrica.

Equipamento	Quantidade	Características	Fabricante
Turbina	01	Turbina a vapor com potência nominal de 22,5 MV e rotação de 6.000 rpm. Pressão de vapor de entrada de 62 bar (abs) e temperatura de entrada de 440°C, e Pressão do vapor de exaustão de 0,12 bar (abs). Regulador eletrônico de velocidade e Sistema de monitoração de vibração.	TGM
Gerador síncrono trifásico	01	Gerador com potência de 25.000 kVA, tensão nominal de 13.800 V, frequência de 60 Hz, fator de potência 0,8, com 04 polos (1.800 rpm). Excitação Brushless com PMG, grau de proteção IP54. Isolação classe "F", Sistema de refrigeração por trocador de ar- água inferior.	Gevisa/WEG/similar.

Utilidades:**Tabela 7.4.9-3 - Equipamentos de Utilidades.**

Equipamento	Quantidade	Características	Fabricante
ETA, ETE e Unidade dedesmineralização	01	Decantador, floculador e filtros	A definir
Ar comprimido	02	04 compressores de ar tipo parafuso com vazão de projeto de 1.450 Nm ³ /h e 7 bar man de pressão de descarga.	Atlas Copco/Worthington/

7.4.10 Mão de Obra

O efetivo (pessoal próprio + contratado) previsto para a fase de operação é apresentado na **Tabela 7.4.10-1** com a estimativa de proporções entre qualificações de pessoal na URE e no Galpão de Compostagem.

Tabela 7.4.10-1 - Qualificação da mão-de-obra da fase de operação da URE.

Qualificação	Profissionais	Percentuais	Quantidades	
			URE	Galpão de Compostagem (*)
Superior	Engenheiros, Gerentes, Economistas, Advogados, Programadores	20%	15	
Técnico	Líderes de equipes, Técnicos em mecânica, eletricidade, eletrônica, informática, ensaios não destrutivos, topografia, desenho, projeto, segurança do trabalho, meio ambiente	45%	34	1
Operacional	Soldadores, montadores, encanadores, eletricitas, operadores de equipamento, motoristas, pedreiros, armadores	30%	14	2
Básico	Ajudantes, Faxina, Vigilância, Jardinagem	5%	4	2

(*) Considerada operação em um turno.

No galpão de triagem e separação de recicláveis trabalharão cerca de 24 pessoas por turno (catadores em serviço), sendo 18 na esteira de triagem (9 de cada lado) e 6 em serviços gerais de administração, recepção, manuseio e processamento dos materiais. Destaca-se que a responsabilidade de contratação destas pessoas será da Cooperativa selecionada no regime de cessão.

7.4.11 Impostos

Os impostos previstos a serem recolhidos na fase de operação corresponderão a:

- IR + CSLL: média de 20 milhões R\$/ano;
- ISS (apenas sobre o tratamento de resíduos): 2,0 milhões R\$/ano;
- PIS/COFINS: média de 12,0 milhões R\$/ano;
- Encargos setoriais (TUSD, TFSEE) e taxas administrativas (Renovação de Licenças, processamento de faturas de água e esgoto, Regulação, etc.): 5,0 milhões R\$/ano.



SUMÁRIO

EIA – ÁREAS DE INFLUÊNCIA

8	ÁREAS DE INFLUÊNCIA	8-1
8.1	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA	8-1
8.2	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA.....	8-1
8.3	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA	8-2

8 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

O objetivo da definição das Áreas de Influência é caracterizar, em diferentes níveis de detalhamento, as condições ambientais atuais da região onde se pretende implantar o empreendimento para, posteriormente, avaliar os impactos que o empreendimento poderá deflagrar em suas diferentes etapas.

As áreas de influência compreendem, portanto, porções territoriais que poderão ser afetadas pelo empreendimento. Essas áreas normalmente assumem tamanhos diferenciados, dependendo da variável considerada (meio físico, biótico ou socioeconômico), e são definidas a partir dos limites físicos da área destinada ao empreendimento.

A seguir são apresentadas as descrições das áreas consideradas neste estudo para o empreendimento ora em análise e, ao final do capítulo, são apresentadas as figuras relacionadas a tais áreas.

8.1 Área Diretamente Afetada

A Área Diretamente Afetada (ADA) é a área destinada ao empreendimento, ocupada pelas suas estruturas ao longo de sua vida útil e onde serão gerados os aspectos ambientais nas diferentes fases do empreendimento. Trata-se de uma área de uso exclusivo do empreendimento ou de sua propriedade, cuja função é permanentemente alterada (ou, enquanto o empreendimento ali operar) ou tem restrição de uso imposta pelo empreendedor.

No caso do empreendimento ora em análise, a ADA é composta essencialmente por uma planta industrial que ocupará 70.000 m² ou 7 hectares.

8.2 Área de Influência Direta

Área cujo limite é estabelecido em conformidade com as especificidades de cada empreendimento, sendo a área onde ocorrerão os impactos diretos e/ou indiretos¹, considerados relevantes. Esta área contém, obrigatoriamente, a ADA.

Para o diagnóstico de Clima e Qualidade do Ar foi determinada uma Área de Estudo localizada na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 5 (UGRHI 5), constituída pelas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, cuja classificação vocacional é tida como “Industrial”. Esta área abarca os municípios de Paulínia, Campinas, Limeira e Piracicaba, que possuem estações automáticas de monitoramento da qualidade do ar da CETESB. Embora não estejam contidos necessariamente nas áreas de influência do empreendimento, estes quatro municípios são os mais próximos de Nova Odessa e para os quais existem dados e informações sobre a qualidade do ar.

Para Recursos Hídricos Superficiais foi considerado como AID a menor bacia de contribuição que drena o local do empreendimento e possui 0,571 Km², com vazão média estimada de 7,93 L/s (28,54 m³/h).

¹ Impactos diretos são aqueles decorrentes diretamente de um aspecto ambiental. Já os impactos indiretos são aqueles decorrentes de outros impactos. Ver mais detalhes no capítulo 10.0.



A AID dos demais temas do Meio Físico (Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Geotecnia e Recursos Hídricos Subterrâneos), foi adotada a microbacia do Córrego dos Lopes, com extensão total de 542,91 ha. Esta AID atende também ao Meio Biótico, uma vez que não há previsão de supressão de áreas florestadas (apenas limpeza de campos antrópicos e remoção de árvores isoladas) e a paisagem local é extremamente antropizada, composta principalmente por áreas urbanizadas, entremeadas por áreas de uso agropecuário e presença de floresta apenas em Áreas de Preservação Permanente; e não há também previsão de lançamento de efluente tratado em corpo hídrico, portanto não há necessidade de definir AID específica para Biota Aquática.

Desta forma, impactos de Meio Biótico deflagrados na ADA não terão repercussão para além do limite da AID de Meio Físico para os temas Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Geotecnia e Recursos Hídricos Subterrâneos.

Para o Meio Socioeconômico, a AID foi definida como sendo formada pelos municípios de Nova Odessa e Sumaré. O imóvel selecionado para implantação do empreendimento em estudo está situado em local próximo ao traçado da rodovia Anhanguera, num ponto onde praticamente coincidem limites territoriais dos municípios citados.

Esses dois municípios ficam numa posição central do grande eixo de adensamento populacional e econômico que se estende de Campinas e a Americana, tendo como viário principal a rodovia Anhanguera. Se Campinas é polo principal, Americana é classificada como um subpolo, e os municípios da AID preliminar são desdobramentos territoriais dessas cidades principais (Nova Odessa de Americana e Sumaré de Campinas), marcando o ponto de encontro de dois movimentos de polarização. Vale observar ainda que Americana se originou de um desdobramento territorial de Campinas, em 1924, sob a denominação de Vila Americana. Como pode ser observado na Ilustração na sequência, a AID se encontra no meio de um amplo movimento de conurbação, com constante e intenso processo de crescimento das áreas urbanizadas.

8.3 Área de Influência Indireta

A Área de Influência Indireta (AII) é a área cujo limite é estabelecido em conformidade com as especificidades de cada empreendimento que, geralmente, envolve a AID. É a área onde poderão ocorrer os impactos menos significativos.

Para Recursos Hídricos Superficiais, a AII foi definida a partir da determinação de um ponto no Ribeirão dos Lopes onde poderia ocorrer efeito de um eventual impacto do empreendimento (na fase de implantação ou de operação), a partir do qual se traçou a AII. Esta área apresenta 2,495 Km² e vazão média estimada em 34,66 L/s (124,76 m³/h).

Como Área de Influência Indireta (AII) do Meio Físico (exceto Clima, Qualidade do Ar e Recursos Hídricos Superficiais), foi adotada a bacia hidrográfica do Córrego do Lopes, que perfaz uma extensão de 1.009,59 ha. Assim como a AID, para o Meio Biótico foi considerada como AII esta mesma área. Essa AII encontra-se totalmente inserida dentro dos limites do município de Nova Odessa/SP.

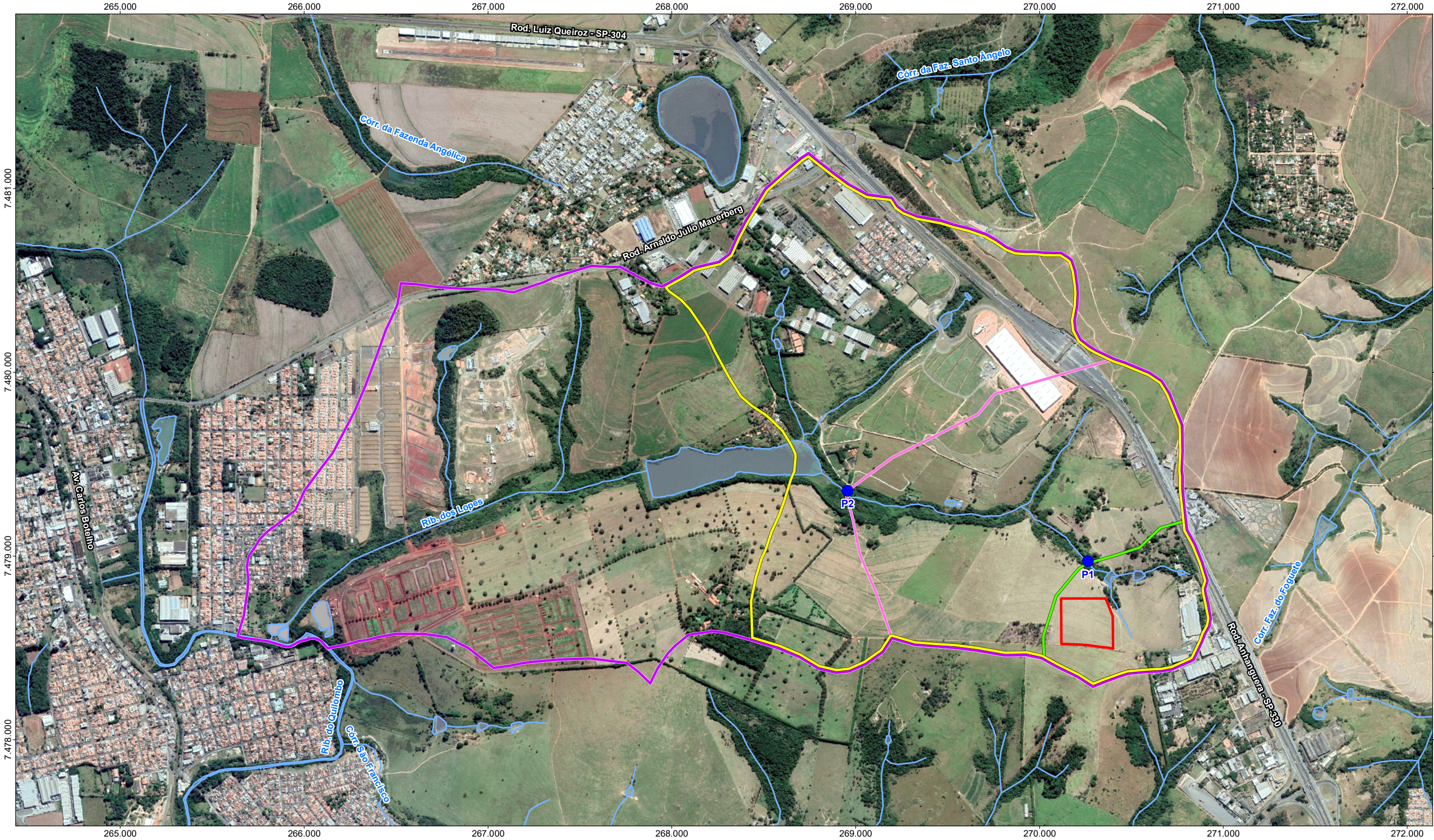


Para o Meio Socioeconômico foi considerado como AII a Região Metropolitana de Campinas (RMC), o entorno regional mais amplo que poderá sentir efeitos indiretos do empreendimento. A RMC é constituída pelo município de mesmo nome e mais 19 outros² que se agrupam ao seu redor e são por ele polarizados.

A RMC se localiza numa posição central do sistema viário que liga a capital estadual ao interior, onde se destacam as Rodovias Bandeirantes (SP-348) e Anhanguera (SP-330), bem como as rodovias (i) Luiz de Queiroz (SP-304) ligando a Piracicaba, (ii) D. Pedro I (SP- 65) ligando com o Vale do Paraíba e (iii) Presidente Dutra (SP-60 e/ BR 116) ligando a região ao restante do país. Nessa posição se consolidou como a segunda maior praça econômica no estado, vista como capital do interior. Sua população é atualmente de cerca de 3.158.030 habitantes, tendo-se verificado um ritmo de crescimento médio anual 1,74% aa entre 2010 e 2017, bastante superior ao da média estadual (1,24%). O município de Campinas, isoladamente, responde por pouco menos de 40% desse montante de população e é destacadamente o polo econômico e sociopolítico e cultural de toda a região, concentrando os principais equipamentos públicos e empreendimentos privados vinculados a estes campos.

As Figuras 8-1 e 8-2, a seguir, apresentam a ADA, a configuração da AID e AII de Meio Físico e Biótico, bem como AID e AII de Meio Socioeconômico.

² Americana, Arthur Nogueira, Campinas, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Holambra, Hortolândia, Indaiatuba, Itatiba, Jaguaruna, Monte Mor, Morungaba, Nova Odessa, Paulínia, Pedreira, Santa Barbara d'Oeste, Santo Antônio de Posse, Sumaré, Valinhos e Vinhedo.



Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- AID de GEOs, Recursos Hídricos Subterrâneos e Meio Biótico
- All de GEOs, Recursos Hídricos Subterrâneos e Meio Biótico
- AID de Recursos Hídricos Superficiais
- All de Recursos Hídricos Superficiais
- Pontos de Monitoramento

- Curso d'Água
- Corpo d'Água

N

Escala Gráfica

0 200 400 600 800 1.000 m

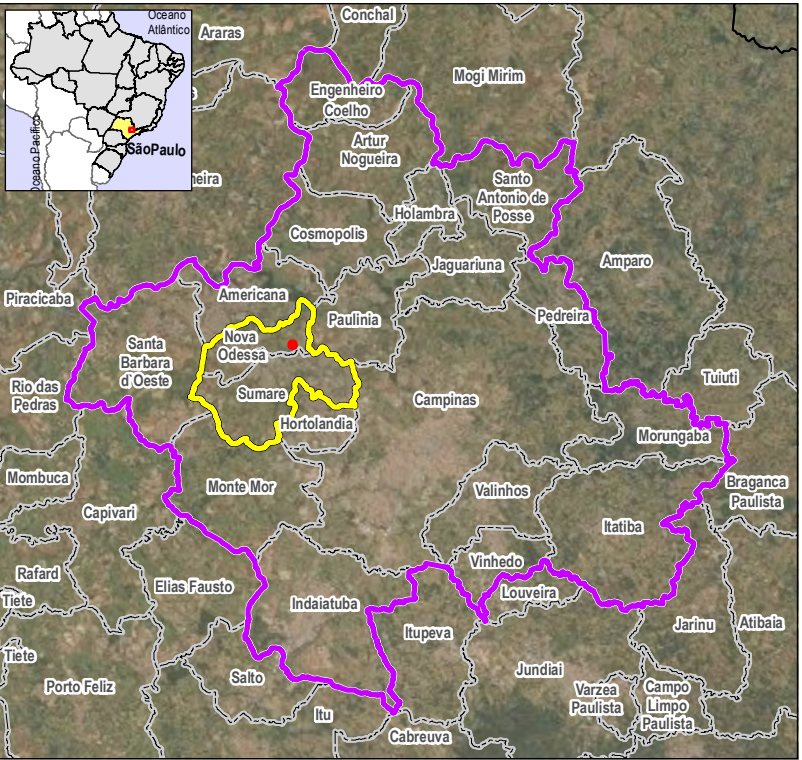
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso: 23 Sul - Datum horizontal: SIRGAS2000

FONTE:
Hidrografia - Pref. Nova Odessa, 2018 - Plano Diretor
Imagem Google Earth - Abril de 2020
DAEE, Abril de 2021

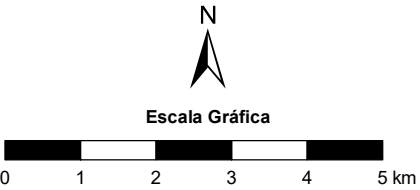


EIA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)

Título: Áreas de Influência do Meio Físico e do Meio Biótico		
Município: Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Executado por: Enrico Gonzales	Revisado por: Adriano Akiossi / Ivo Teixeira
Escala: 1:20.000	Revisão: 0	Data: Junho/2021
		Figura: 8-1



- Legenda**
- Área Diretamente Afetada (ADA)
 - AID do Meio Socioeconômico
 - AM do Meio Socioeconômico
 - Limite Municipal
 - Rodovias



Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso: 23 Sul - Datum horizontal: SIRGAS2000

FONTE:
Imagem Google Earth - Abril de 2020

 Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos CONSIMARES  MANANCIAL PROJETOS E CONSULTORIA AMBIENTAL		
EIA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)		
Título: Áreas de Influência do Meio Socioeconômico		
Município: Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Executado por: Enrico Gonzales	Revisado por: Luciana Frazão
Escala: 1:100.000	Revisão: 0	Data: Junho/2021
		Figura: 8-2

SUMÁRIO

EIA – DIAGNÓSTICO – MEIO FÍSICO

9	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	9-1
9.1	MEIO FÍSICO	9-1
9.1.1	Clima e Condições Meteorológicas	9-1
9.1.1.1	Introdução	9-1
9.1.1.2	Metodologia	9-1
9.1.1.3	Caracterização do Clima e Condições Meteorológicas Regionais	9-2
9.1.1.4	Caracterização do Clima Local	9-30
9.1.1.5	Considerações Finais	9-56
9.1.2	Qualidade do Ar	9-57
9.1.2.1	Introdução	9-57
9.1.2.2	Métodos	9-57
9.1.2.3	Padrões de Qualidade do Ar	9-59
9.1.2.4	Avaliação da Qualidade do Ar	9-62
9.1.2.5	Considerações Finais	9-70
9.1.2.6	Conclusões	9-72
9.1.3	Ruído	9-73
9.1.3.1	Introdução	9-73
9.1.3.2	Métodos	9-73
9.1.3.3	Resultados das medições de ruído	9-77
9.1.3.4	Avaliação dos níveis locais de ruído	9-83
9.1.3.5	Conclusões	9-83
9.1.4	Geologia e Recursos Minerais	9-83
9.1.4.1	Métodos	9-83
9.1.4.2	Aspectos Regionais	9-87
9.1.4.3	Área de Influência Indireta	9-91
9.1.4.4	Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada	9-95
9.1.4.5	Recursos Minerais	9-98
9.1.5	Geomorfologia	9-102
9.1.5.1	Métodos	9-102
9.1.5.2	Aspectos Regionais	9-102
9.1.5.3	Área de Influência Indireta	9-106
9.1.5.4	Área de Influência Direta	9-108
9.1.5.5	Área Diretamente Afetada	9-117
9.1.6	Pedologia	9-122
9.1.6.1	Métodos	9-122
9.1.6.2	Área de Influência Indireta	9-123
9.1.6.3	Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada	9-126
9.1.7	Susceptibilidade a Processos de Dinâmica Superficial	9-128
9.1.7.1	Métodos	9-128
9.1.7.2	Área de Influência Indireta	9-128
9.1.7.3	Área de Influência Direta	9-131
9.1.7.4	Área Diretamente Afetada	9-133
9.1.8	Recursos Hídricos Subterrâneos	9-144
9.1.8.1	Métodos	9-144
9.1.8.2	Aspectos Hidrogeológicos Regionais	9-144
9.1.8.3	Aquíferos e Usos de Águas Subterrâneas - Área de Influência Indireta	9-147
9.1.8.4	Aquíferos e Usos de Águas Subterrâneas - Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada	9-154
9.1.8.5	Qualidade e Vulnerabilidade das Águas Subterrâneas	9-159



9.1.9	Áreas Contaminadas	9-164
9.1.9.1	Uso e Ocupação da Área Diretamente Afetada.....	9-165
9.1.9.2	Cadastro de Áreas Contaminadas	9-169
9.1.10	Recursos Hídricos Superficiais	9-176
9.1.10.1	Introdução	9-176
9.1.10.2	Métodos	9-176
9.1.10.3	Avaliação da Área de Contexto Regional e das Áreas de Influência	9-177
9.1.10.4	Usos da Água na Sub-bacia do Ribeirão dos Lopes e Qualidade das Águas nas Áreas de Influência	9-183
9.1.10.5	Conclusões	9-191

ANEXOS

ANEXO 9.1.3-1: CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 108.969 – ANALISADOR DE FREQUÊNCIA LARSON DAVIS

ANEXO 9.1.3-2: CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 106.008 – CALIBRADOR LARSON DAVIS

ANEXO 9.1.3-3: CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 106080 – MICROFONE CAPACITIVO

ANEXO 9.1.7-1: RELATÓRIO DE SONDAGEM À PERCUSSÃO

ANEXO 9.1.10-1: RESULTADOS ANALÍTICOS DAS ANÁLISES DA ÁGUA – PONTO P1

ANEXO 9.1.10-2: RESULTADOS ANALÍTICOS DAS ANÁLISES DA ÁGUA – PONTO P2

ANEXO 9.1.10-3: RESULTADOS ANALÍTICOS DAS ANÁLISES DE SEDIMENTO – PONTO P1

ANEXO 9.1.10-4: RESULTADOS ANALÍTICOS DAS ANÁLISES DE SEDIMENTO – PONTO P2

9 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

9.1 Meio Físico

9.1.1 Clima e Condições Meteorológicas

9.1.1.1 Introdução

A importância de se apresentar o diagnóstico das condições climáticas e parâmetros meteorológicos médios e extremos no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do empreendimento “Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos Consimares”, deve-se à necessidade de embasar avaliações dos fatores das áreas de estudo e de influência do meio físico.

O diagnóstico de clima e condições meteorológicas médias e extremas apresenta as principais características climáticas em escala regional e os principais fenômenos meteorológicos que são observados em escala local que foram considerados no Estudo de Dispersão Atmosférica apresentado em anexo do capítulo 10 desse EIA. Possíveis influências da topografia da região em torno do empreendimento sobre os mecanismos de transporte atmosférico também são discutidas.

Neste diagnóstico buscou-se o levantamento de estudos climatológicos na literatura técnico-científica que englobem a região metropolitana de Campinas (SP) e a identificação das estações meteorológicas mais próximas ao local do empreendimento para servir como base de dados meteorológicos primárias para desenvolver o estudo de diagnóstico de clima e condições meteorológicas, como também, para preparar os arquivos meteorológicos necessários para o Estudo de Dispersão Atmosférica.

9.1.1.2 Metodologia

Para avaliar a distribuição espacial e sazonal dos principais parâmetros meteorológicos em escala local foram utilizadas publicações acadêmicas, relatórios e informações disponíveis na literatura e na internet e as bases de dados meteorológicos das estações localizadas dentro de um raio de até 50 Km do local do empreendimento. Para avaliar as principais características climáticas e fenômenos meteorológicos em escala regional foram utilizados atlas climáticos, publicações acadêmicas e relatórios ou informações disponíveis na literatura e na internet que englobem a região metropolitana do município de Campinas (SP) e regiões circunvizinhas até 200 km de raio em torno do empreendimento. Destacando-se entre outros:

- Normais climatológicas – 1961-1990 e 1981-2010 (INNET, 2021);
- Banco de Dados Meteorológicos de Estações Convencionais e Automáticas (INMET, 2021);
- Atlas do Estado de São Paulo (IHG/USP, 2000);
- Atlas Eólico do Estado de São Paulo (SE/GESP, 2012);
- Atlas Brasileiro de Energia Solar (INPE, 2017);
- Climogramas da Climate-Data.Org (CLIMATE-DATA.ORG, 2021).

Estações meteorológicas utilizadas para o diagnóstico em escala local destacam-se:

- Estações de monitoramento da CETESB em Paulínia, Campinas (Taquaral), Americana, Limeira, Piracicaba (CETESB, 2021);



- Estação meteorológica automática do INMET em Piracicaba (INMET, 2021);
- Estação meteorológica do CEPAGRI em Campinas (CEPAGRI/UNICAMP, 2021).

A estação da CETESB – Paulínia foi considerada a estação meteorológica que melhor caracteriza as condições meteorológicas e de circulação atmosférica local. Os dados horários dessa estação foram utilizados para a montagem dos arquivos de dados meteorológicos anuais utilizados no modelo ISC/AERMOD para avaliação da dispersão atmosférica e dos níveis de qualidade do ar na área em torno do empreendimento.

9.1.1.3 Caracterização do Clima e Condições Meteorológicas Regionais

Os extremos meteorológicos na área do empreendimento resultam da interação dos efeitos da passagem de sistemas sinóticos de grande escala, provenientes das zonas temperadas mais ao sul do Brasil ou devido à grande atividade convectiva local. As maiores diferenças entre a estação de inverno (junho, julho e agosto) e o verão (dezembro, janeiro e fevereiro) são a temperatura e a precipitação, com as temperaturas máximas e as precipitações mais intensas ocorrendo durante o verão.

No inverno existem frequentes trocas entre as massas de ar mais aquecidas provenientes do Oceano Atlântico com o ar continental seco e frio. No verão quase toda precipitação é devida a tempestades originadas por convecção local, e que ocorrem principalmente no período da tarde. As chuvas nos meses de inverno são provocadas principalmente devido à passagem de sistemas frontais já enfraquecidos durante a sua passagem pelo continente.

A diversidade climática do Estado de São Paulo deve-se basicamente ao relevo, a altitude e ao fenômeno da continentalidade, que influenciam não apenas a temperatura do ar, mas também o regime e a distribuição dos totais pluviométricos de acordo com a localização.

As porções do continente, localizadas ao norte do Trópico de Capricórnio, apresentam elevado balanço positivo de energia em todos os meses do ano. Com isso inúmeros mecanismos de circulação local e de mesoescala podem ser induzidos, ambos na horizontal (advecção) e na vertical (convecção). O Oceano Atlântico, localizado ao longo dos limites meridionais e orientais do Estado de São Paulo, também se apresenta como fator que influencia na definição climática, e funciona como regulador térmico, com atenuação das amplitudes térmicas nas porções litorâneas e até algumas dezenas de quilômetros para dentro do continente.

A brisa marítima, resultado do aquecimento e/ou resfriamento diferenciado entre o continente e o oceano e, por consequência, em diferenças de pressão entre essas superfícies, auxilia no transporte de umidade no sentido oceano-continente na maior parte do ano, entretanto, o efeito da brisa marítima na região do empreendimento pode ser considerada praticamente nula nos mecanismos de circulação de mesoescala e de escala local devido à distância da região em relação ao litoral do Estado de São Paulo.

Outro mecanismo responsável pelo transporte de umidade para o continente na região Sudeste do Brasil é a circulação de grande-escala associada à borda oeste do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), decorrente do mecanismo de circulação planetária que atua sobre a porção tropical do Atlântico Sul (Cerqueira, 2006). No inverno encontra-se próximo ao continente, o que causa inversão térmica e inibe a formação de nuvens e a entrada de sistemas frontais. No verão localiza-se mais afastado do continente, e sobre o oceano Atlântico, e assim auxilia no transporte de umidade do oceano para o continente nos baixos níveis da troposfera e para o ramo oceânico da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).



Os Sistemas Frontais são o principal sistema de grande-escala responsável pelas chuvas na região Sudeste e possuem trajetórias sazonais diferentes. No verão são mais lentos, com maior atividade convectiva, devido à influência de outros sistemas como, por exemplo, a Alta da Bolívia e da ZCAS. No inverno os sistemas frontais são rápidos, com trajetórias mais zonais e não conseguem entrar no continente, o que pode causar forte queda na temperatura. A magnitude das chuvas na região Sudeste no verão é determinada, em parte, pela intensidade e manutenção da ZCAS e pelos sistemas convectivos de mesoescala.

Sobre o Estado de São Paulo, durante o inverno e primavera, verifica-se em média a passagem de quatro sistemas frontais por mês. No verão e outono ocorre uma pequena redução em sua frequência, observando-se em torno de três sistemas frontais por mês. Apesar da menor frequência de sistemas frontais atingindo o Estado de São Paulo durante o verão, nesta estação todos os sistemas conseguem organizar a convecção no interior do continente, enquanto, no inverno, dos quatro sistemas apenas um organiza a convecção (Dereczynski *et al*, 2009).

A presença de ventos fortes em altos níveis da atmosfera caracteriza a corrente de jato subtropical, muitas vezes, responsável pelo desenvolvimento ou intensificação da atividade convectiva na região sudeste do Brasil. Nesta região também é observada a ocorrência de estruturas em forma de vírgula invertida, sendo que estes sistemas ocorrem frequentemente durante as estações de transição (outono e primavera), produzindo chuva intensa e de curta duração.

Outro sistema sinótico bastante comum na região sudeste, principalmente durante o período de inverno, é a presença de um centro de alta pressão, conhecido como alta de bloqueio, a qual impede a propagação dos sistemas frontais sobre esta região. Neste tipo de situação atmosférica podem ocorrer condições desfavoráveis à dispersão de poluentes na atmosfera em regiões sob influência da alta pressão.

9.1.1.3.1 Eventos Meteorológicos Extremos

A seguir são apresentadas algumas categorias de eventos meteorológicos extremos no local do empreendimento e da região dos municípios circunvizinhos.

- **Tempestades e Relâmpagos**

As tempestades ocorrem com maior frequência entre os meses de dezembro a março, sendo mais comuns e intensos os efeitos combinados de aquecimento local, favorecendo a formação de fortes correntes ascendentes e consequente formação de nuvens profundas, ou então, devido à passagem de linhas de instabilidade pré-frontais. Em ambas as situações é potencializada a formação das estruturas convectivas do tipo *Cumulonimbus*.

A tabela a seguir apresenta os municípios em torno do local do empreendimento com maior incidência de descargas atmosféricas (INPE, 2021). Os municípios de Campinas, Jundiaí, Limeira, Mogi-Mirim e Piracicaba apresentam, respectivamente, uma densidade de descargas atmosféricas média de 10,32 descargas/Km²/ano, 9,53 descargas/Km²/ano, 8,90 descargas/Km²/ano, 4,39 descargas/Km²/ano e 6,23 descargas/Km²/ano. Os municípios de Paulínia e Sumaré apresentam, respectivamente, uma densidade de descargas atmosféricas média de 9,82 descargas/Km²/ano e 9,91 descargas/Km²/ano.

Tabela 9.1.1.3-1 - Distribuição da densidade de descargas atmosféricas para diversos municípios em torno da área do empreendimento.

Município	Densidade de descargas	Ranking Estadual	Ranking Brasileiro
Campinas	10,32 km ⁻² .ano ⁻¹	31º	623º
Jundiaí	9,53 km ⁻² .ano ⁻¹	40º	711º
Limeira	8,90 km ⁻² .ano ⁻¹	55º	775º
Mogi-Mirim	4,39 km ⁻² .ano ⁻¹	496º	2573º
Piracicaba	6,23 km ⁻² .ano ⁻¹	150º	1146º
Paulínia	9,82 km ⁻² .ano ⁻¹	36º	685º
Sumaré	9,91 km ⁻² .ano ⁻¹	35º	676º

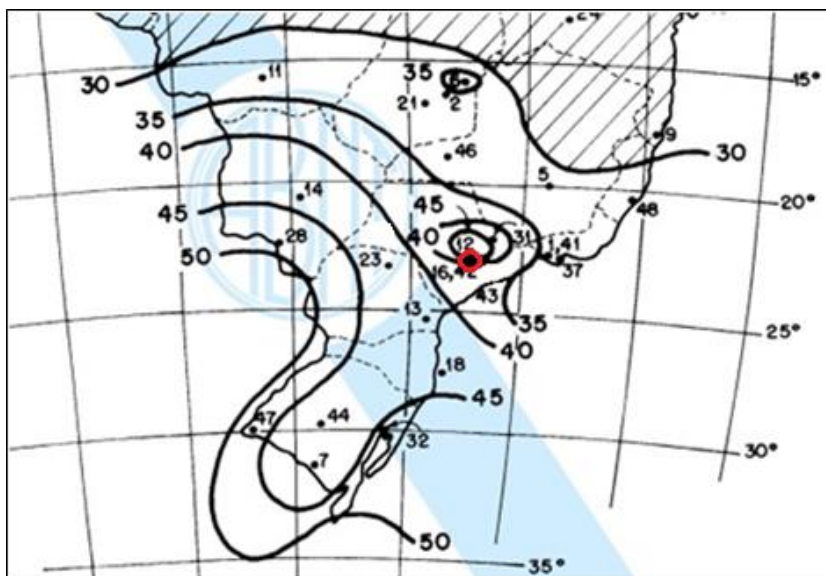
Fonte: INPE (2021).

• Ventos Extremos

Os eventos de ventos extremos (rajadas) ocorrem com maior frequência durante o verão durante a formação dos complexos convectivos e durante a passagem dos centros de baixa pressão, associados às frentes frias e linhas de instabilidade durante todo decorrer do ano. Apesar de poder ocorrer uma influência residual da circulação de brisa marítima na região do empreendimento, não é esperada uma intensificação da velocidade média do vento devido a esse sistema de circulação de mesoescala.

A figura a seguir apresenta as isopletas de velocidade básica de projeto para a região Sul/Sudeste do Brasil. (ABNT, 2013). A região do empreendimento está sujeita a uma velocidade básica de projeto em torno de 40 a 45 m/s.

Figura 9.1.1.3-1 - Distribuição das isopletas de velocidade básica para a região Sul/Sudeste do Brasil (A região do empreendimento está indicada).



Fonte: Adaptado da Figura 1 da NBR 6123 (ABNT, 2013).

- **Tornados**

Na cobertura jornalística existem registros documentais da formação e/ou ocorrência de estruturas do tipo tornado em diversos municípios do Estado de São Paulo e municípios próximos de Sumaré e Paulínia. Entretanto, não foram encontrados registros da ocorrência desse fenômeno em torno da área do empreendimento. A tabela a seguir apresenta os eventos de tornado registrados para um raio de 200 km de raio em torno do empreendimento.

Tabela 9.1.1.3-2 - Ocorrência de eventos classificados como tornado em um raio de 200 Km do local do empreendimento (Sumaré, SP). Período 1985 a 2020.

Local	Data	Tipo	Intensidade
São Paulo, SP	17/02/1985	Tornado	F0
Itu, SP	30/09/1991	Tornado	F4
Campinas, SP	28/11/1995	Tornado	n.c.
Região Campinas, SP	04/05/2001	Tornado	F3
Indaiatuba, SP	24/05/2005	Tornado	F3
Piracicaba, SP	29/03/2006	Tornado	F1
Campinas, SP	10/03/2008	Tornado	n.c.
Cesário Lange, SP	22/04/2008	Tornado	n.c.
Itupeva, SP	15/11/2008	Tornado	n.c.
Limeira	03/2013	Tornado	F1
Taquarituba, SP	09/2013	Tornado	n.c.
Votorantim, SP	01/2015	Tornado	n.c.
Campinas, SP	05/06/2016	Tornado	n.c.

n.c. – evento não classificado na escala Fujita-Pearson.

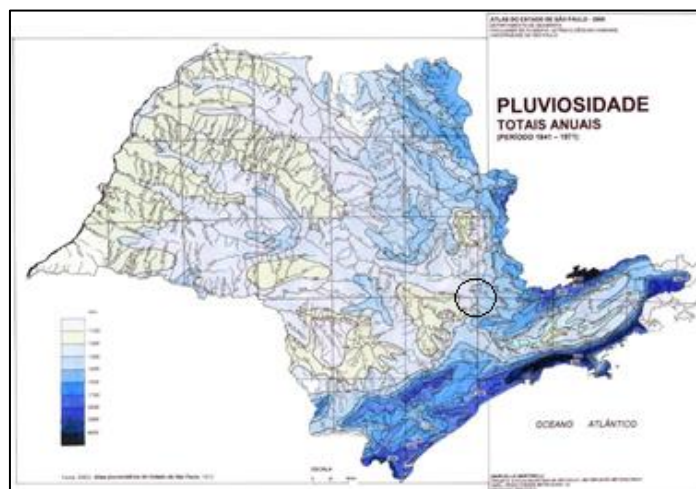
9.1.1.3.2 Parâmetros Climáticos para o Estado de São Paulo

Para caracterizar as condições climatológicas médias anuais dos parâmetros meteorológicos sobre a região Sudeste do Brasil são apresentados mapas climatológicos que utilizaram as bases de dados meteorológicos disponíveis no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2021). Para descrever com maiores detalhes as variações climáticas sobre o Estado de São Paulo são apresentados e comentados mapas climáticos do Estado de São Paulo do Instituto de História e Geografia da Universidade de São Paulo (IHG-USP, 2000), os mapas analíticos do Atlas Brasileiro de Energia Solar (INPE, 2017) e os mapas analíticos do Atlas Eólico do Estado de São Paulo (SE/GESP, 2012)

- **Precipitação Pluviométrica**

A figura a seguir apresenta a distribuição da precipitação total anual sobre o Estado de São Paulo. Verifica-se a presença de mais valores elevados na faixa atlântica da Serra do Mar junto à Baixada Santista e Litoral Norte e na vertente oriental da Serra da Mantiqueira, com um decrescendo de valores conforme se vai do litoral para o interior.

Figura 9.1.1.3-2 - Distribuição da precipitação pluviométrica total anual sobre o Estado de São Paulo (Região do empreendimento indicada em círculo preto).



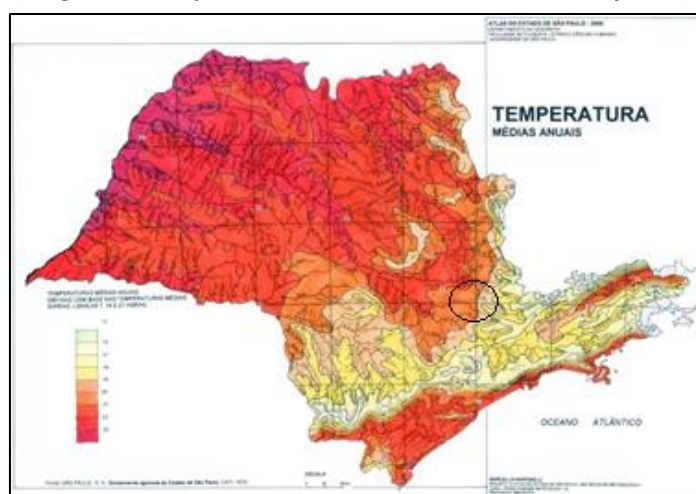
Fonte: IHG/USP (2000).

Os períodos de maior intensidade pluviométrica ocorrem durante os meses de verão devido a elevada convecção que origina chuvas fortes, muitas vezes em pontos isolados do Estado de São Paulo. As menores intensidades ocorrem no decorrer dos meses de inverno com chuvas mais fracas associadas à passagem das frentes frias sobre a região. As precipitações máximas diárias costumam ocorrer durante o verão. Durante o inverno podem ocorrer meses com precipitação muito baixa, provocando períodos de estiagem e aumento da concentração de poluentes na atmosfera.

- **Temperatura**

A figura a seguir apresenta a distribuição da temperatura média anual sobre o Estado de São Paulo. Existe um claro gradiente acompanhando a disposição geral do relevo com valores que vão se tornando mais elevados conforme se desloca para o interior ou para o litoral a partir do alinhamento planáltico junto às serras de Paranapiacaba, do Mar e Mantiqueira.

Figura 9.1.1.3-3 - Distribuição da temperatura média anual sobre o Estado de São Paulo (Região do empreendimento indicada em círculo preto).



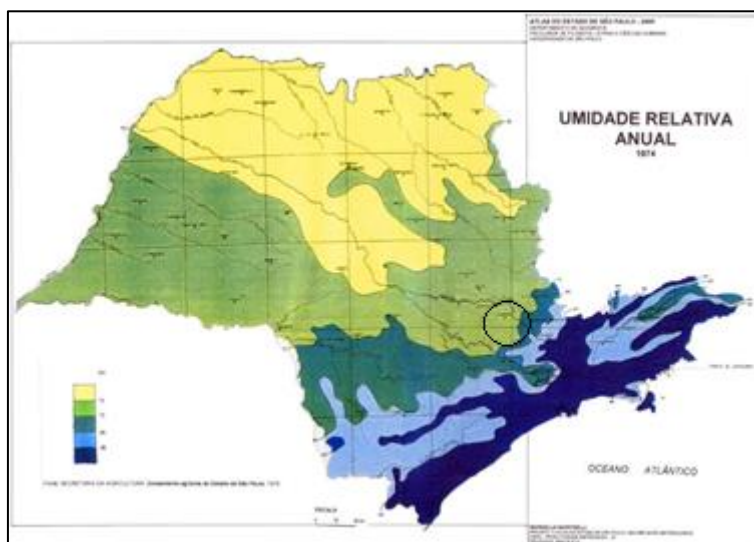
Fonte: IHG/USP (2000).

As temperaturas mais elevadas ocorrem durante os meses de verão devido à maior incidência de radiação solar, apesar de poder ocorrer um elevado índice de nebulosidade provocada pelo intenso processo convectivo. As temperaturas mais baixas ocorrem durante o inverno, normalmente após a passagem das frentes frias quando existe uma forte atuação dos sistemas de alta pressão que não favorecem a formação de nuvens e permitem um maior resfriamento da atmosfera em baixos níveis durante o período noturno.

- **Umidade Relativa**

A figura a seguir apresenta a distribuição da umidade relativa média anual sobre o Estado de São Paulo. Ao contrário da temperatura média anual, o gradiente da umidade relativa tem o seu sentido invertido. As umidades relativas mais elevadas são observadas próximas ao alinhamento da Serra do Mar e vão diminuindo em direção ao interior do Estado de São Paulo.

Figura 9.1.1.3-4 - Distribuição da umidade relativa média anual sobre o Estado de São Paulo (Região do empreendimento indicada em círculo preto).



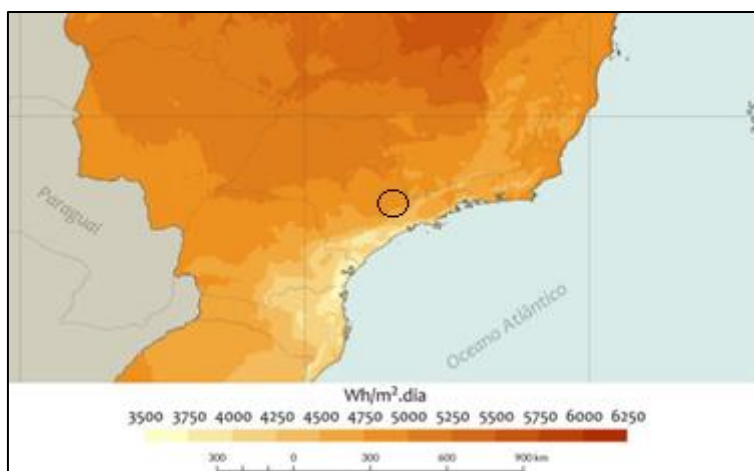
Fonte: IHG/USP (2000).

As umidades relativas mais elevadas ocorrem durante os meses de verão devido à maior precipitação pluviométrica sobre o Estado de São Paulo. As umidades relativas mais baixas ocorrem durante o inverno, normalmente após a passagem das frentes frias quando existe a entrada de uma massa de ar frio e seca que pode atuar diversos dias sobre a mesma região (massa de ar estacionária). Ainda durante o inverno é que são observados os menores índices de umidade relativa, e que podem agravar o quadro de doenças respiratórias no conjunto da população, associadas ainda, a um significativo aumento das concentrações de poluentes na atmosfera.

- **Radiação Solar**

A caracterização da irradiação solar global¹ sobre o Estado de São Paulo é apresentada analisando os mapas analíticos disponíveis para esse parâmetro meteorológico (INPE, 2017). A figura a seguir apresenta a irradiação global média diária sobre a região do Estado de São Paulo e estados circunvizinhos. A região do empreendimento recebe um valor estimado de 4750 Wh/m².dia. Os meses compreendidos entre maio e julho são os meses com menor quantidade de radiação solar disponível e os meses compreendidos entre dezembro e fevereiro são os meses com maior quantidade de radiação solar disponível na região.

Figura 9.1.1.3-5 - Distribuição do total diário da irradiação global horizontal na região Sul, Centro –Oeste e Sudeste do Brasil (Região do empreendimento indicada em círculo preto).



Fonte: INPE (2017).

- **Velocidade e Direção do Vento**

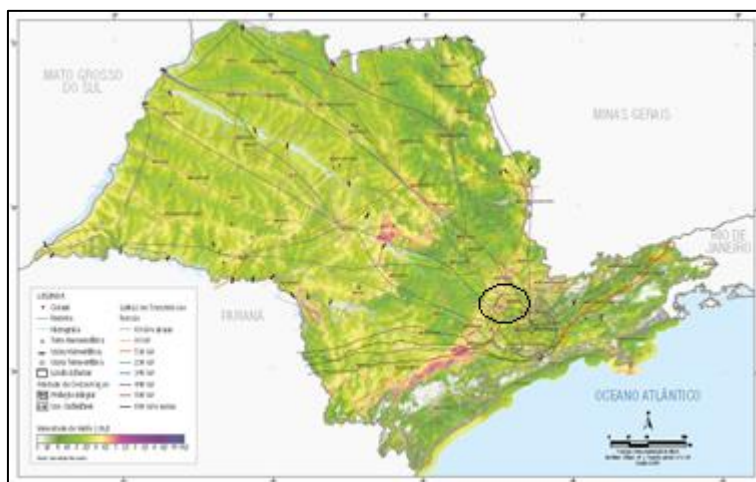
A variação diurna (ou diária) da velocidade do vento ocorre principalmente devido à variação do aquecimento solar da superfície no ciclo de 24 horas. É muito comum os locais apresentarem uma variação diária da velocidade do vento bastante definida, indicando a relação entre a velocidade do vento e a hora do dia. As mudanças na direção do vento são determinadas por duas razões principais. A primeira é sazonal, devido à circulação geral dos ventos, e a segunda é devido às variações diárias e de períodos curtos ocasionadas por mudanças nas condições do tempo e do aquecimento e resfriamento do ar na superfície.

Durante os meses de inverno e início da primavera, devido a uma maior presença e intensidade dos centros anticiclônicos de alta pressão estacionados sobre o Estado de São Paulo, as velocidades médias são reduzidas e aumentam os períodos de calmaria em diversas regiões quando comparadas com os meses de verão e outono quando as condições convectivas são mais intensas e provocam um aceleração das camadas de ar mais próximas da superfície. As direções preferenciais na região do empreendimento estão concentradas no setor Este-Sul com direção predominante de Sudeste. As figuras a seguir foram extraídas

¹ Por definição a irradiância solar (W/m²) que incide em uma superfície é composta por suas componentes direta e difusa. A irradiância solar direta apresenta direção de incidência entre a superfície e o Sol e representa a parcela que não sofreu os processos radiativos de absorção e espalhamento que ocorrem na atmosfera. A componente difusa engloba a radiação proveniente de todas as demais direções que são decorrentes dos processos de espalhamento pelos gases e particulados presentes na atmosfera.

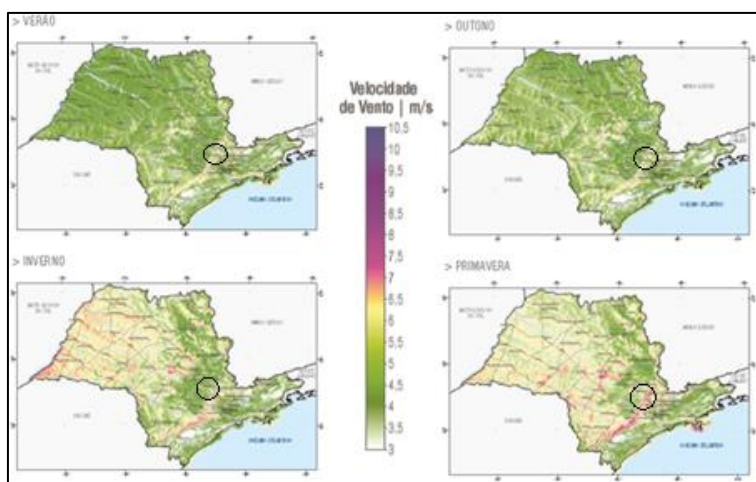
do Atlas Eólico do Estado de São Paulo (SE/GESP, 2012) e os valores de velocidade e direção do vento foram obtidos a partir do modelo numérico WRF e da base de dados de Reanálise do NCAR/NCEP² sobre o Estado de São Paulo.

Figura 9.1.1.3-6 - Distribuição da velocidade média do vento sobre o Estado de São Paulo no nível de 100 m (Região do empreendimento indicada em círculo preto).



Fonte: SE/GESP (2012).

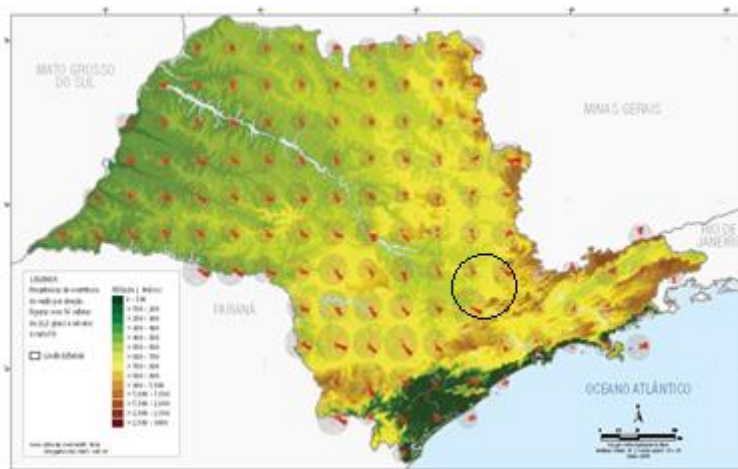
Figura 9.1.1.3-7 - Distribuição sazonal da velocidade média do vento sobre o Estado de São Paulo (Região do empreendimento indicada em círculo preto).



Fonte: SE/GESP (2012).

² O modelo WRF utiliza grades aninhadas para simular o recurso vento sobre a região do Estado de São Paulo. A extensão da grade de menor resolução foi escolhida para capturar o efeito de condições meteorológicas sinóticas sobre o recurso de vento no estado, bem como para permitir que o modelo desenvolva circulações regionais ocasionadas por efeitos térmicos. A grade foi refinada, iniciando em 54 km de resolução horizontal, passando por duas grades intermediárias com resoluções de 18 km e 6 km, até a última grade com resolução de 2 km. Os principais dados meteorológicos são os provenientes de reanálises e um banco de dados contendo sequências históricas de parâmetros meteorológicos. Na modelagem desse Atlas utilizou-se o banco de dados de reanálises do National Center for Atmospheric Research (NCAR) e National Center for Environmental Prediction (NCEP), constituído por dados em intervalos de 6 horas, desde 1948 até o ano de 2010, com resolução espacial de 210 km (pág. 42, SE/GESP, 2010).

Figura 9.1.1.3-8 - Distribuição da direção média do vento sobre o Estado de São Paulo (Região do empreendimento indicada em círculo preto).



Fonte: (SE/GESP, 2012).

9.1.1.3.3 Parâmetros Climáticos Médios em Torno de 200 Km da Área de Estudo

Para avaliar com maior detalhe as condições climáticas médias e sazonais nas regiões circunvizinhas ao empreendimento são apresentadas informações médias mensais da temperatura e precipitação para alguns municípios dentro de um raio de 200 km em torno da área do empreendimento. Essas informações estão baseadas no banco de dados climáticos da Climate-Data.Org (2021) para os municípios de Bauru, Campinas, Piracicaba, Ribeirão Preto, Sorocaba, São José dos Campos e São Paulo. Uma descrição sumária das condições climáticas médias desses municípios é apresentada na tabela a seguir.

Tabela 9.1.1.3-3 - Dados climatológicos médios para municípios em torno de um raio de 200 Km do local do empreendimento.

Município	Altitude	Temperatura Média Anual	Precipitação Anual	Classificação Climática ⁽¹⁾
Bauru	515 m	22,3 °C	1.357 mm	Aw
Campinas	678 m	21,3 °C	1.462 mm	Cfa
Piracicaba	533 m	21,7 °C	1.346 mm	Aw
Ribeirão Preto	534 m	22,7 °C	1.384 mm	Aw
São José dos Campos	586 m	20,3 °C	1.329 mm	Cfa
São Paulo	771 m	19,5 °C	1.356 mm	Cfa
Sorocaba	558 m	20,5 °C	1.219 mm	Cfa

⁽¹⁾ Classificação climática segundo critério de Köppen e Geigero.

Fonte: Climate-Data.Org (2021).

A tabela a seguir apresenta os valores mensais das temperaturas médias, média das temperaturas máximas e média das temperaturas mínimas; os valores mensais da umidade relativa média, os valores da precipitação pluviométrica média mensal e o número médio de dias com precipitação para cada uma das cidades mencionadas anteriormente.

Tabela 9.1.1.3-4 - Dados climatológicos mensais para municípios em torno de um raio de 200 Km do local do empreendimento.

BAURU

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novem- bro	Dezembro
Temperatura média (°C)	24.3	24.6	23.9	22.7	19.8	18.8	18.7	20.5	22.5	23.8	23.6	24.3
Temperatura mínima (°C)	20.9	20.9	20.3	18.8	15.5	14.2	13.8	14.9	17.1	18.9	19.4	20.5
Temperatura máxima (°C)	28.6	29.1	28.4	27.6	24.9	24.4	24.7	27	28.9	29.7	28.7	29
Chuva (mm)	259	187	140	66	61	40	30	35	69	115	159	196
Umidade(%)	77%	76%	77%	71%	69%	69%	64%	56%	56%	63%	70%	74%
Dias chuvosos (d)	17	13	13	6	5	3	3	3	6	9	12	15

CAMPINAS

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novem- bro	Dezembro
Temperatura média (°C)	23.4	23.7	22.9	21.8	19	18	17.9	19.3	21.3	22.5	22.3	23.2
Temperatura mínima (°C)	19.9	19.9	19.2	17.7	14.7	13.5	13	13.9	16.1	17.8	18.2	19.4
Temperatura máxima (°C)	27.9	28.4	27.5	26.8	24.2	23.7	23.9	25.8	27.6	28.3	27.4	28
Chuva (mm)	264	178	149	74	70	48	48	37	89	132	167	206
Umidade(%)	77%	77%	77%	72%	69%	69%	65%	59%	60%	66%	72%	76%
Dias chuvosos (d)	16	14	13	7	5	4	4	3	7	10	12	14

PIRACICABA

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novem- bro	Dezembro
Temperatura média (°C)	24	24.2	23.4	22.1	19.2	18.2	18.1	19.7	21.9	23.1	23	23.8
Temperatura mínima (°C)	20.3	20.3	19.6	17.7	14.6	13.3	12.8	13.8	16.2	18.1	18.6	19.8
Temperatura máxima (°C)	28.5	28.9	28.1	27.2	24.6	24.1	24.5	26.5	28.5	29.2	28.2	28.7
Chuva (mm)	261	189	154	60	56	39	33	32	65	109	154	194
Umidade(%)	77%	77%	78%	73%	70%	71%	66%	58%	58%	64%	71%	75%
Dias chuvosos (d)	16	14	13	6	5	3	3	3	6	9	11	14

RIBEIRÃO PRETO

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novem- bro	Dezembro
Temperatura média (°C)	24.2	24.4	23.7	22.8	20.3	19.5	19.6	21.6	23.9	24.8	23.9	24.1
Temperatura mínima (°C)	20.5	20.4	19.9	18.3	15.4	14.2	13.9	15.6	18.2	19.8	19.8	20.4
Temperatura máxima (°C)	28.5	28.9	28.2	27.8	25.7	25.4	25.8	28.3	30.2	30.4	28.7	28.6
Chuva (mm)	256	180	167	71	49	28	21	22	72	118	174	226
Umidade(%)	76%	75%	77%	70%	66%	64%	58%	47%	49%	57%	70%	76%
Dias chuvosos (d)	16	13	14	7	4	2	2	3	5	10	13	18

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novem- bro	Dezembro
Temperatura média (°C)	23	23.2	22.3	21	18.2	17.2	16.7	17.9	19.6	21	21.2	22.4
Temperatura mínima (°C)	19.4	19.4	18.8	17.3	14.2	12.8	11.9	12.8	14.9	16.8	17.4	18.7
Temperatura máxima (°C)	27.4	27.9	26.9	25.7	23.1	22.7	22.6	24.2	25.7	26.4	26	27.1
Chuva (mm)	232	173	147	66	62	40	49	38	84	116	148	174
Umidade(%)	80%	79%	80%	78%	76%	76%	74%	70%	71%	75%	78%	79%
Dias chuvosos (d)	16	13	14	8	6	4	4	5	8	11	13	15

SÃO PAULO

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novem- bro	Dezembro
Temperatura média (°C)	22.3	22.5	21.6	20.2	17.5	16.7	16.2	17.2	18.6	19.8	20.1	21.6
Temperatura mínima (°C)	19.3	19.4	18.7	17.1	14.3	13.1	12.3	12.9	14.6	16.2	16.9	18.4
Temperatura máxima (°C)	26.3	26.8	25.8	24.6	22	21.7	21.5	22.9	24.1	24.8	24.5	25.8
Chuva (mm)	228	167	150	69	64	46	56	40	92	117	152	175
Umidade(%)	83%	83%	84%	82%	80%	78%	76%	74%	76%	80%	83%	83%
Dias chuvosos (d)	17	14	15	8	6	4	4	4	8	11	13	15

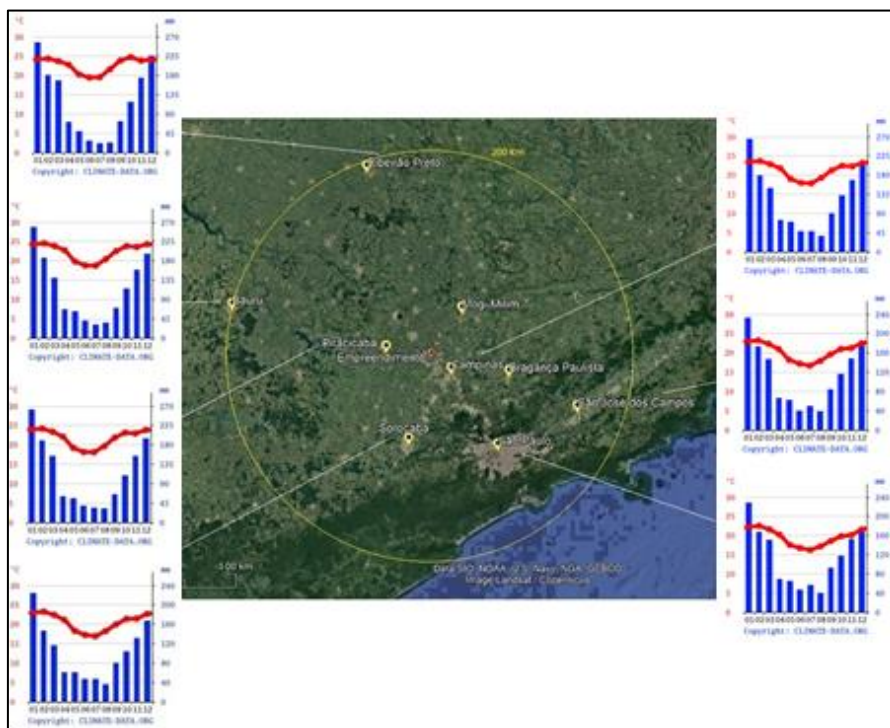
SOROCABA

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novem- bro	Dezembro
Temperatura média (°C)	23	23.3	22.4	21.1	18.3	17.3	16.9	18.3	20	21.4	21.5	22.7
Temperatura mínima (°C)	19.5	19.5	18.9	17.2	14.3	12.9	12.3	13.1	15.1	16.9	17.4	18.8
Temperatura máxima (°C)	27.5	27.9	27.1	26.1	23.3	22.7	22.7	24.7	26.2	27.2	26.6	27.5
Chuva (mm)	224	147	116	60	61	47	46	36	80	104	131	167
Umidade(%)	79%	79%	79%	75%	73%	73%	70%	65%	66%	70%	75%	77%
Dias chuvosos (d)	16	13	12	6	5	4	4	3	6	9	11	13

Fonte: Climate-Data.Org (2021).

A localização dos municípios de Bauru, Campinas, Piracicaba, Ribeirão Preto, Sorocaba, São José dos Campos e São Paulo em relação à localização do empreendimento e seus respectivos climogramas são apresentados na figura a seguir.

Figura 9.1.1.3-9 - Distribuição dos municípios em torno do empreendimento e respectivos climogramas de temperatura e precipitação média mensal.



Fonte: Climate-Data.Org (2021).

A distribuição sazonal da temperatura e precipitação média mensal é muito similar entre os locais avaliados. Existe a caracterização de um período mais seco durante os meses de inverno em relação aos demais meses do ano, enquanto, a temperatura, apesar do gradiente térmico entre os meses de verão e de inverno não ser muito acentuado, também apresenta valores um pouco menores nos meses de inverno em relação aos meses de verão. Pode-se afirmar que as condições climáticas médias da região compreendida no raio de 200 Km em relação ao empreendimento possuem bastante similaridade no regime da precipitação e da temperatura média apesar de alguns municípios estarem mais próximos da Serra do Mar e outros estarem localizados mais adentro do continente.

9.1.1.3.4 Topografia e Influências na Circulação Atmosférica Regional e Local

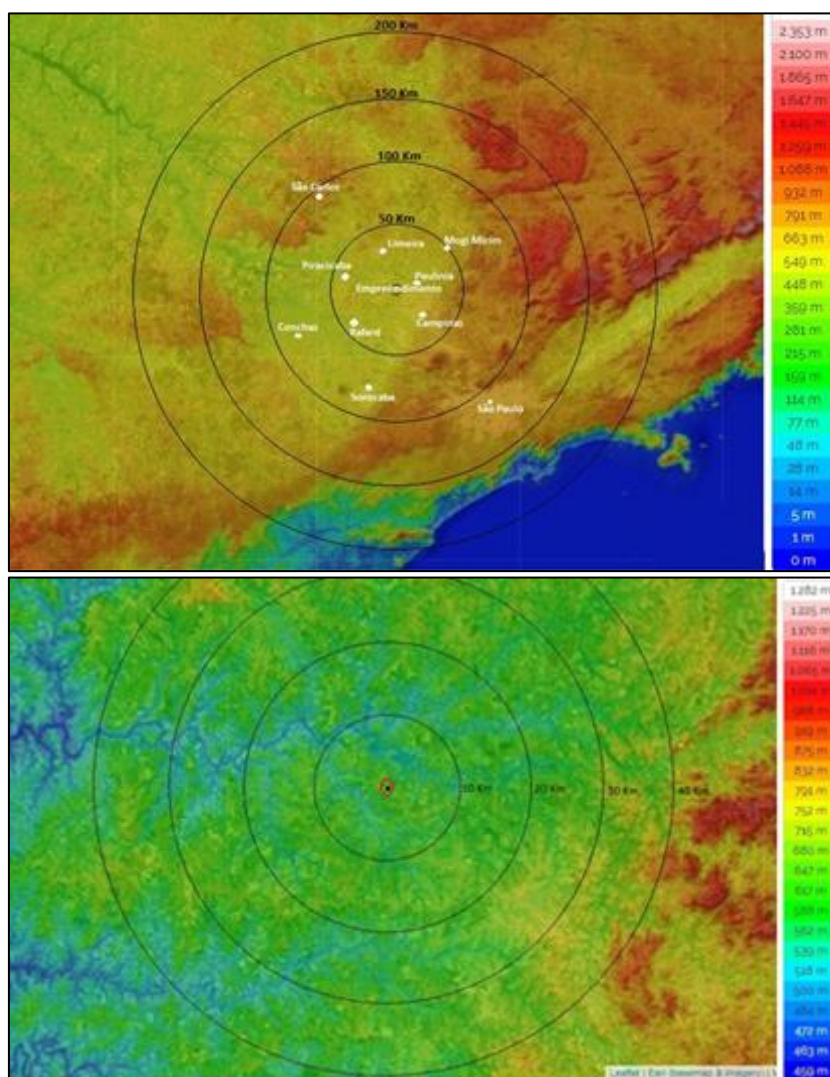
Além das características gerais observadas na circulação de grande escala, o Estado de São Paulo também apresenta regiões com fortes contrastes climáticos, resultado das diferentes características geográficas como o relevo e a vegetação. Entre os fatores geográficos que influenciam na climatologia nas escalas regional e local pode-se destacar a proximidade do mar, a presença de montanhas e depressões, entre outros, que criam fenômenos como brisa marítima, brisa terrestre, circulação de vale-montanha e jatos noturnos de baixos níveis.

O Estado de São Paulo situado na orla litorânea da costa leste do território brasileiro tem a topografia mais acidentada na direção Sudoeste-Noroeste devido à presença da Serra do Mar e da Serra da Mantiqueira com elevações que podem variar entre 100 m a 800 m a apenas poucas centenas de metros da costa. No sentido Leste-Oeste após a Serra Geral (na parte central do Estado de São Paulo) a topografia apresenta poucas estruturas morfológicas significativas, e as elevações médias variam entre 600 m a 400 m em direção aos Estados do Mato Grosso do Sul e Paraná.

A figura a seguir apresenta as características morfológicas do Estado de São Paulo para um raio de 200 Km e um raio de 40 km em torno da região do empreendimento. Dentro do raio de 40 Km não é possível identificar estruturas orográficas significativas que possam influenciar o escoamento superficial das primeiras dezenas de metros da superfície.

No anel de raio entre 50 Km a 100 Km começa a ser evidenciada a presença da Serra da Cantareira no sentido SW-NE com altitudes variando entre 700 m e 800 m e a Serra de São Carlos no sentido WSW –NNW com altitudes variando também entre 700 e 800 m. As estruturas orográficas da Serra do Mar e da Serra da Mantiqueira que se fazem presentes para distâncias superiores a 100 Km, praticamente sobre todos os setores entre S e NNE não devem originar circulações atmosféricas que venham a alterar significativamente o campo de vento em torno da área do empreendimento.

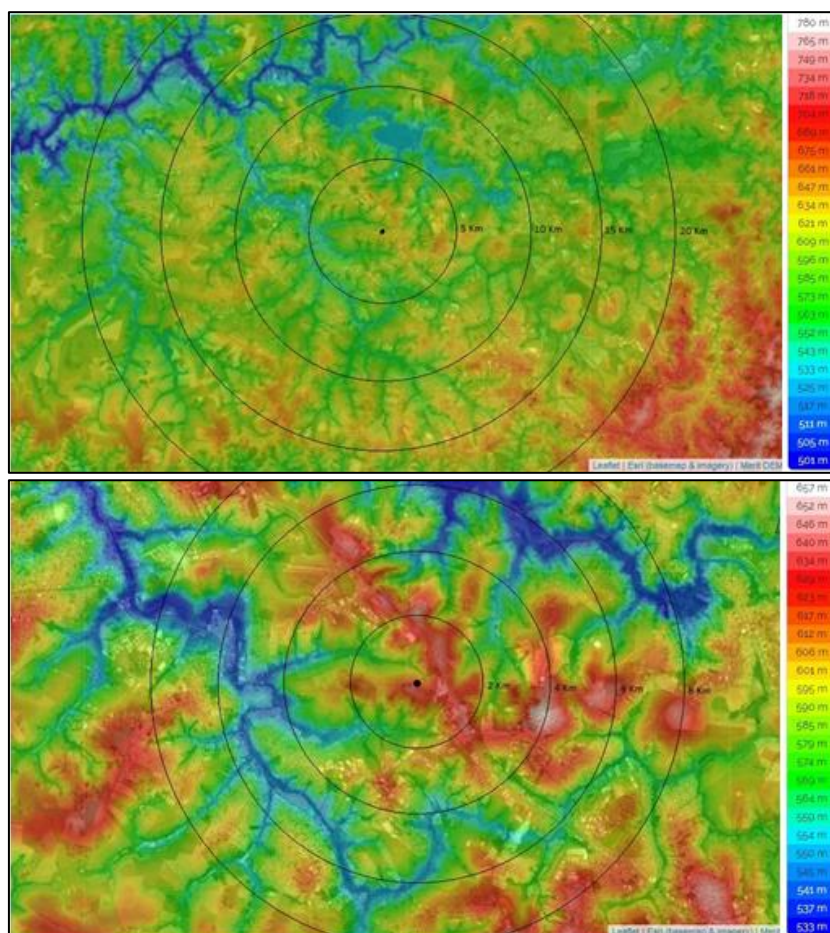
Figura 9.1.1.3-10 - Altimetria e morfologia do relevo para distâncias de 200 Km e 40 Km em torno da região do empreendimento (Sumaré, SP).



Fonte: Adaptado de Topographic-map (2021).

A figura a seguir apresenta as características morfológicas das regiões compreendidas entre 20 Km e 8 Km em torno do empreendimento. O relevo dentro do raio de 20 Km se apresenta com poucas e suaves ondulações que acabam gerando as bacias por onde correm os pequenos e médios cursos d'água na região, e as altitudes variam pouco mais de 30 a 40 m (acima ou abaixo) em relação a cota média de implantação do empreendimento que é de 620 m.

Figura 9.1.1.3-11 - Altimetria e morfologia do relevo para distâncias de 20 Km e 8 Km em torno da região do empreendimento (Sumaré, SP).



Fonte: Adaptado de Topographic-map (2021).

A observação do fenômeno de jatos noturnos de baixos níveis (JNBN) na região de Sorocaba e Campinas é um dos fenômenos meteorológicos que podem ser associados com a configuração topográfica e a cobertura e uso do solo na região, de acordo com os estudos de Molnary (1994), Karam (1995) e Karam (2002). Esses estudos utilizaram dados de superfície e de altitude da região de Iperó e Sorocaba (SP) e modelos numéricos de mesoescala para simular a origem e estrutura vertical do JNBN em resposta às forçantes topográficas e associação à ocupação e uso do solo na região.

Os resultados observacionais indicam que o JNBN ocorre com muita frequência nas noites de céu claro, com intensidade variando entre 8 e 10 m/s, entre 100 m a 400 m acima da superfície, e possuem cisalhamento direcional, com ventos de SE na superfície e de ENE na região do vento máximo. Ocorrem tanto no inverno como no verão, e afetam o ciclo diurno médio do vento observado entre a superfície e o nível de 100 m de altura.

Os resultados numéricos indicam que o JNBN na região de Sorocaba e Campinas é o resultado da ação combinada de quatro fatores: (a) circulação anabática do vale do Rio Paraná, (b) oscilação inercial, (c) circulação catabática noturna e (d) efeitos secundários da brisa marítima. O efeito do JNBN sobre o transporte de poluentes, usando um modelo Lagrangeano para a dispersão de poluentes, mostra que existe um aumento da dispersão horizontal das partículas por causa das baixas camadas de inversão térmica observadas na região, que servem como limitador para a dispersão vertical durante a noite e que são intensificadas nos meses do inverno.

9.1.1.3.5 Estações Meteorológicas na Região do Empreendimento

Para avaliar com maior detalhe as condições climáticas médias e sazonais nas regiões circunvizinhas ao empreendimento são apresentadas informações das principais variáveis meteorológicas dos bancos de dados das estações meteorológicas oficiais das do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2021), da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2021) e estação meteorológica operada pela CEPAGRI no campus universitário da UNICAMP em Campinas, dentro de um raio de até 50 Km do local do empreendimento.

A estação da CETESB–Paulínia, que é a estação meteorológica mais próxima do empreendimento e foi considerada a estação que melhor caracteriza as condições meteorológicas e da circulação atmosférica local. Os dados horários dessa estação foram utilizados para a montagem dos arquivos de dados meteorológicos anuais utilizados no modelo ISC/AERMOD para o Estudo de Dispersão Atmosférica no presente EIA (citado anteriormente) e dos níveis de qualidade do ar na área em torno do empreendimento. Uma avaliação detalhada dos dados meteorológicos da estação CETESB–Paulínia é apresentada no item subsequente 9.1.1.4.

A localização das estações meteorológicas da CETESB, do INMET e do CEPAGRI utilizadas nesse diagnóstico em relação ao local do empreendimento, e os parâmetros meteorológicos disponíveis nos respectivos bancos de dados são apresentadas nas tabelas e na figura a seguir.

Tabela 9.1.1.3-5 - Estações meteorológicas utilizadas no diagnóstico de clima e condições meteorológicas da região em torno do empreendimento.

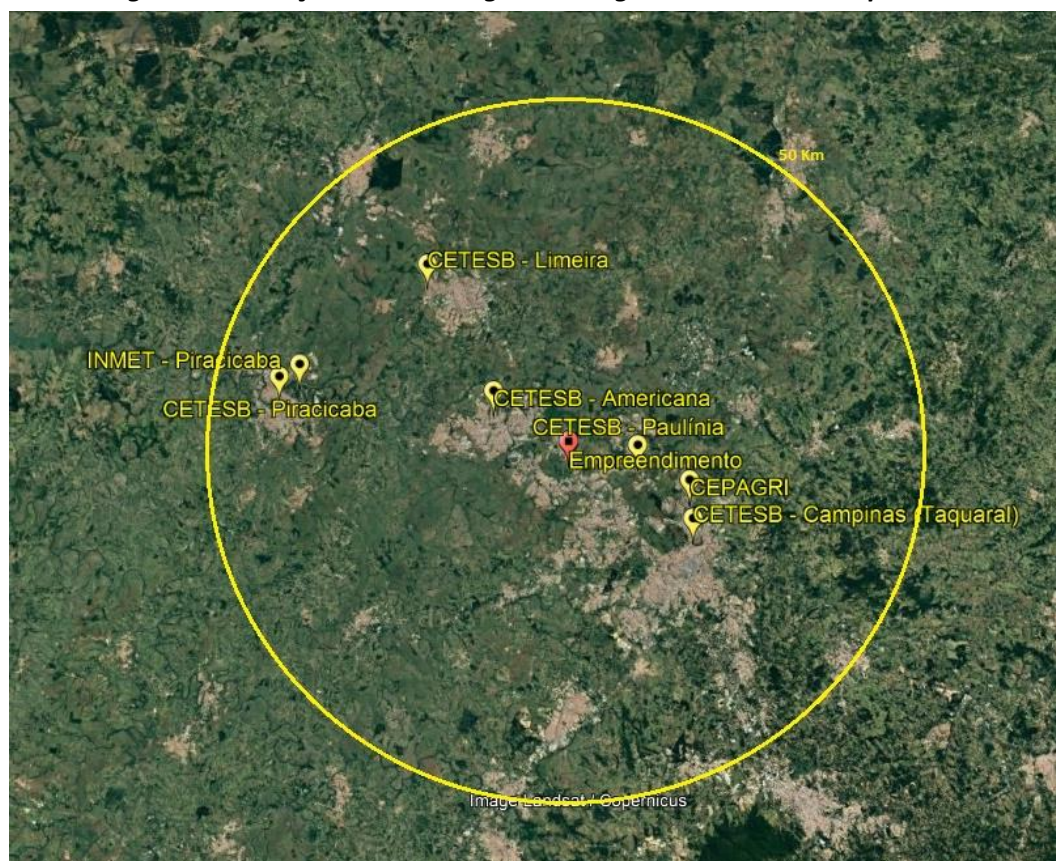
Estação	Latitude	Longitude	Altitude	Distância
CETESB – Paulínia	22,7724° S	47,1546° W	601 m	9,9 Km E
CETESB – Americana	22,7245° S	47,3474° W	598 m	13,0 Km NW
CEPAGRI - Campinas	22,8253° S	47,0663° W	617 m	18,2 Km ESE
CETESB – Campinas (Taquaral)	22,8746° S	47,0590° W	647 m	20,5 Km ESE
CETESB – Limeira	22,5619° S	47,4531° W	607 m	32,8 Km NNW
INMET – Piracicaba	22,7038° S	47,6228° W	573m	40,5 Km WNW
CETESB – Piracicaba	22,7220° S	47,6497° W	528 m	43,3 Km WNW

Tabela 9.1.1.3-6 - Período analisado e respectivos parâmetros disponíveis nas estações meteorológicas em torno do empreendimento.

Estação	Período de dados	Parâmetros Disponíveis
CETESB – Paulínia	2016 a 2020	VV / DV / T / UR / PA / RS
CETESB – Campinas (Taquaral)	2016 a 2020	VV / DV / T / UR / PA / RS
CETESB – Americana	2018 a 2020	VV / DV
CETESB – Limeira	2016 a 2020	VV / DV / SIG
CETESB – Piracicaba	2016 a 2020	VV / DV / T / UR
INMET – Piracicaba	2016 a 2019	VV / DV / G / T / UR / PA / RS / PP
CEPAGRI - Campinas	1990 a 2020	T / PP

VV – Velocidade do vento, DV – Direção do vento, G – Rajada do Vento, T – Temperatura, UR – Umidade relativa, PA – Pressão atmosférica, RS – Radiação solar, PP – Precipitação pluviométrica, SIG – Desvio-Padrão Direção vento.

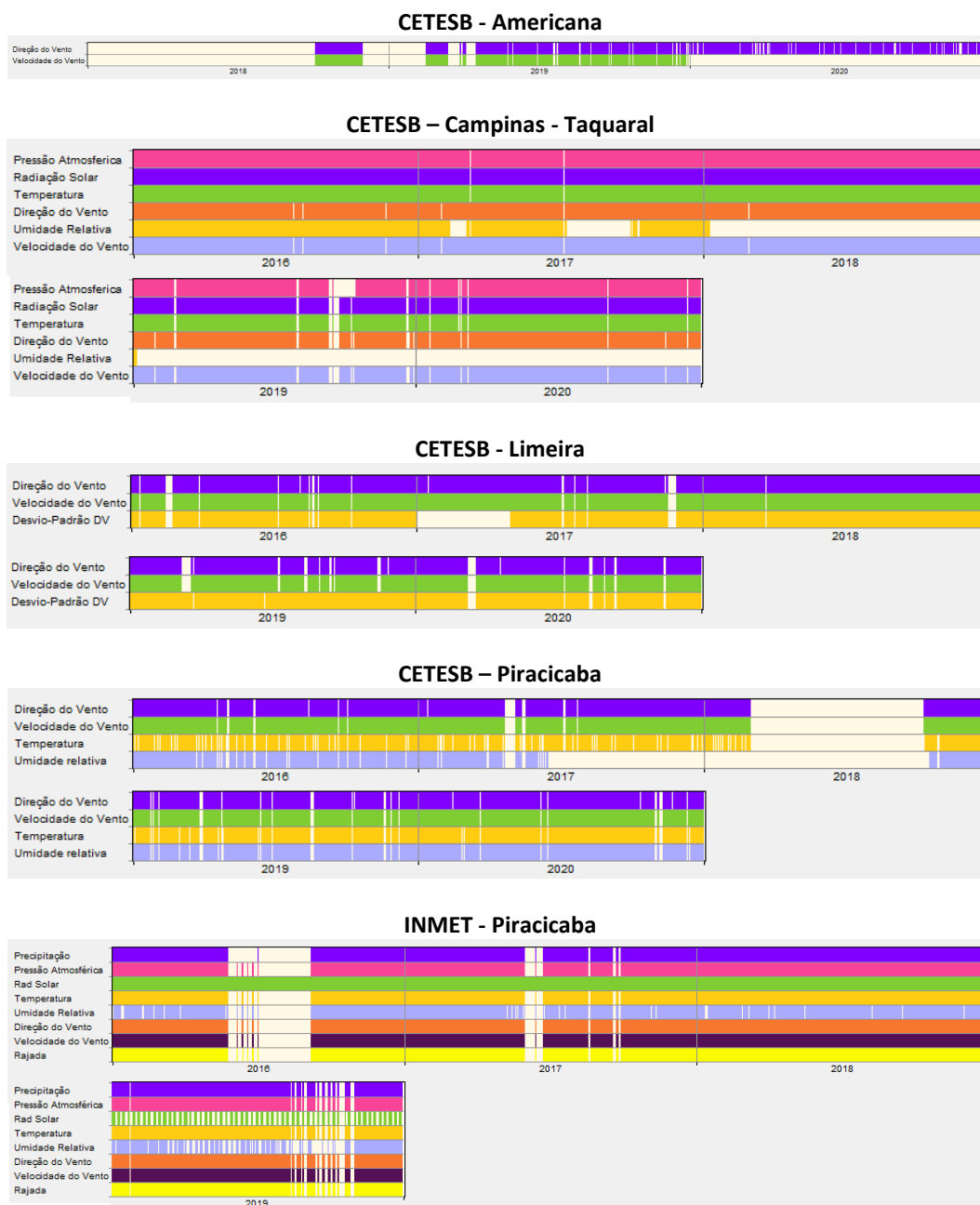
Figura 9.1.1.3-12 - Localização das estações meteorológicas utilizadas no diagnóstico de clima regional e condições meteorológicas da região em torno do empreendimento.



A figura a seguir apresenta a disponibilidade de dados meteorológicos para cada uma das estações da CETESB e do INMET identificadas no raio de 50 Km do empreendimento e que são utilizadas para auxiliar na caracterização do clima e dados meteorológicos na escala regional. A estação da CETESB-Paulínia é avaliada separadamente no item subsequente 9.1.1.4.

Das estações meteorológicas consideradas na Tabela 9.1.1.3-6, apenas os parâmetros meteorológicos coletados em cada uma dessas estações que apresentam valores de disponibilidade superiores a 80% dos valores horários serão considerados para fins estatísticos e para caracterização da climatologia e das características da circulação atmosférica no raio de 50 Km em torno do empreendimento.

Figura 9.1.1.3-13 - Disponibilidade de dados meteorológicos para cada estação da CETESB e do INMET no raio de 50 Km do empreendimento apresentada na Tabela 9.1.1.3-6.



Observa-se que apesar dos dados de direção do vento da estação da CETESB-Limeira terem disponibilidade superior a 80%, os valores disponibilizados na base de dados da CETESB para essa estação não estão coerentes com os valores de frequência e padrões setoriais das demais estações avaliadas e, portanto, esse parâmetro não é considerado na caracterização do clima para regiões dentro do raio de 50 Km em torno do empreendimento.

A avaliação das condições sazonais (diárias e mensais) dos parâmetros meteorológicos temperatura do ar, umidade relativa, pressão atmosférica, radiação solar global, velocidade do vento, direção do vento e precipitação pluviométrica são apresentadas a seguir para as estações meteorológicas da CETESB e do INMET que foram consideradas estatisticamente representativas.

- **Temperatura**

As tabelas e figuras a seguir apresentam a distribuição sazonal da temperatura média horária em função do mês do ano e da hora do dia e a distribuição da temperatura por intervalo de classe. Pode ser observado que as estações do INMET-Piracicaba e CETESB-Campinas possuem bastante similaridade nos seus valores médios horários como esperado e já anteriormente identificado na descrição regional da região com raio de 200 Km em torno do empreendimento (Figura 9.1.1.3-9).

Tabela 9.1.1.3-7 - Temperatura média anual nas estações INMET-Piracicaba e CETESB-Campinas.

Temperatura Média Mensal (C)													
Estação	Mês do Ano												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
INMET-Piracicaba	24.4	24.4	23.9	22.8	19.9	18.8	17.7	18.8	21.5	22.9	22.9	24.3	22.1
CETESB-Campinas	24.8	24.5	24.2	23.0	19.9	18.7	18.3	19.5	22.7	23.7	23.3	24.6	22.3

Tabela 9.1.1.3-8 - Temperatura média horária nas estações INMET-Piracicaba e CETESB-Campinas.

Temperatura Média Horária (C)													
Estação	Hora do Dia												
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
INMET-Piracicaba	18.9	18.5	18.1	17.8	17.5	17.3	18.0	19.6	21.8	23.8	25.4	26.5	
CETESB-Campinas	19.4	19.0	18.7	18.4	18.1	17.9	17.9	19.1	21.3	23.0	24.6	25.9	
Estação	Hora do Dia												
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Média
INMET-Piracicaba	27.3	27.6	27.7	27.3	26.5	24.9	23.6	22.4	21.4	20.5	19.9	19.4	22.1
CETESB-Campinas	26.9	27.5	27.8	27.7	27.1	25.7	23.8	22.4	21.4	20.7	20.2	19.8	22.3

Figura 9.1.1.3-14 - Temperatura média horária nas estações INMET-Piracicaba e CETESB-Campinas.

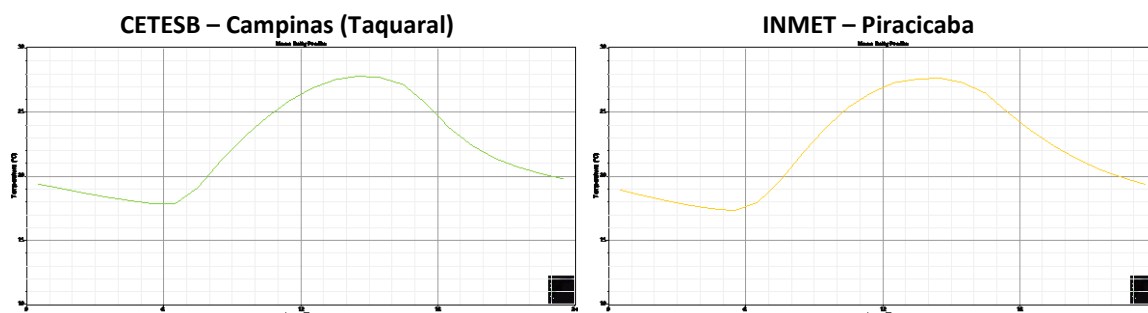
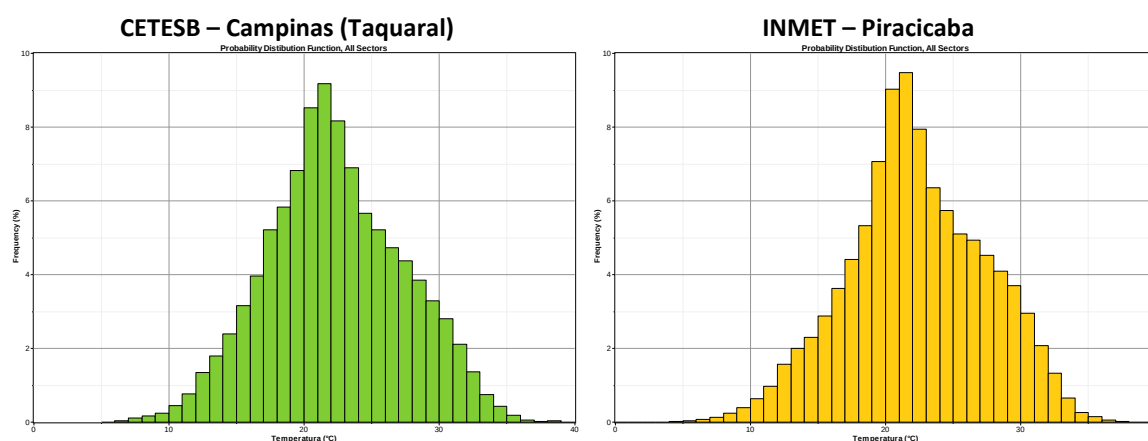


Figura 9.1.1.3-15 - Distribuição da temperatura média horária por intervalo de classe de 1 °C nas estações INMET-Piracicaba e CETESB-Campinas.



- Umidade Relativa

As tabelas e figuras a seguir apresentam a distribuição sazonal da umidade relativa média horária em função do mês do ano e da hora do dia e a distribuição da umidade relativa por intervalo de classe. Pode ser observado que as estações do INMET-Piracicaba e CETESB-Campinas possuem bastante similaridade nos seus valores médios horários.

Tabela 9.1.1.3-9 - Umidade relativa média anual nas estações INMET-Piracicaba e CETESB-Campinas.

Umidade Relativa Média Mensal (%)													
Estação	Mês do Ano												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
INMET-Piracicaba	79.5	77.7	79.6	73.6	76.0	68.9	60.7	64.1	60.9	71.4	73.6	73.0	72.2
CETESB-Campinas	81.1	81.0	79.1	72.9	80.2	80.1	70.3	68.9	68.8	72.2	74.4	76.1	76.1

Tabela 9.1.1.3-10 - Umidade relativa média horária nas estações INMET-Piracicaba e CETESB-Campinas.

Umidade Relativa Média Horária (%)												
Estação	Hora do Dia											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
INMET-Piracicaba	86.9	89.0	90.8	92.3	93.3	93.3	90.0	83.3	74.6	66.3	59.7	54.7
CETESB-Campinas	88.0	89.4	90.5	91.4	92.4	93.4	93.7	89.6	80.5	73.2	67.3	62.2

Estação	Hora do Dia											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
INMET-Piracicaba	51.2	49.5	49.1	50.1	52.5	57.5	63.2	68.5	73.9	78.1	81.6	84.3
CETESB-Campinas	58.3	55.5	53.8	54.0	56.2	61.3	68.3	74.4	79.6	82.7	84.8	86.5
												Média
												72.2
												76.1

Figura 9.1.1.3-16 - Umidade relativa média horária nas estações INMET-Piracicaba e CETESB-Campinas.

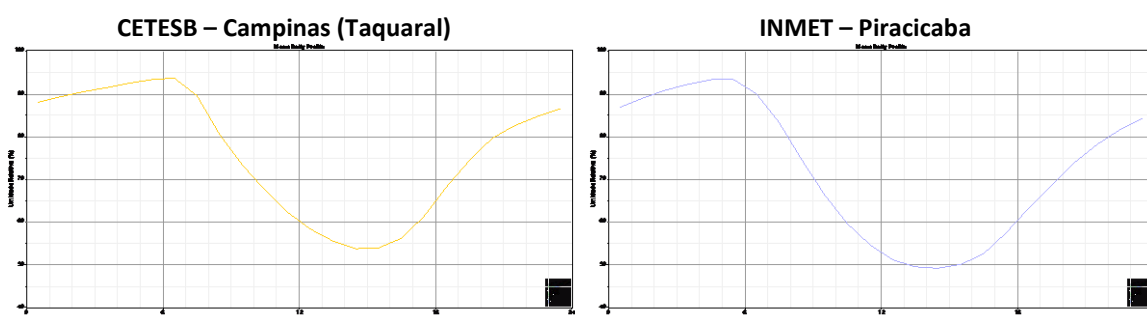
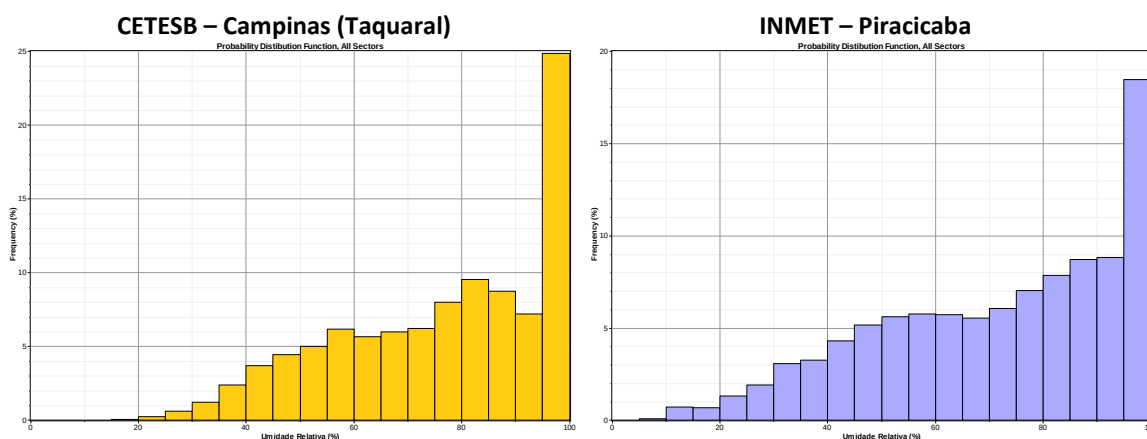


Figura 9.1.1.3-17 - Distribuição da umidade relativa média horária por intervalo de classe de 5% nas estações INMET-Piracicaba e CETESB-Campinas.



- Pressão Atmosférica**

As tabelas e figuras a seguir apresentam a distribuição sazonal da pressão atmosférica média horária em função do mês do ano e da hora do dia e a distribuição da pressão atmosférica por intervalo de classe. Pode ser observado que as estações do INMET-Piracicaba e CETESB-Campinas possuem um padrão de sazonalidade similar, entretanto, os valores médios horários variam cerca de 20 hPa entre os respectivos horários e mês do ano, o que pode ser justificado em primeira avaliação pela diferença de alturas entre as estações nos seus respectivos municípios.

Tabela 9.1.1.3-11 - Pressão atmosférica média anual nas estações INMET-Piracicaba e CETESB-Campinas.

Pressão Atmosférica Média Mensal (hPa)													
Estação	Mês do Ano												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
INMET-Piracicaba	949.1	949.1	950.0	951.3	952.8	955.2	955.9	954.6	952.1	949.6	948.5	948.4	951.1
CETESB-Campinas	929.4	929.8	930.8	932.4	934.0	936.4	936.7	935.4	932.9	929.9	929.0	928.7	932.2

Tabela 9.1.1.3-12 - Pressão atmosférica média horária nas estações INMET-Piracicaba e CETESB-Campinas.

Pressão Atmosférica Média Horária (hPa)													
Estação	Hora do Dia												
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
INMET-Piracicaba	951.2	950.8	950.6	950.6	950.8	951.3	951.9	952.5	952.8	952.8	952.4	951.8	
CETESB-Campinas	932.7	932.3	931.8	931.5	931.5	931.9	932.5	933.2	933.8	934.1	934.0	933.5	

Estação	Hora do Dia												
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Média
INMET-Piracicaba	951.0	950.2	949.5	949.3	949.3	949.6	950.2	950.8	951.3	951.7	951.8	951.6	951.1
CETESB-Campinas	932.7	931.7	930.9	930.3	930.1	930.3	930.7	931.4	932.1	932.6	932.9	933.0	932.2

Figura 9.1.1.3-18 - Pressão atmosférica média horária nas estações INMET-Piracicaba e CETESB-Campinas.

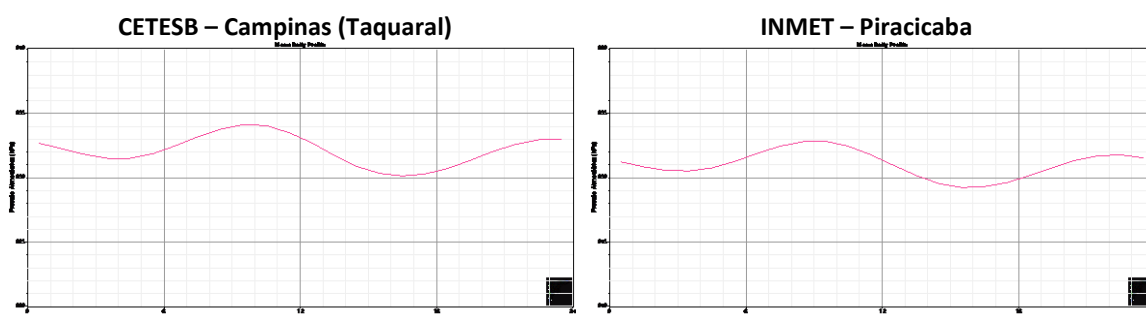
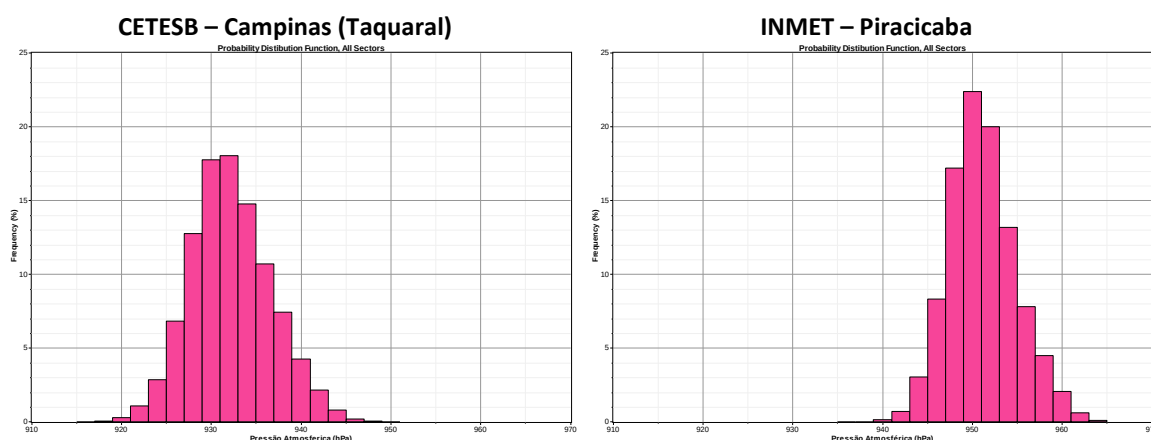


Figura 9.1.1.3-19 - Distribuição da umidade relativa média horária por intervalo de classe de 5% nas estações INMET-Piracicaba e CETESB-Campinas.



- **Radiação Solar Global**

As tabelas e figuras a seguir apresentam a distribuição sazonal da radiação solar global média horária em função do mês do ano e da hora do dia. Pode ser observado que as estações do INMET-Piracicaba e CETESB-Campinas possuem um padrão de sazonalidade similar e que apesar da distância entre as estações, a característica desse parâmetro meteorológico é bastante homogênea em escala regional.

Tabela 9.1.1.3-13 - Radiação solar global média anual nas estações INMET-Piracicaba e CETESB-Campinas.

Radiação solar Global Média Mensal (W/m2)													
Estação	Mês do Ano												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
INMET-Piracicaba	244.5	236.9	236.2	213.8	165.4	120.8	138.4	140.0	225.8	238.2	245.1	262.7	205.3
CETESB-Campinas	229.0	222.8	231.4	214.6	173.5	157.3	187.2	195.1	233.0	232.6	243.6	237.1	212.9

Tabela 9.1.1.3-14 - Radiação solar global média horária nas estações INMET-Piracicaba e CETESB-Campinas.

Radiação Solar Global Média Horária (W/m2)													
Estação	Hora do Dia												
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
INMET-Piracicaba	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	51.9	183.6	356.3	511.6	629.4	695.2	
CETESB-Campinas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	26.0	144.2	312.3	474.3	634.0	722.7	

Estação	Hora do Dia												
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Média
INMET-Piracicaba	696.9	624.0	513.2	367.6	214.5	70.8	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	205.3
CETESB-Campinas	733.6	683.0	577.0	431.6	254.9	87.2	22.3	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	212.9

Figura 9.1.1.3-20 - Radiação solar global média mensal horária nas estações INMET-Piracicaba e CETESB-Campinas.

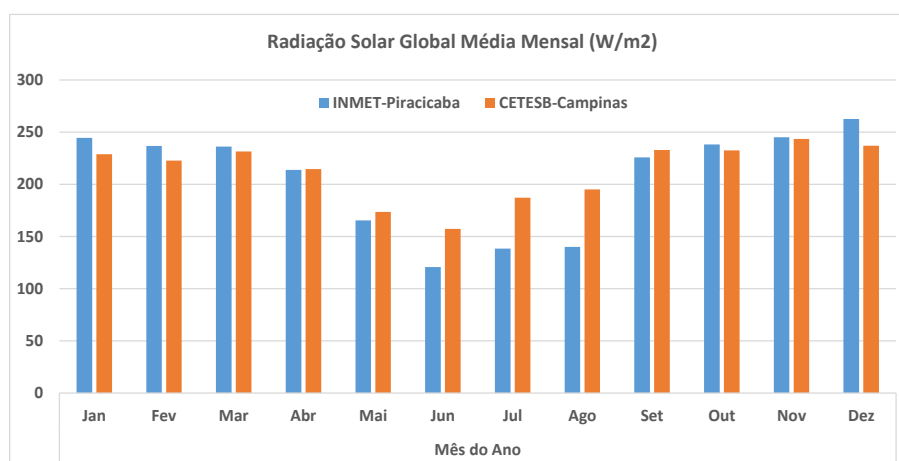
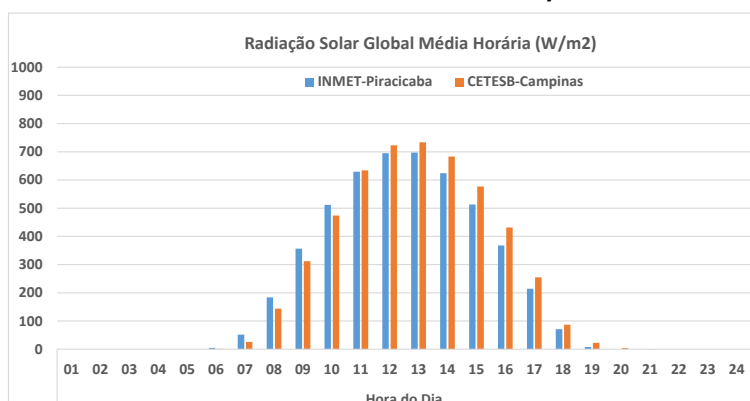


Figura 9.1.1.3-21 - Radiação solar global média mensal horária nas estações INMET-Piracicaba e CETESB-Campinas.



- Velocidade do Vento**

As tabelas e figuras a seguir apresentam a distribuição sazonal da velocidade do vento média horária em função do mês do ano e da hora do dia e a distribuição da velocidade do vento por intervalo de classe.

Pode ser observado que as estações da CETESB-Campinas, CETESB-Limeira e CETESB-Piracicaba possuem bastante similaridade nos seus valores médios horários como esperado e já anteriormente identificado na descrição regional da velocidade do vento sobre o Estado de São Paulo (Figuras 9.1.1.3-6 e 9.1.1.3-7).

Por outro lado, mesmo com os valores médios de velocidade do vento na estação INMET-Piracicaba que apresentam similaridade com as demais estações, tanto na distribuição dos valores médio mensais quanto nos valores médio horários, a distribuição por classe de velocidade e a frequência de calmaria são muito diferenciadas entre as estações.

Apesar de estarem a menos de 2 Km de distância, as estações do INMET-Piracicaba e CETESB-Piracicaba apresentam um comportamento bastante distinto na distribuição dos dados da velocidade do vento horária, como também, na frequência de calmarias que é de 28% na estação do INMET e de apenas 0,5% na estação da CETESB. Deve ser assumido para esse diagnóstico de clima regional que a estação do INMET apresenta problemas no sensor de velocidade, uma vez que, a frequência de calmaria e a distribuição de velocidades entre as estações da CETESB (incluindo a estação CETESB-Paulínia) são mais similares.

Tabela 9.1.1.3-15 - Velocidade do vento média anual nas estações INMET-Piracicaba, CETESB-Campinas, CETESB-Limeira e CETESB-Piracicaba.

Velocidade do Vento Média Mensal (m/s)													
Estação	Mês do Ano												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
INMET-Piracicaba	1.64	1.70	1.45	1.50	1.29	1.26	1.57	1.95	1.94	2.19	2.28	1.86	1.72
CETESB-Campinas	1.53	1.50	1.57	1.47	1.27	1.08	1.16	1.62	1.67	1.84	1.94	1.62	1.52
CETESB-Limeira	1.67	1.60	1.62	1.50	1.37	1.33	1.44	1.65	1.77	1.91	2.04	1.86	1.64
CETESB-Piracicaba	2.16	2.13	2.10	1.90	1.83	1.75	1.91	2.16	2.30	2.47	2.44	2.24	2.13

Tabela 9.1.1.3-16 Velocidade do vento média horária nas estações INMET-Piracicaba, CETESB-Campinas, CETESB-Limeira e CETESB-Piracicaba.

Velocidade do Vento Média Horária (m/s)												
Estação	Hora do Dia											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
INMET-Piracicaba	1.29	1.19	1.06	0.97	0.94	0.86	0.90	1.15	1.53	1.78	1.99	2.10
CETESB-Campinas	1.35	1.27	1.20	1.14	1.06	0.99	1.01	1.26	1.63	1.82	1.90	1.94
CETESB-Limeira	1.43	1.36	1.28	1.23	1.20	1.13	1.10	1.12	1.35	1.73	2.05	2.22
CETESB-Piracicaba	1.79	1.70	1.66	1.58	1.54	1.52	1.53	1.64	1.91	2.18	2.40	2.52

Estação	Hora do Dia												Média
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
INMET-Piracicaba	2.15	2.24	2.30	2.29	2.24	2.21	2.25	2.36	2.25	2.00	1.81	1.53	1.72
CETESB-Campinas	1.95	1.93	1.90	1.86	1.79	1.60	1.51	1.51	1.51	1.50	1.45	1.42	1.52
CETESB-Limeira	2.29	2.27	2.21	2.15	2.10	2.01	1.79	1.55	1.49	1.46	1.47	1.46	1.64
CETESB-Piracicaba	2.62	2.68	2.75	2.75	2.73	2.56	2.36	2.32	2.28	2.18	2.06	1.92	2.13

Figura 9.1.1.3-22 - Velocidade do vento média horária nas estações INMET-Piracicaba, CETESB-Campinas, CETESB-Limeira e CETESB-Piracicaba.

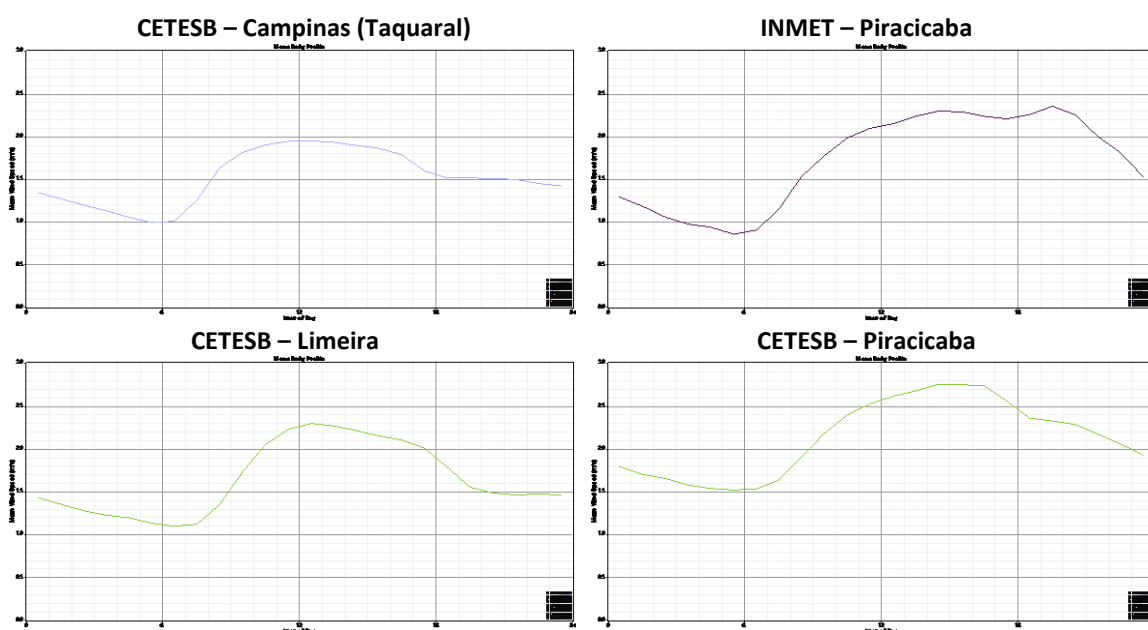
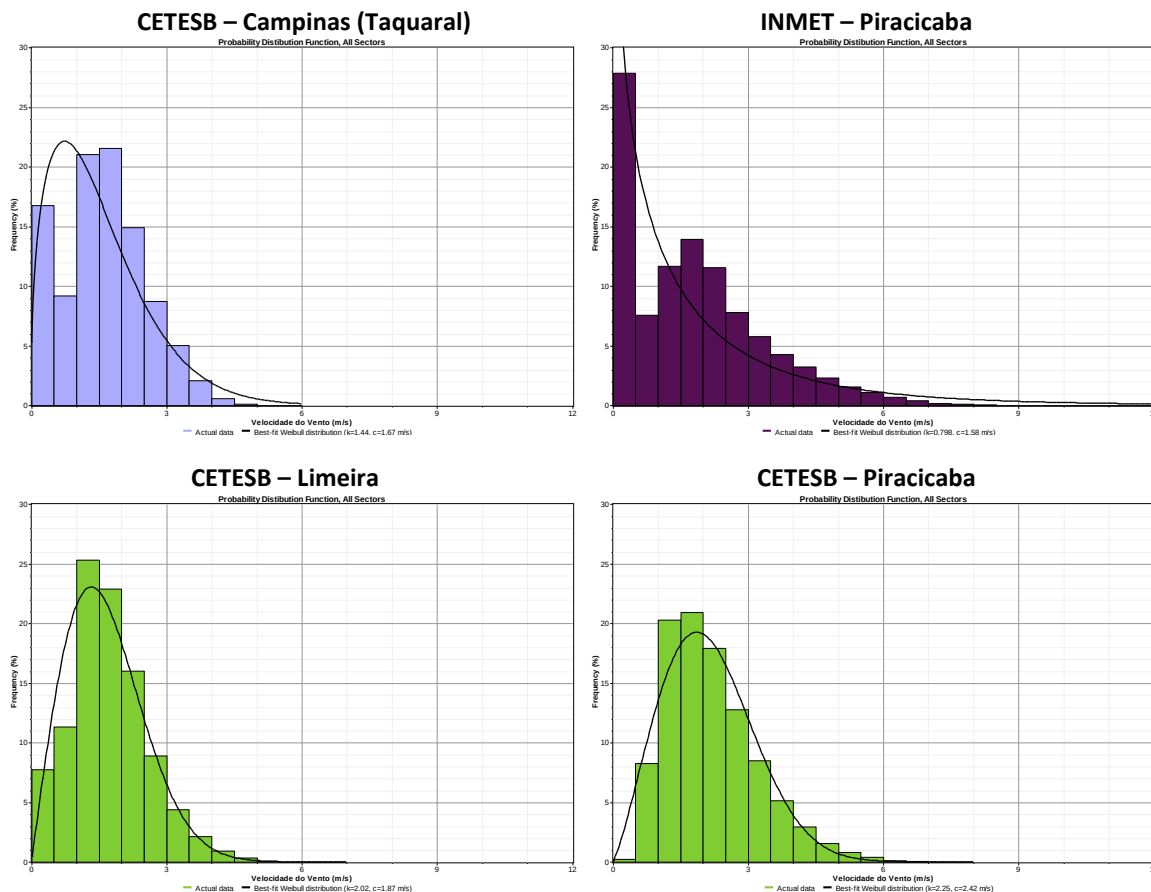


Figura 9.1.1.3-23 - Distribuição da velocidade do vento média horária por intervalo de classe de 0,5 m/s nas estações INMET-Piracicaba, CETESB-Campinas, CETESB-Limeira e CETESB-Piracicaba.



• Direção do Vento

A estação da CETESB-Limeira apresenta dados inconsistentes de direção do vento considerando-se os padrões climatológicos das outras estações da CETESB e do INMET e até mesmo com relação à distribuição da direção do vento para o estado de São Paulo apresentada anteriormente na Figura 9.1.1.3-8.

As figuras a seguir apresentam a distribuição da direção e velocidade média do vento para cada uma das estações da CETESB e do INMET em torno do raio de 50 Km do local do empreendimento e que foram consideradas estatisticamente representativas com o intuito de caracterizar a circulação atmosférica na escala regional.

**Figura 9.1.1.3-24 - Rosa dos ventos para a estação da CETESB-Campinas (Taquaral).
Período 2016-2020.**

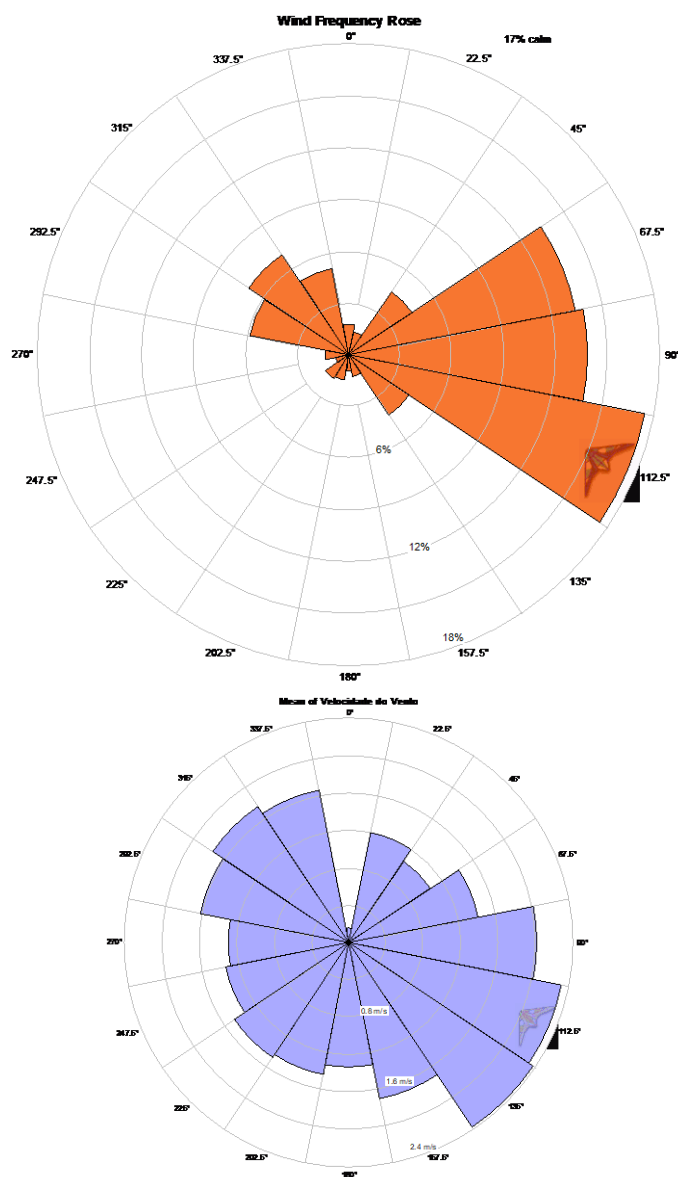
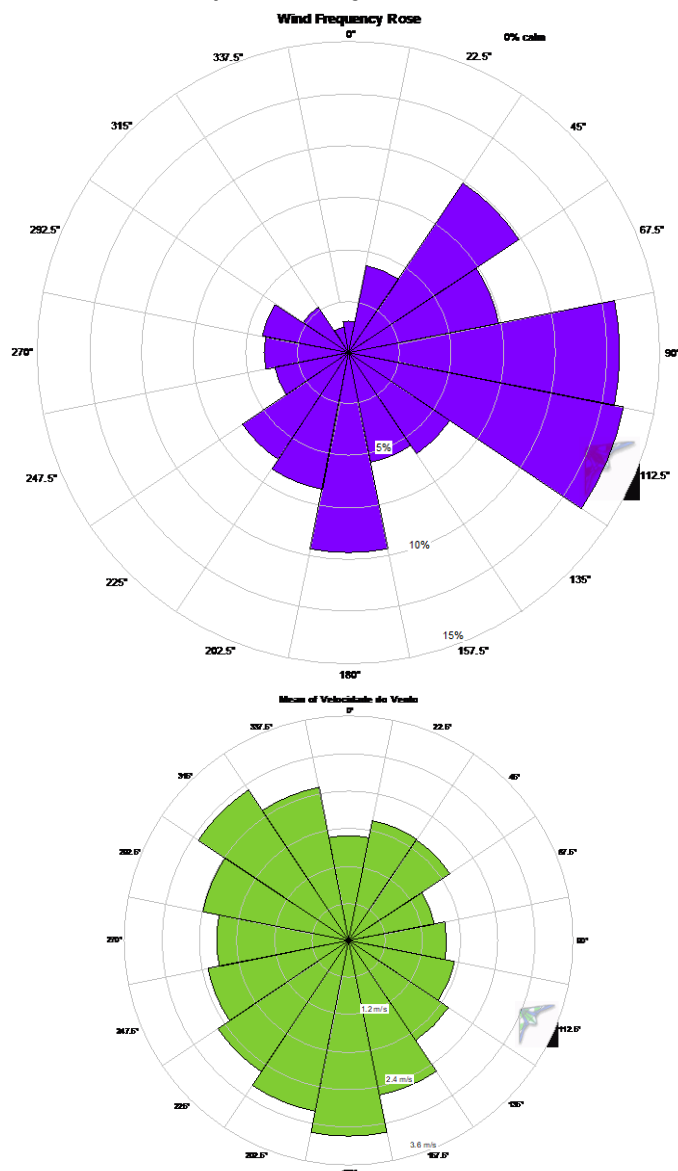
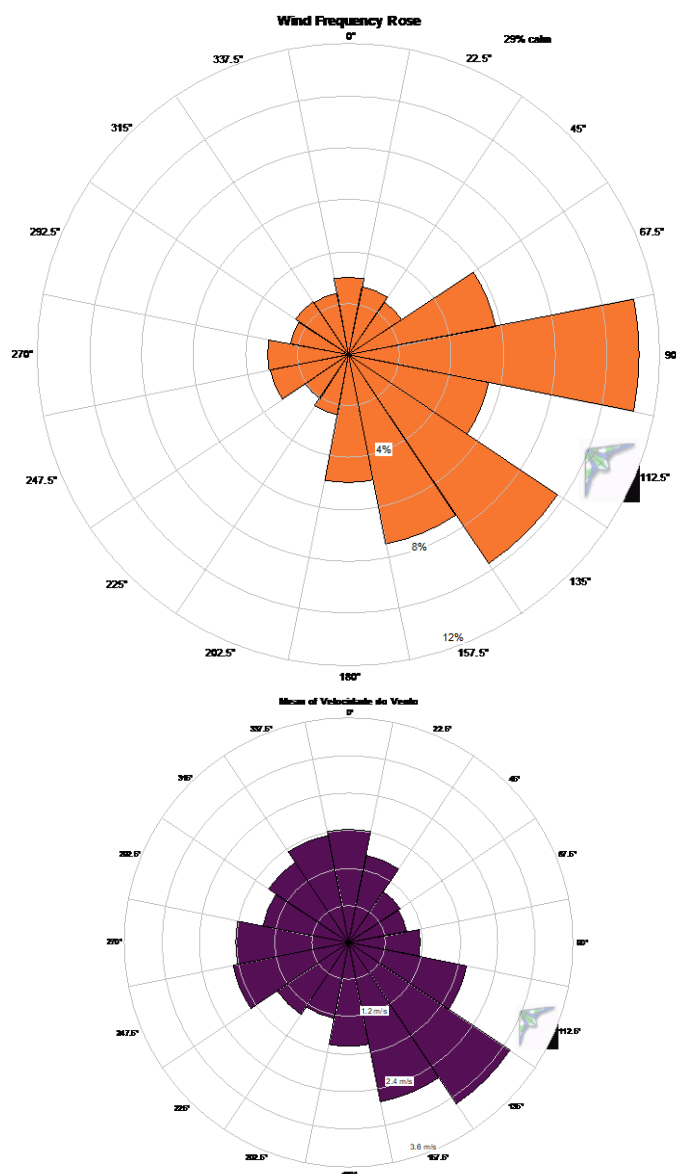


Figura 9.1.1.3-25 - Rosa dos ventos para a estação da CETESB-Piracicaba. Período 2016-2020.



Os dados de velocidade do vento estação do INMET-Piracicaba (período 2016-2019) apresentados na figura a seguir são valores pouco similares àqueles das estações CETESB-Campinas (Taquaral) e CETESB-Piracicaba e, portanto, não foram considerados representativos no presente diagnóstico.

Figura 9.1.1.3-26 - Rosa dos ventos para a estação do INMET-Piracicaba.
Período 2016-2019.



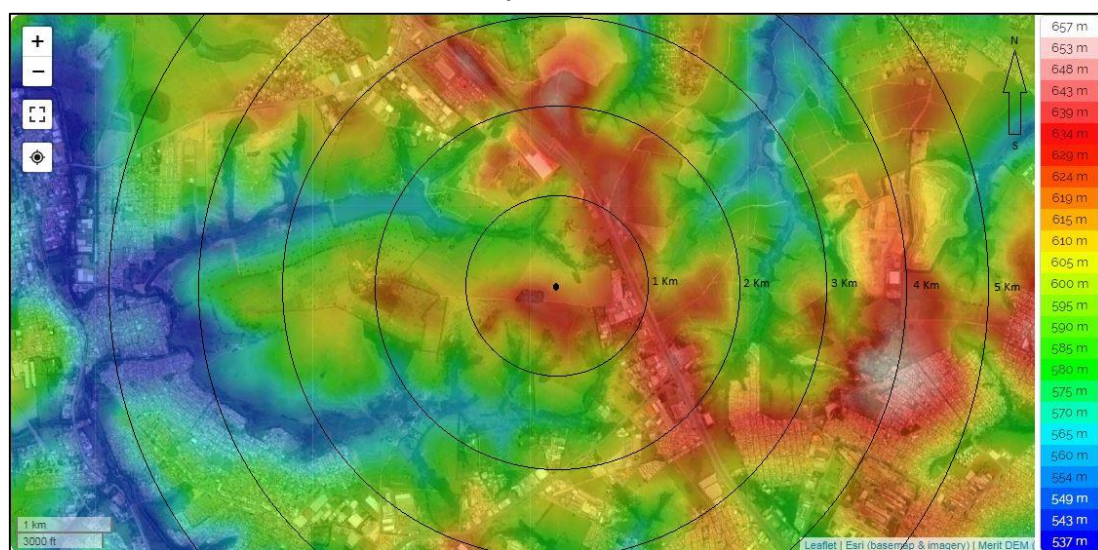
As estações da CETESB-Campinas (Taquaral), CETESB-Piracicaba e INEMT-Piracicaba apresentam forte presença de ventos entre os setores ENE e SE que são coerentes com os valores climatológicos esperados para essa região do Estado de São Paulo. Esses padrões quando comparados com os dados da CETESB-Paulínia (apresentados na Figura 9.1.1.4-23 do item subsequente) que possui forte componente entre os setores SE e SSE, indicam que alguma influência local pode estar sendo registrada nas bases de dados. Nesse caso, a CETESB deve manifestar-se para confirmar os valores meteorológicos disponibilizados nas bases públicas de dados.

9.1.1.4 Caracterização do Clima Local

A estação da CETESB-Paulínia (indicada anteriormente na Figura 9.1.1.3-12) é a estação referência considerada no presente diagnóstico para caracterizar as condições meteorológicas médias e sazonais e a circulação atmosférica locais, pelo fato de ser a estação meteorológica mais próxima do local do empreendimento e com a maior disponibilidade de dados meteorológicos horários.

A figura a seguir apresenta as características da topografia em torno do local do empreendimento que se caracteriza por elevações suaves.

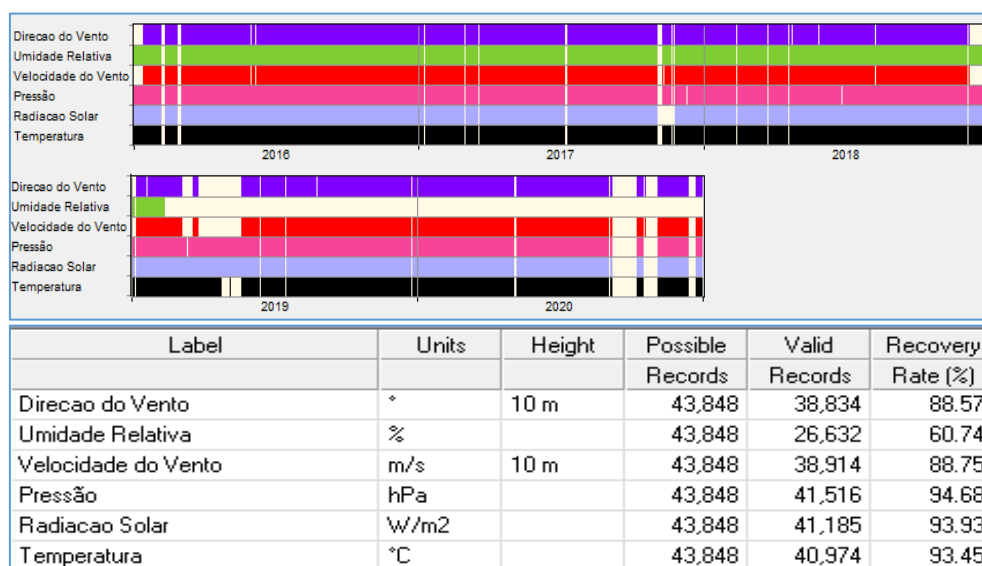
Figura 9.1.1.4-1 - Configuração da topografia e ocupação do solo no torno de 5 km do local do empreendimento.



Fonte: Adaptado de Topographic-map (2021).

A estação CETESB A117–Paulínia coleta as seguintes variáveis meteorológicas horárias: temperatura, umidade relativa, pressão atmosférica, radiação solar, velocidade do vento e direção do vento (QUALAR/CETESB, 2021). A figura a seguir apresenta a disponibilidade temporal de cada variável meteorológica disponível na base de dados da CETESB-Paulínia no período 2016-2020.

Figura 9.1.1.4-2 - Disponibilidade dos dados meteorológicos na estação da CETESB-Paulínia no período 2016 a 2020.



Fonte: QUALAR/CETESB (2021).

A seguir são apresentadas as características horárias e sazonais desses parâmetros meteorológicos e que também foram utilizadas para preparar os arquivos meteorológicos anuais de dados horários para o referido Estudo da Dispersão Atmosférica e da qualidade do ar na área do empreendimento.

9.1.1.4.1 Temperatura

A distribuição da temperatura média horária e da temperatura média mensal para a estação CETESB-Paulínia é apresentada nas figuras e na tabela a seguir.

Figura 9.1.1.4-3 - Distribuição da temperatura média em função da hora do dia para a estação CETESB A117 – Paulínia no período de 2016 a 2020.

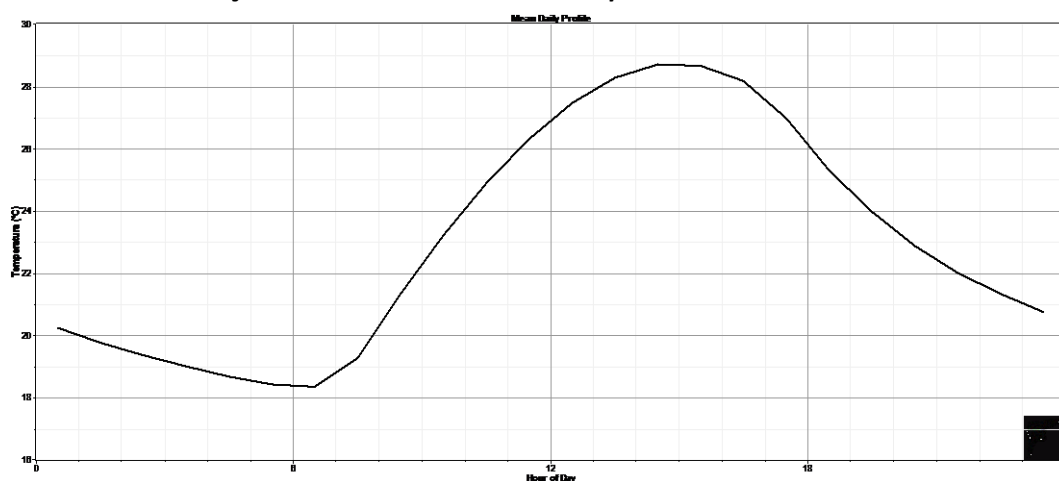


Figura 9.1.1.4-4 - Distribuição da temperatura média em função da hora do dia e mês do ano para a estação CETESB A117 – Paulínia no período de 2016 a 2020.

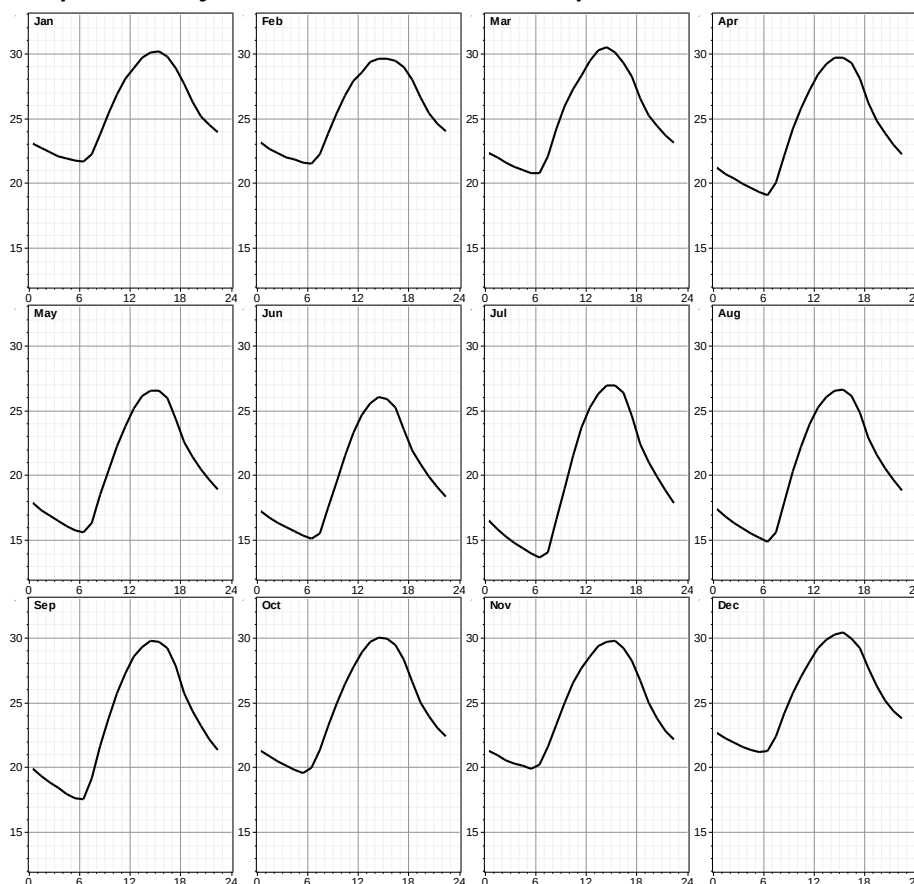


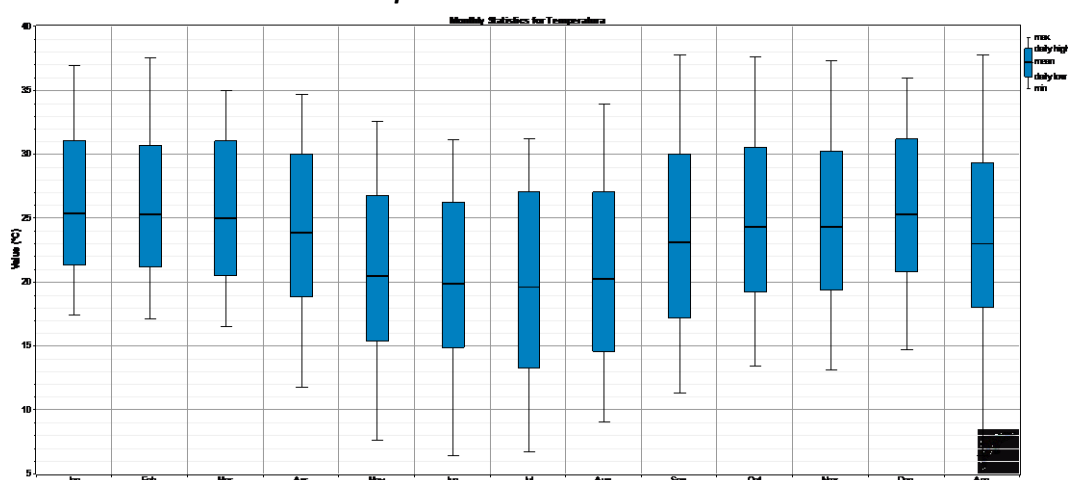
Tabela 9.1.1.4-1 - Distribuição da temperatura média horária e média mensal para a estação da CETESB A117 – Paulínia no período 2016 a 2020.

Temperatura (C) – CETESB A117 - Paulínia - Período 2016-2020														
Hora Local	Hora UTC	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1	4	23.0	23.1	22.3	21.1	17.8	17.2	16.4	17.4	19.8	21.2	21.2	22.6	20.2
2	5	22.6	22.6	21.9	20.7	17.3	16.6	15.8	16.8	19.3	20.8	20.8	22.2	19.8
3	6	22.3	22.3	21.5	20.3	16.9	16.3	15.3	16.3	18.8	20.4	20.5	21.8	19.4
4	7	22.1	21.9	21.2	19.9	16.4	15.9	14.8	15.9	18.4	20.1	20.3	21.5	19.0
5	8	21.8	21.7	21.0	19.6	16.0	15.6	14.3	15.5	17.9	19.8	20.0	21.3	18.7
6	9	21.7	21.6	20.8	19.3	15.7	15.3	14.0	15.1	17.6	19.5	19.8	21.1	18.4
7	10	21.6	21.5	20.7	19.0	15.5	15.0	13.6	14.8	17.5	19.9	20.2	21.2	18.4
8	11	22.2	22.1	22.0	20.0	16.3	15.5	14.0	15.6	19.1	21.3	21.6	22.3	19.3
9	12	23.7	23.8	24.1	22.1	18.5	17.5	16.6	17.9	21.6	23.2	23.3	24.1	21.3
10	13	25.3	25.4	25.9	24.1	20.3	19.4	18.9	20.2	23.7	24.9	24.9	25.7	23.2
11	14	26.8	26.7	27.2	25.7	22.2	21.5	21.4	22.2	25.7	26.3	26.4	27.0	24.9
12	15	28.0	27.8	28.2	27.1	23.7	23.3	23.6	23.9	27.2	27.7	27.6	28.1	26.3
13	16	28.8	28.5	29.4	28.3	25.1	24.6	25.2	25.2	28.5	28.8	28.5	29.1	27.5
14	17	29.6	29.3	30.2	29.2	26.0	25.5	26.2	26.0	29.2	29.6	29.3	29.8	28.3
15	18	30.0	29.5	30.4	29.6	26.5	26.0	26.8	26.4	29.7	29.9	29.6	30.2	28.7
16	19	30.1	29.5	30.0	29.6	26.4	25.8	26.8	26.5	29.6	29.9	29.7	30.3	28.7
17	20	29.7	29.3	29.2	29.2	25.9	25.2	26.3	26.0	29.2	29.3	29.2	29.9	28.2
18	21	28.8	28.9	28.1	28.0	24.2	23.5	24.5	24.8	27.8	28.2	28.1	29.1	27.0
19	22	27.6	27.9	26.4	26.1	22.5	21.9	22.3	22.8	25.6	26.5	26.6	27.6	25.3
20	23	26.3	26.6	25.2	24.8	21.4	20.8	21.0	21.5	24.2	24.9	24.9	26.2	24.0
21	24	25.1	25.3	24.3	23.8	20.4	19.9	19.8	20.5	23.1	23.8	23.7	25.1	22.9
22	1	24.4	24.5	23.6	22.9	19.6	19.1	18.8	19.6	22.1	23.0	22.7	24.3	22.0
23	2	23.9	23.9	23.1	22.2	18.9	18.3	17.8	18.8	21.3	22.3	22.1	23.7	21.3
24	3	23.4	23.5	22.7	21.6	18.3	17.7	17.0	18.1	20.5	21.8	21.7	23.1	20.8
Média		25.4	25.3	25.0	23.9	20.5	19.9	19.6	20.3	23.2	24.3	24.3	25.3	23.1

Como climatologicamente esperado, as temperaturas mais elevadas são observadas em torno das 14h e 15h local e as menores temperaturas entre 6h e 7h local. No decorrer do ano, as temperaturas médias mais elevadas são observadas nos meses de verão (dezembro a fevereiro) e as temperaturas mais baixas são observadas nos meses de inverno (junho a agosto).

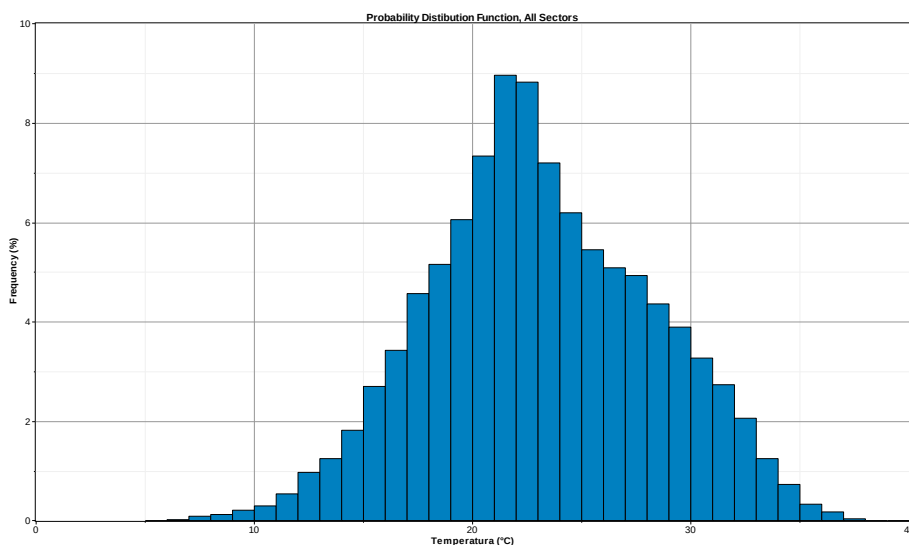
Conforme apresentado na figura a seguir a temperatura média anual para essa estação é de 23,1 °C, a temperatura mínima horária foi de 6,4 °C e a temperatura máxima horária foi de 37,8 °C no período de 2016 a 2020.

Figura 9.1.1.4-5 - Distribuição mensal dos valores médios, média das máximas e mínimas, e valores máximos e mínimos da temperatura para a estação CETESB A117 – Paulínia no período de 2016 a 2020.



A figura a seguir apresenta a distribuição da temperatura por intervalo de classe. As temperaturas compreendidas entre 20 °C e 24 °C são 32,34% dos eventos horários, entre 5 °C e 10 °C são 0,43% dos eventos horários e entre 35 °C e 40 °C são 0,54% dos eventos horários no período analisado.

Figura 9.1.1.4-6 - Distribuição da frequência da temperatura por intervalo de classe de 1 °C para a estação CETESB A117 – Paulínia no período de 2016 a 2020.



9.1.1.4.2 Umidade Relativa

A distribuição da umidade relativa média horária e da umidade relativa média mensal para a estação CETESB-Paulínia está apresentada nas figuras e na tabela a seguir.

Figura 9.1.1.4-7 - Distribuição da umidade relativa média em função da hora do dia para a estação CETESB A117 – Paulínia no período de 2016 a 2020.

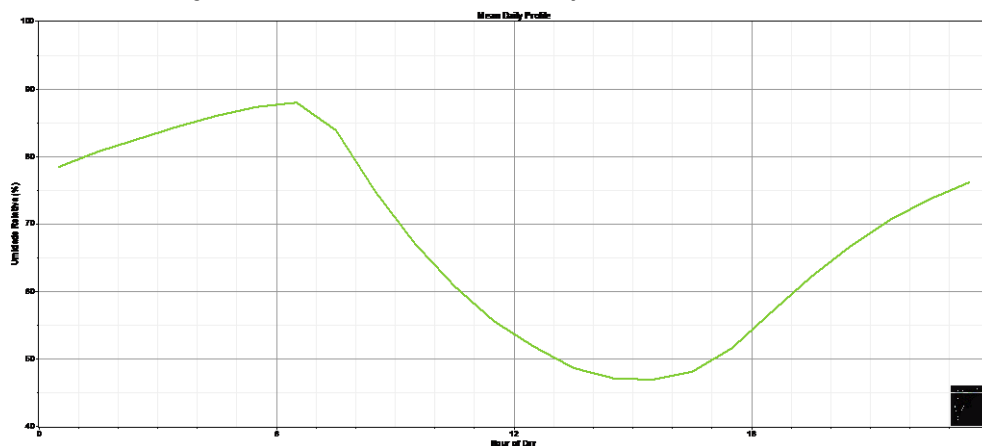


Figura 9.1.1.4-8 - Distribuição da umidade relativa média em função da hora do dia e mês do ano para a estação CETESB A117 – Paulínia no período de 2016 a 2020.

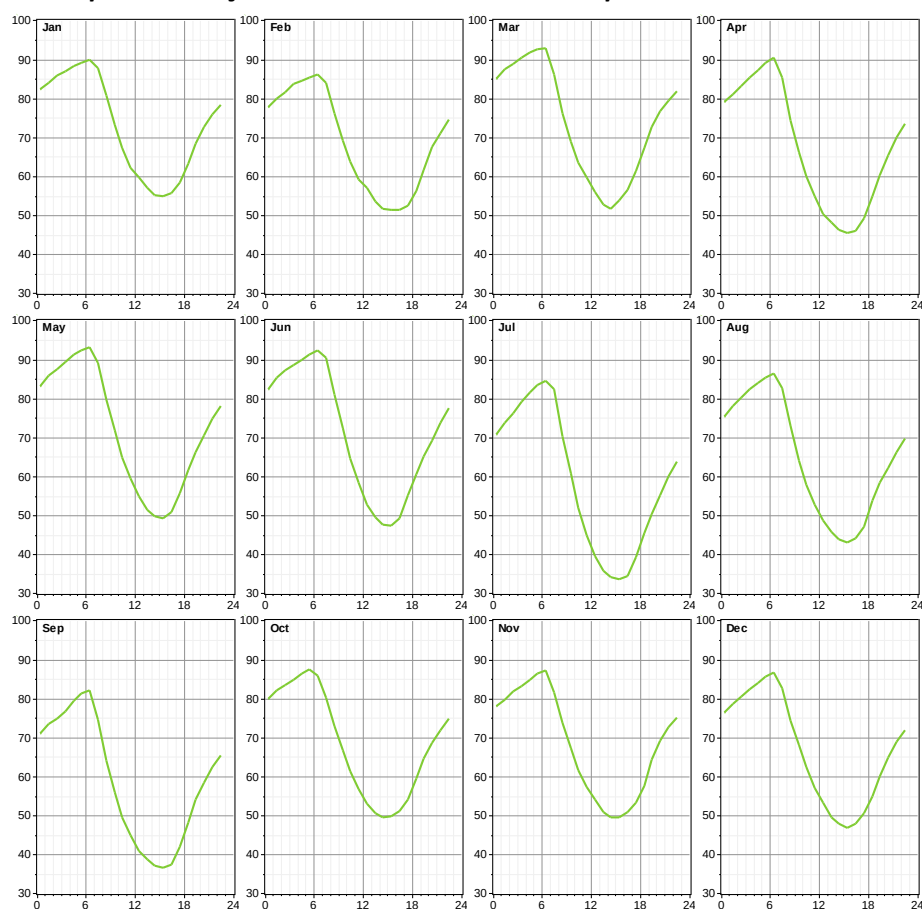


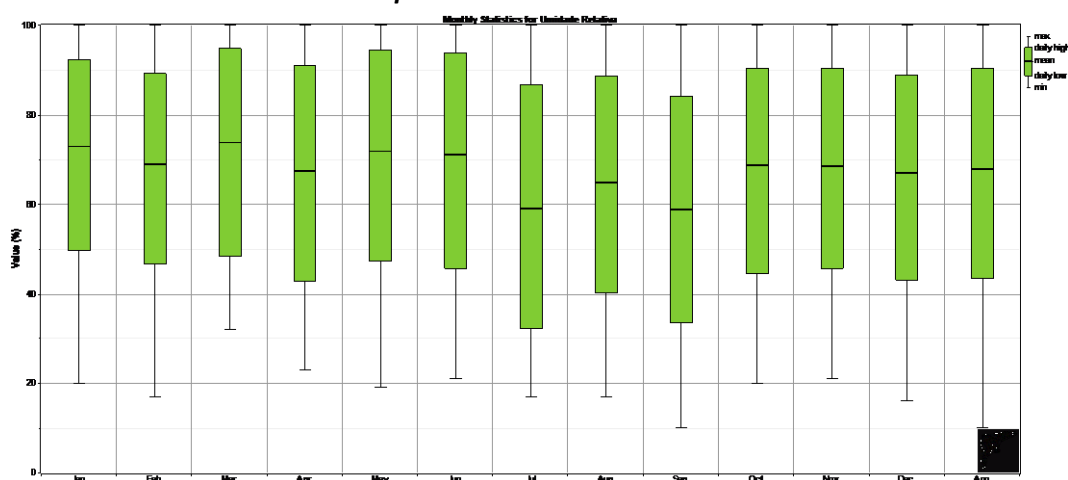
Tabela 9.1.1.4-2 - Distribuição da umidade relativa média horária e média mensal para a estação da CETESB A117 – Paulínia no período 2016 a 2020.

Umidade Relativa (%) – CETESB A117 - Paulínia - Período 2016-2020														
Hora Local	Hora UTC	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1	4	82.3	77.7	84.9	78.9	83.0	82.3	70.8	75.4	70.9	79.9	78.0	76.4	78.5
2	5	83.8	79.9	87.2	81.0	85.7	85.1	73.6	77.9	73.4	81.9	79.5	78.4	80.7
3	6	85.6	81.5	88.8	83.1	87.2	87.1	76.1	80.2	74.7	83.3	81.6	80.3	82.5
4	7	86.9	83.5	90.4	85.3	89.2	88.6	79.1	82.3	76.6	84.7	83.0	82.1	84.4
5	8	88.1	84.3	91.7	87.2	91.1	89.6	81.5	83.7	79.2	86.2	84.7	83.9	86.0
6	9	88.9	85.2	92.5	89.0	92.1	91.1	83.4	85.2	81.3	87.3	86.3	85.4	87.3
7	10	89.7	86.0	92.7	90.2	92.9	92.1	84.4	86.2	81.9	85.8	87.0	86.4	88.0
8	11	87.6	83.9	85.9	85.2	89.0	90.3	82.2	82.4	74.5	79.9	81.5	82.5	83.9
9	12	80.5	75.9	76.1	74.3	79.4	80.9	70.1	72.7	63.9	72.9	73.7	74.1	74.7
10	13	73.2	68.9	68.7	66.0	71.6	72.3	60.6	64.0	55.8	66.6	67.1	68.0	67.1
11	14	67.2	63.6	63.3	59.8	64.7	64.5	51.7	57.6	49.4	61.2	61.6	62.4	60.8
12	15	62.1	59.1	59.6	54.7	59.3	58.3	44.8	52.5	44.7	56.5	57.3	57.0	55.6
13	16	59.6	56.9	55.9	50.3	54.7	52.6	39.5	48.6	40.9	53.0	53.9	53.1	51.8
14	17	56.9	53.5	52.6	47.9	51.2	49.4	35.8	45.6	38.7	50.4	50.8	49.3	48.7
15	18	55.0	51.6	51.5	46.1	49.5	47.6	34.0	43.8	37.1	49.3	49.4	47.8	47.1
16	19	54.8	51.2	53.7	45.3	49.2	47.3	33.4	43.0	36.4	49.7	49.3	46.7	46.9
17	20	55.6	51.4	56.5	45.9	50.6	49.2	34.3	44.0	37.2	51.1	50.6	47.7	48.1
18	21	58.4	52.5	61.2	49.0	55.7	55.0	39.2	47.0	41.9	53.9	53.0	50.4	51.6
19	22	63.0	56.2	67.2	54.8	61.4	60.4	45.3	53.6	47.9	59.3	57.4	54.9	57.0
20	23	68.1	61.4	72.4	60.1	66.0	65.0	50.2	58.2	54.0	64.5	64.2	59.8	62.2
21	24	72.5	67.3	76.7	65.2	70.5	69.1	55.2	62.1	58.2	68.4	69.1	64.8	66.8
22	1	75.9	71.0	79.4	69.9	74.7	73.6	59.8	66.0	62.4	71.7	72.7	68.9	70.6
23	2	78.1	74.3	81.6	73.4	77.9	77.3	63.7	69.5	65.4	74.8	75.0	71.6	73.7
24	3	80.0	76.4	83.4	76.1	80.7	79.5	67.9	72.7	68.1	77.0	76.7	74.2	76.2
Média		73.1	68.9	73.9	67.5	72.0	71.2	59.0	64.8	58.9	68.7	68.5	66.9	67.9

Como climatologicamente esperado, as umidades relativas mais elevadas são observadas em torno das 6h e 7h local e as menores umidades relativas entre 14h e 15h local. No decorrer do ano, as umidades relativas médias mais altas são observadas nos meses de verão (dezembro a fevereiro) e as umidades relativas mais baixas são observadas nos meses de inverno e parte da Primavera (junho a setembro).

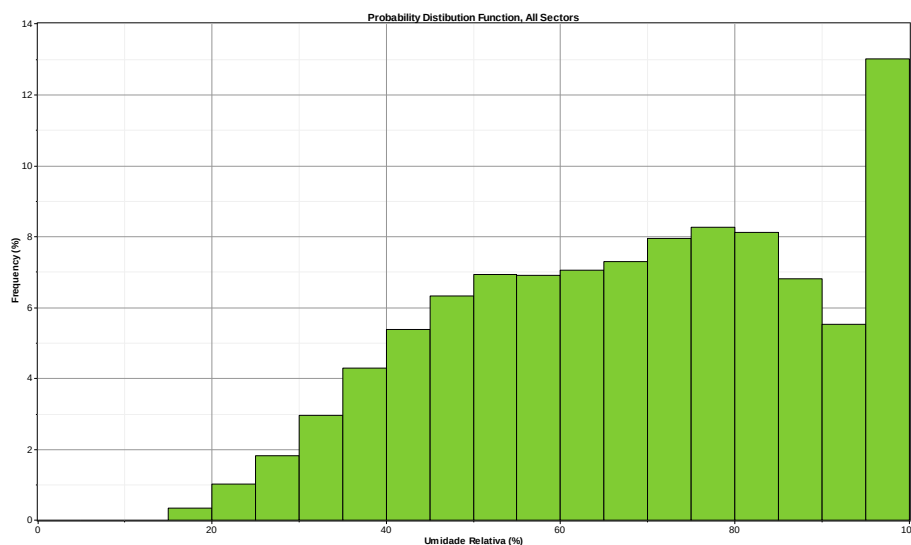
Conforme apresentado na figura a seguir a umidade relativa média anual para essa estação é de 68 %. No período de 2016 a 2020 a umidade relativa mínima horária foi de 10,0 % e a umidade relativa máxima por diversas vezes, principalmente durante o período noturno, chegou a 99 %.

Figura 9.1.1.4-9 - Distribuição mensal dos valores médios, média das máximas e mínimas, e valores máximos e mínimos da umidade relativa para a estação CETESB A117 – Paulínia no período de 2016 a 2020.



A figura a seguir apresenta a distribuição da umidade relativa por intervalo de classe. As umidades relativas compreendidas entre 60% e 80% são 32,34% dos eventos horários, entre 10% e 30% são 0,43% dos eventos horários e entre 80% e 100% são 0,54% dos eventos horários no período analisado.

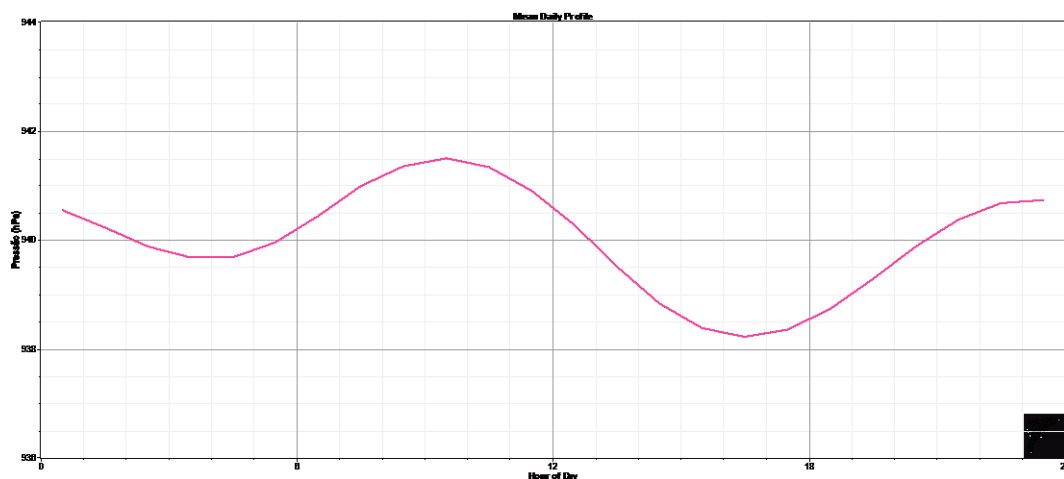
Figura 9.1.1.4-10 - Distribuição da frequência da umidade relativa por intervalo de classe de 10% para a estação CETESB A117 – Paulínia no período de 2016 a 2020.



9.1.1.4.3 Pressão Atmosférica

A distribuição da pressão atmosférica média horária e da pressão atmosférica média mensal para a estação CETESB-Paulínia está apresentada nas figuras e na tabela a seguir.

Figura 9.1.1.4-11 - Distribuição da pressão atmosférica média em função da hora do dia para a estação CETESB A117 – Paulínia no período de 2016 a 2020.



As pressões atmosféricas mais elevadas são observadas em torno das 9h e 21h local e as menores pressões atmosféricas em torno das 4h e 16h local. No decorrer do ano, as pressões atmosféricas mais altas são observadas nos meses de inverno (junho a agosto) quando existe a atuação dos sistemas de alta pressão mais intensos após a passagem das frentes frias sobre a região, e as pressões atmosféricas mais baixas são observadas nos meses de verão (dezembro a fevereiro) quando os sistemas frontais são mais enfraquecidos e os sistemas convectivos locais tendem a sobrepor os sistemas sinóticos.

Figura 9.1.1.4-12 - Distribuição da pressão atmosférica média em função da hora do dia e mês do ano para a estação CETESB A117 – Paulínia no período de 2016 a 2020.

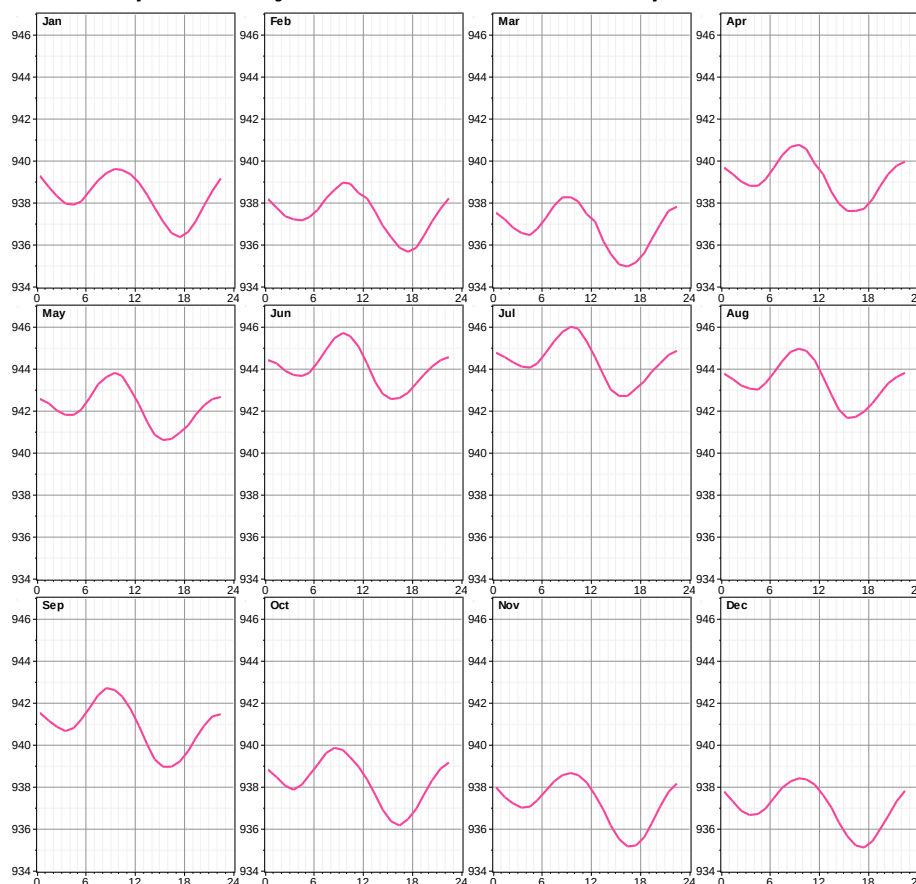
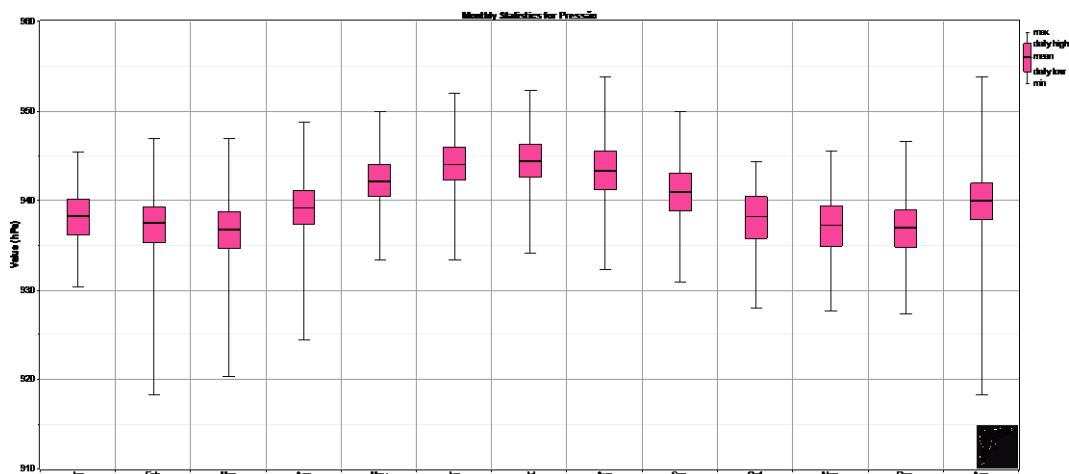


Tabela 9.1.1.4-3 - Distribuição da pressão atmosférica média horária e média mensal para a estação da CETESB A117 – Paulínia no período 2016 a 2020.

Pressão Atmosférica (hPa) – CETESB A117 - Paulínia - Período 2016-2020														
Hora Local	Hora UTC	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1	4	939.2	938.2	937.5	939.6	942.6	944.4	944.7	943.8	941.5	938.8	938.0	937.7	940.6
2	5	938.8	937.8	937.2	939.3	942.4	944.2	944.6	943.5	941.1	938.4	937.5	937.3	940.2
3	6	938.3	937.3	936.8	939.0	942.0	943.9	944.3	943.2	940.9	938.1	937.2	936.9	939.9
4	7	938.0	937.2	936.6	938.8	941.8	943.7	944.1	943.0	940.7	937.9	937.0	936.7	939.7
5	8	937.9	937.2	936.5	938.8	941.8	943.6	944.1	943.0	940.8	938.1	937.0	936.7	939.7
6	9	938.1	937.3	936.8	939.1	942.1	943.8	944.3	943.3	941.2	938.5	937.3	937.0	940.0
7	10	938.5	937.7	937.2	939.7	942.6	944.3	944.8	943.8	941.8	939.0	937.8	937.5	940.5
8	11	939.1	938.2	937.8	940.3	943.2	944.9	945.3	944.3	942.4	939.6	938.3	938.0	941.0
9	12	939.4	938.6	938.2	940.6	943.6	945.4	945.8	944.8	942.7	939.8	938.6	938.2	941.4
10	13	939.6	938.9	938.2	940.7	943.8	945.7	946.0	945.0	942.6	939.8	938.6	938.4	941.5
11	14	939.6	938.9	938.1	940.6	943.7	945.6	945.9	944.8	942.3	939.4	938.5	938.3	941.4
12	15	939.3	938.5	937.4	939.9	943.0	945.0	945.3	944.4	941.7	939.0	938.2	938.1	940.9
13	16	938.9	938.2	937.1	939.3	942.3	944.2	944.6	943.6	940.9	938.4	937.6	937.6	940.3
14	17	938.4	937.5	936.1	938.5	941.5	943.4	943.7	942.8	940.0	937.6	936.9	937.0	939.5
15	18	937.8	936.9	935.6	937.9	940.9	942.8	943.0	942.0	939.3	936.9	936.2	936.3	938.8
16	19	937.1	936.4	935.1	937.6	940.6	942.6	942.7	941.6	939.0	936.4	935.5	935.6	938.4
17	20	936.6	935.8	934.9	937.6	940.7	942.6	942.7	941.7	939.0	936.2	935.1	935.2	938.2
18	21	936.3	935.7	935.2	937.7	941.0	942.8	943.0	942.0	939.2	936.5	935.2	935.1	938.4
19	22	936.6	935.9	935.6	938.2	941.3	943.3	943.4	942.3	939.7	936.9	935.6	935.4	938.7
20	23	937.1	936.4	936.2	938.7	941.8	943.7	943.9	942.8	940.3	937.6	936.2	935.9	939.3
21	24	937.9	937.1	937.0	939.4	942.3	944.1	944.3	943.3	940.9	938.3	937.0	936.6	939.9
22	1	938.6	937.7	937.6	939.8	942.5	944.4	944.6	943.6	941.3	938.9	937.7	937.3	940.4
23	2	939.1	938.2	937.8	939.9	942.7	944.6	944.9	943.8	941.5	939.1	938.2	937.8	940.7
24	3	939.4	938.4	937.7	939.9	942.6	944.6	944.9	943.9	941.5	939.1	938.2	938.0	940.7
Média		938.3	937.5	936.9	939.2	942.2	944.1	944.4	943.4	940.9	938.3	937.2	937.0	940.0

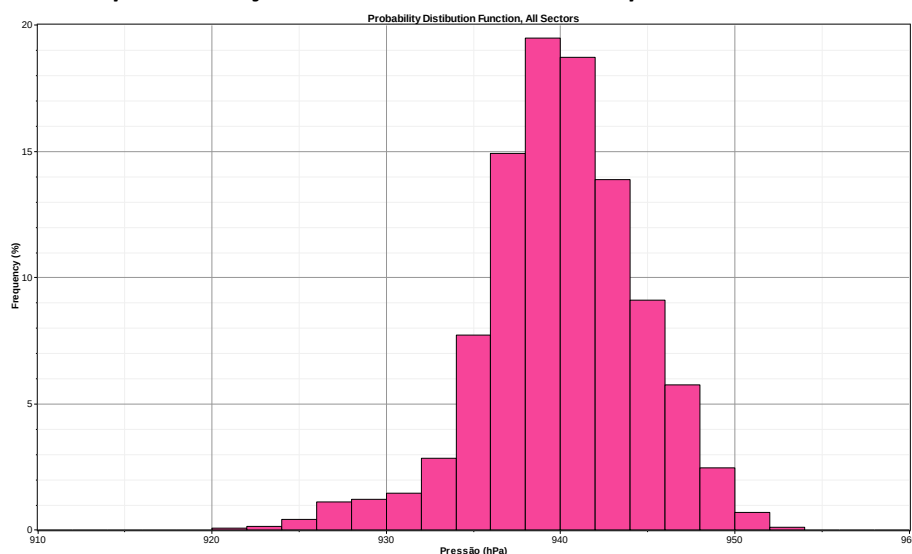
Conforme a figura apresentada a seguir a pressão atmosférica média anual para essa estação é de 940,0 hPa. No período de 2016 a 2020 a pressão atmosférica mínima horária foi de 918,3 hPa e a pressão atmosférica máxima foi de 953,8 hPa.

Figura 9.1.1.4-13 - Distribuição mensal dos valores médios, média das máximas e mínimas, e valores máximos e mínimos da pressão atmosférica para a estação CETESB A117 – Paulínia no período de 2016 a 2020.



A figura a seguir apresenta a distribuição da pressão atmosférica por intervalo de classe. As pressões atmosféricas compreendidas entre 936 hPa e 944 hPa são 57,01% dos eventos horários, entre 918 hPa e 926 hPa são 0,69% dos eventos horários e entre 946 hPa e 954 hPa são 8,98% dos eventos horários no período analisado.

Figura 9.1.1.4-14 - Distribuição da frequência da pressão atmosférica por intervalo de classe de 2 hPa para a estação CETESB A117 – Paulínia no período de 2016 a 2020.



9.1.1.4.4 Radiação Solar

A distribuição da radiação solar global média horária e da radiação solar global média mensal para a estação CETESB-Paulínia está apresentada nas figuras e na tabela a seguir.

Figura 9.1.1.4-15 - Distribuição da radiação solar global média em função da hora do dia para a estação CETESB A117 – Paulínia no período de 2016 a 2020.

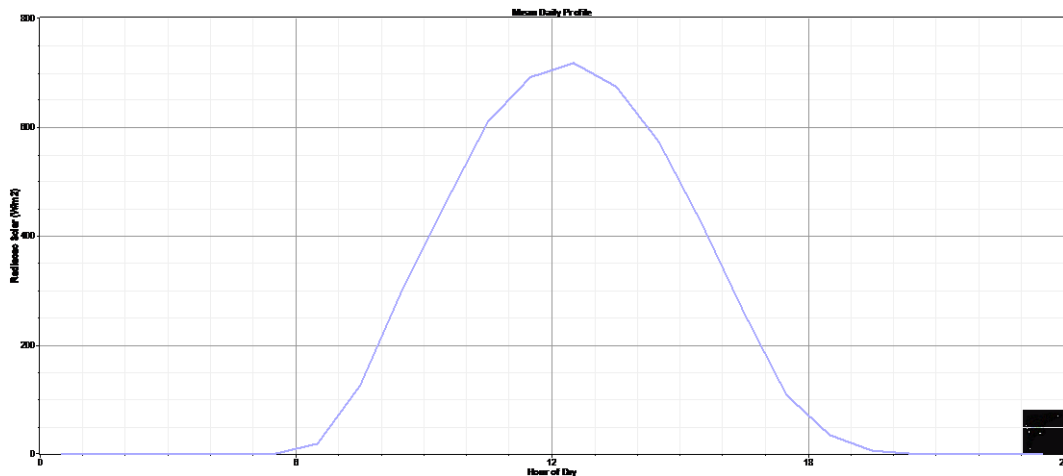
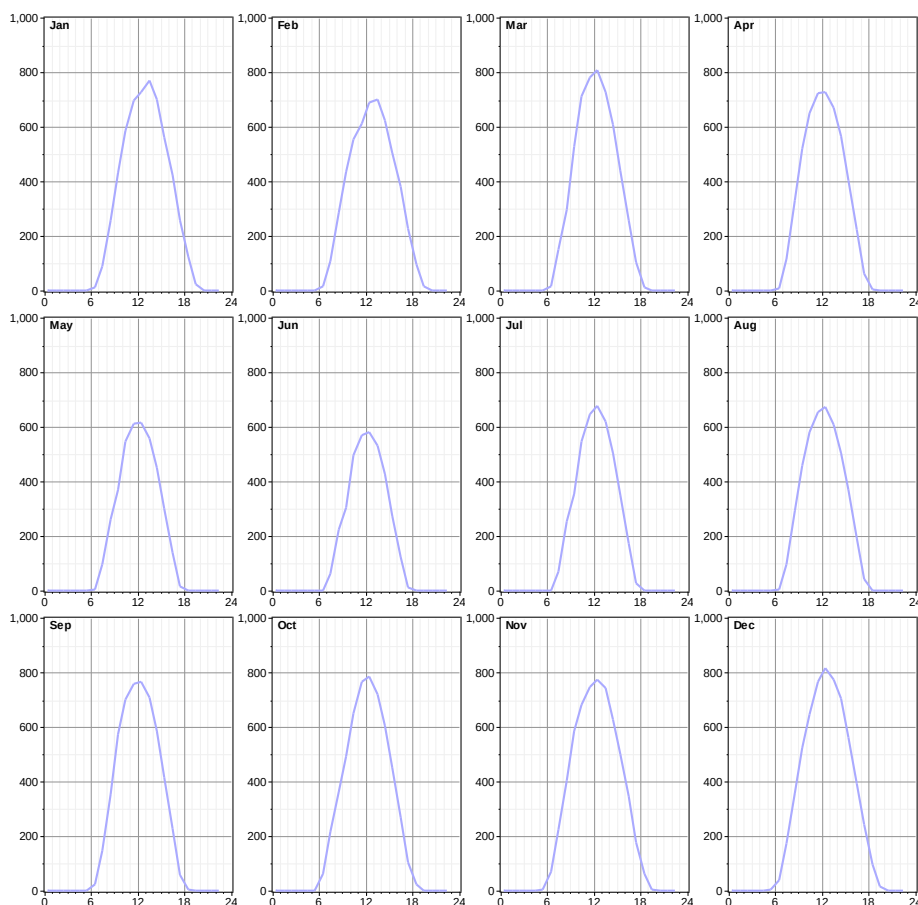


Figura 9.1.1.4-16 - Distribuição da radiação solar global média em função da hora do dia e mês do ano para a estação CETESB A117 – Paulínia no período de 2016 a 2020.



No decorrer do dia os maiores valores de radiação solar global são observados um pouco após às 12 h local (quando o sol atinge seu zênite no local do empreendimento). Os maiores valores de radiação solar global são observados no decorrer dos meses de verão quando a quantidade de horas de insolação é maior e o fluxo da radiação solar é mais intenso, mesmo que considerando que uma maior presença de nebulosidade possa diminuir a radiação solar direta.

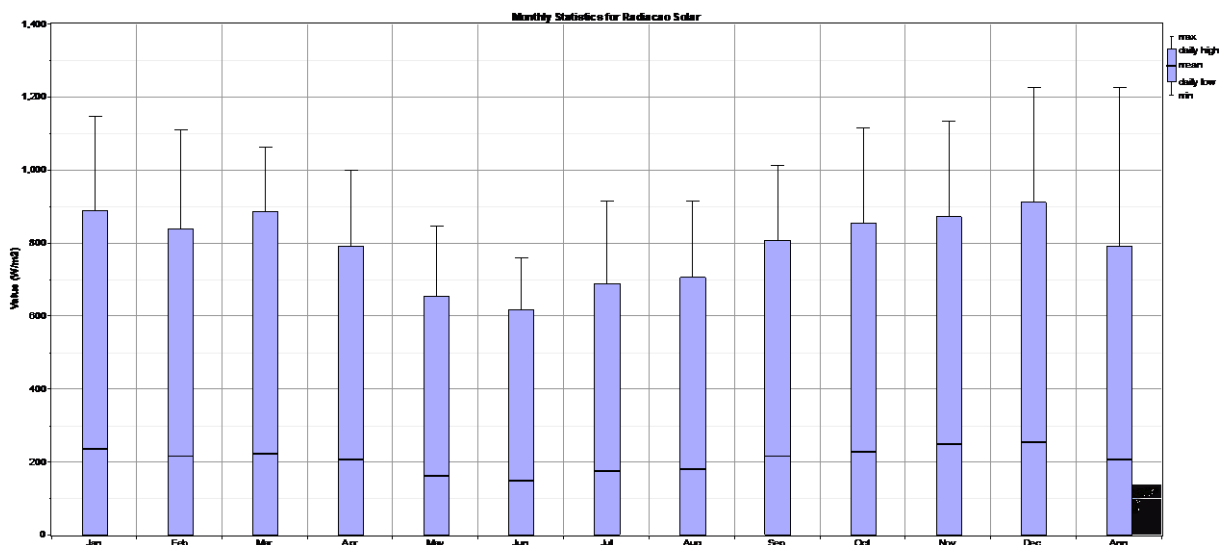
Tabela 9.1.1.4-4 - Distribuição da radiação solar média horária e média mensal para a estação da CETESB A117 – Paulínia no período 2016 a 2020.

Radiação Solar Global (W/m ²) – CETESB A117 - Paulínia - Período 2016-2020														
Hora Local	Hora UTC	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1	4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	9	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	4.2	2.6	0.7
7	10	12.6	13.5	16.1	7.2	2.8	0.4	0.4	3.4	24.9	60.3	69.6	38.6	19.5
8	11	89.5	106.4	151.6	115.3	94.5	63.3	68.6	97.1	145.8	216.4	224.6	174.2	126.0
9	12	258.1	283.4	295.6	329.4	263.2	223.6	253.9	290.5	353.4	361.0	403.8	357.4	303.3
10	13	429.2	433.3	526.7	518.8	368.1	302.4	352.3	458.7	574.5	493.7	585.1	522.1	459.9
11	14	585.1	555.2	709.8	650.4	544.9	495.2	547.7	579.8	699.9	649.1	681.4	644.2	609.7
12	15	695.0	611.2	780.2	724.3	612.9	570.8	645.3	654.6	757.1	766.2	744.8	764.3	692.1
13	16	726.6	687.3	806.7	727.5	615.4	581.4	678.8	671.2	767.1	784.4	772.2	816.3	717.7
14	17	767.9	701.4	728.4	668.7	557.5	530.3	620.1	607.9	709.4	719.0	741.4	774.9	674.7
15	18	701.9	622.6	607.3	565.7	451.2	427.1	505.2	502.9	583.1	604.7	628.0	702.1	573.5
16	19	563.3	503.2	436.8	404.7	298.4	271.6	349.5	368.5	414.3	451.5	501.5	561.4	425.2
17	20	421.5	380.4	256.0	224.2	137.3	122.2	172.8	192.2	227.6	268.7	347.4	393.1	260.1
18	21	257.9	225.7	102.5	62.1	15.6	12.0	25.8	41.1	57.0	105.5	177.7	240.7	108.8
19	22	122.1	97.7	10.0	5.1	0.0	0.4	0.1	0.8	2.0	22.0	61.0	95.5	34.4
20	23	23.9	16.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	5.0	16.0	5.2
21	24	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Média		235.6	218.3	226.2	208.5	165.1	150.0	175.9	186.2	221.5	229.4	247.8	254.3	208.8

Durante os meses de inverno os valores de radiação solar global médios ainda são bastante significativos e suficientes para sustentar o crescimento da camada de mistura diurna até os níveis compreendidos entre 800 m e 1100 m. A radiação solar global média entre às 12 h e 13 h local atinge valores médios anuais de 705 W/m².

Nos meses de verão o valor médio entre às 12 h e 13 h é próximo a 800 W/m², enquanto, nos meses de inverno, esse valor é próximo a 600 W/m². Conforme apresentado na figura a seguir a radiação solar global horária máxima foi de 1.226,0 W/m² no período de 2016 a 2020.

Figura 9.1.1.4-17 - Distribuição mensal dos valores médios, média das máximas e mínimas, e valores máximos e mínimos da radiação solar global para a estação CETESB A117 – Paulínia no período de 2016 a 2020.



9.1.1.4.5 Velocidade do Vento

A distribuição da velocidade do vento média horária e da velocidade do vento média mensal para a estação CETESB-Paulínia está apresentada nas figuras e na tabela a seguir.

Figura 9.1.1.4-18 - Distribuição da velocidade do vento média em função da hora do dia para a estação CETESB A117 – Paulínia no período de 2016 a 2020.

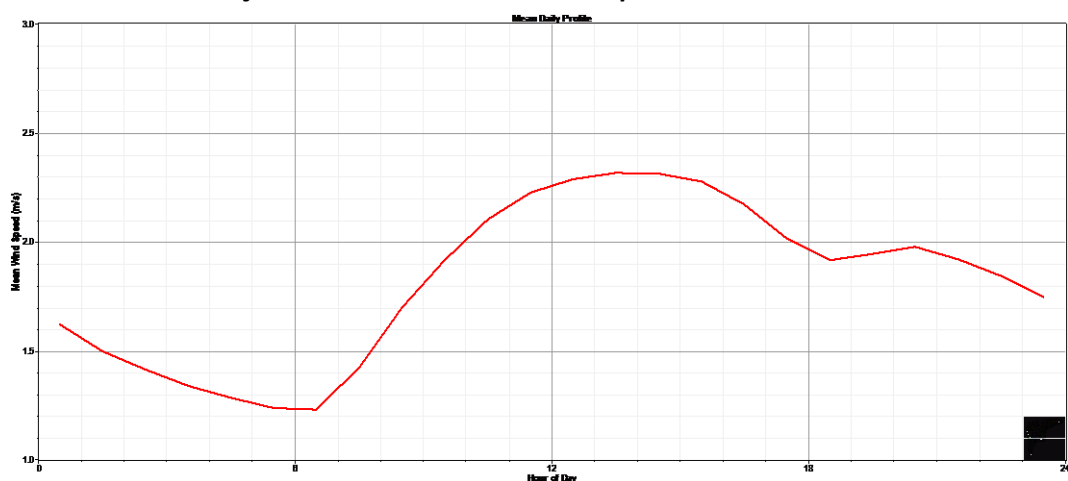


Figura 9.1.1.4-19 - Distribuição da velocidade do vento média em função da hora do dia e mês do ano para a estação CETESB A117 – Paulínia no período de 2016 a 2020.

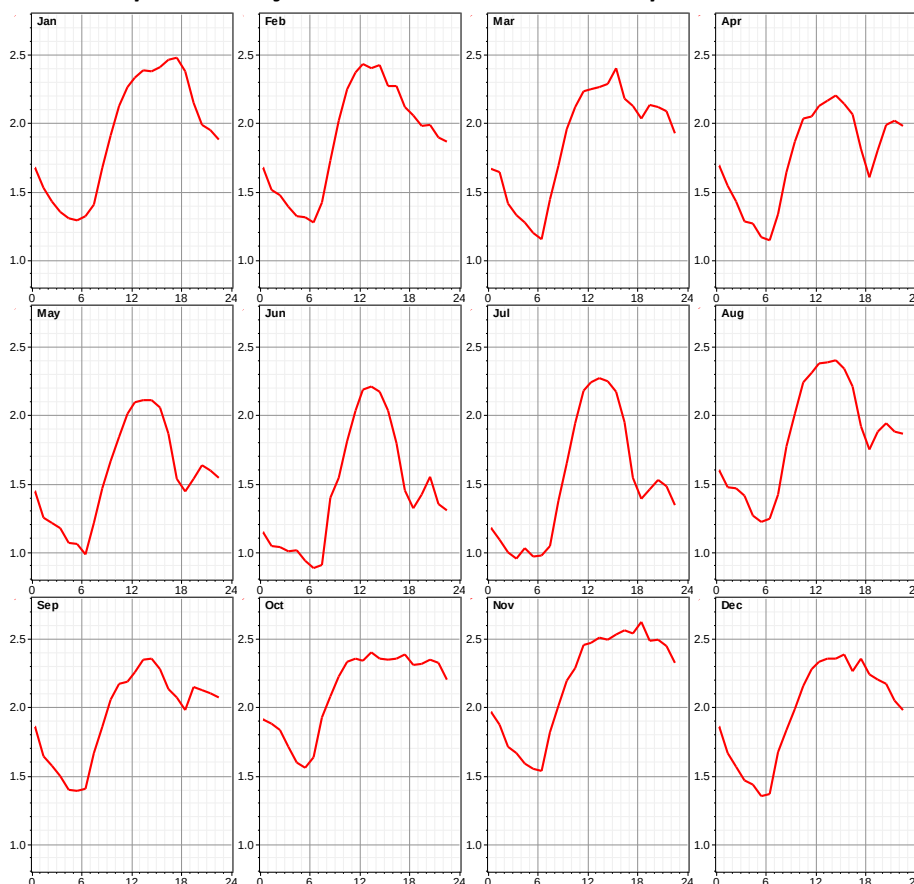


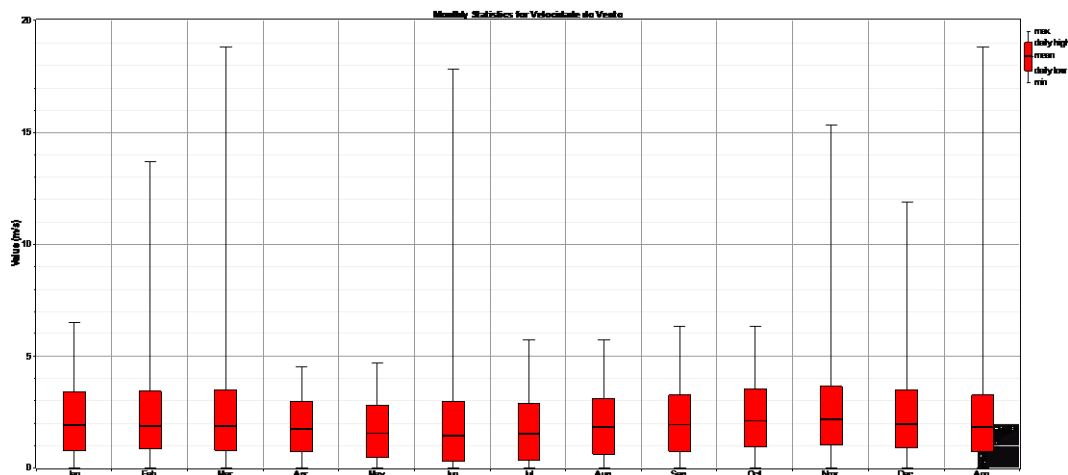
Tabela 9.1.1.4-5 - Distribuição da velocidade do vento média horária e média mensal para a estação da CETESB A117 – Paulínia no período 2016 a 2020.

Velocidade do Vento (m/s) – CETESB A117 - Paulínia - Período 2016-2020														
Hora Local	Hora UTC	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1	4	1.67	1.67	1.66	1.68	1.44	1.13	1.17	1.59	1.86	1.90	1.96	1.85	1.62
2	5	1.52	1.51	1.64	1.54	1.24	1.04	1.08	1.47	1.64	1.88	1.87	1.66	1.50
3	6	1.43	1.47	1.41	1.42	1.21	1.03	1.00	1.46	1.57	1.83	1.71	1.56	1.42
4	7	1.34	1.39	1.32	1.28	1.17	1.00	0.95	1.41	1.49	1.70	1.66	1.46	1.34
5	8	1.30	1.31	1.27	1.26	1.06	1.01	1.02	1.26	1.39	1.59	1.58	1.43	1.29
6	9	1.28	1.31	1.19	1.16	1.05	0.93	0.96	1.21	1.38	1.56	1.54	1.35	1.24
7	10	1.32	1.27	1.15	1.14	0.97	0.88	0.97	1.24	1.40	1.63	1.53	1.36	1.23
8	11	1.40	1.42	1.44	1.33	1.21	0.90	1.04	1.42	1.66	1.93	1.82	1.67	1.42
9	12	1.67	1.72	1.69	1.64	1.46	1.39	1.37	1.77	1.86	2.08	2.01	1.83	1.70
10	13	1.91	2.02	1.95	1.86	1.66	1.54	1.64	2.01	2.05	2.22	2.20	1.99	1.92
11	14	2.12	2.25	2.11	2.03	1.84	1.81	1.94	2.24	2.17	2.33	2.29	2.16	2.10
12	15	2.26	2.37	2.23	2.05	2.00	2.03	2.18	2.31	2.19	2.35	2.46	2.28	2.23
13	16	2.33	2.43	2.25	2.12	2.09	2.19	2.24	2.38	2.25	2.34	2.47	2.33	2.29
14	17	2.38	2.40	2.26	2.16	2.11	2.21	2.27	2.38	2.34	2.40	2.51	2.36	2.32
15	18	2.38	2.43	2.28	2.20	2.11	2.17	2.25	2.40	2.36	2.36	2.49	2.35	2.31
16	19	2.41	2.27	2.40	2.14	2.05	2.03	2.17	2.34	2.27	2.35	2.53	2.38	2.28
17	20	2.46	2.27	2.18	2.06	1.86	1.79	1.94	2.21	2.13	2.36	2.56	2.26	2.17
18	21	2.48	2.12	2.12	1.81	1.53	1.45	1.54	1.91	2.07	2.38	2.54	2.35	2.02
19	22	2.37	2.06	2.03	1.60	1.44	1.32	1.38	1.75	1.98	2.31	2.62	2.24	1.92
20	23	2.15	1.98	2.13	1.80	1.53	1.42	1.46	1.88	2.14	2.31	2.48	2.20	1.95
21	24	1.99	1.98	2.11	1.99	1.63	1.55	1.52	1.93	2.12	2.34	2.50	2.17	1.98
22	1	1.95	1.89	2.09	2.02	1.59	1.35	1.48	1.88	2.10	2.33	2.45	2.05	1.92
23	2	1.88	1.86	1.92	1.98	1.53	1.30	1.34	1.87	2.07	2.20	2.33	1.98	1.84
24	3	1.80	1.88	1.82	1.83	1.49	1.25	1.25	1.73	1.97	2.05	2.12	1.91	1.75
Média		1.91	1.89	1.86	1.75	1.55	1.45	1.51	1.84	1.94	2.11	2.18	1.97	1.82

As velocidades do vento começam a aumentar a partir do início do aquecimento da superfície pela radiação solar entre 7h e 8h e alcançam o seu valor mais elevado em torno das 12 h a 14 h local. Durante a transição do período noturno estável para o período diurno instável a velocidade do vento tem o seu valor mínimo observado. Vale ressaltar que na estação CETESB-Paulínia a velocidade do vento volta a aumentar levemente no início do período noturno em relação ao valor mínimo do horário de transição, eventualmente devido a alguma circulação local de origem como, por exemplo, a descida do ar mais frio de regiões mais elevadas a nordeste e leste dos municípios de Paulínia e Mogi-Mirim que possuem estruturas orográficas mais elevadas do que na região de Paulínia.

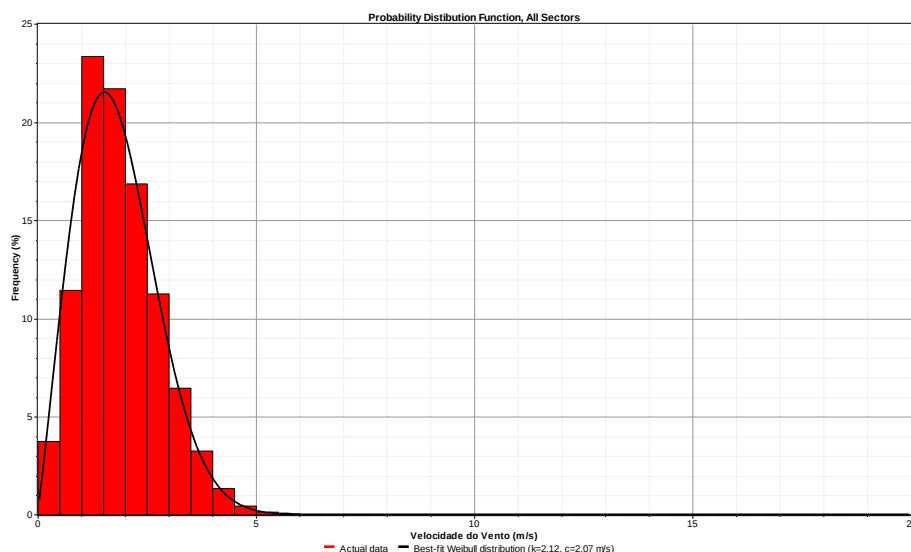
Conforme apresentado na figura a seguir a velocidade do vento média anual para essa estação é de 1,82 m/s e a velocidade do vento máxima horária foi de 18,8 m/s no período de 2016 a 2020.

Figura 9.1.1.4-20 - Distribuição mensal dos valores médios, média das máximas e mínimas, e valores máximos e mínimos da velocidade do vento para a estação CETESB A117 – Paulínia no período de 2016 a 2020.



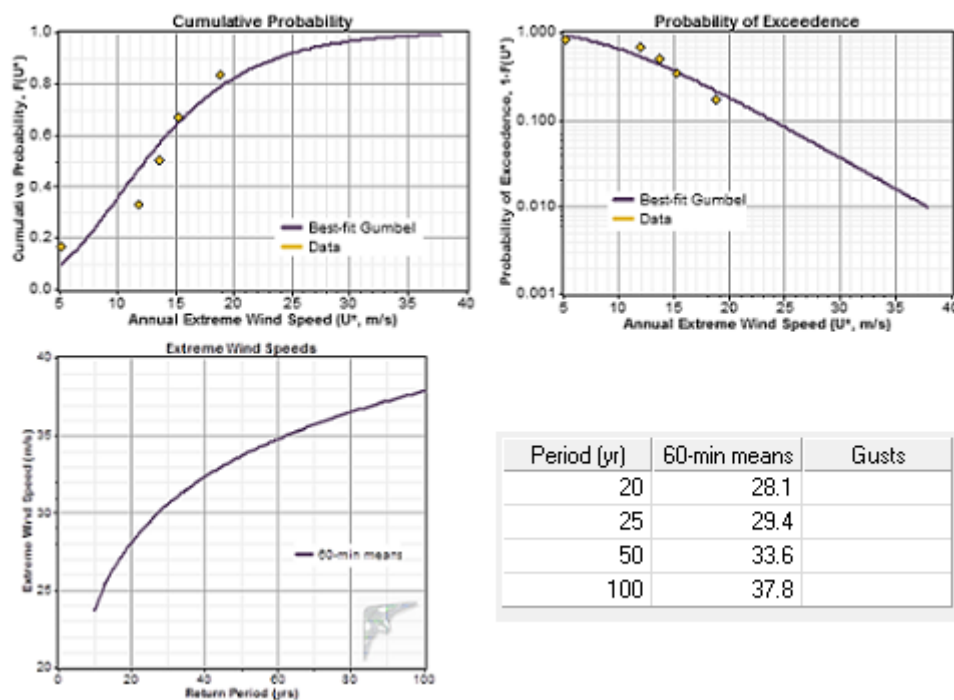
A figura a seguir apresenta a distribuição da velocidade do vento por intervalo de classe. As velocidades do vento inferiores a 0,5 m/s (definição de calmaria) são 3,76% dos eventos horários. As classes de velocidade do vento entre 0,5 m/s e 1,0 m/s são 11,43% dos eventos horários, entre 1,0 m/s e 1,5 m/s são 23,34% dos eventos horários, entre 1,5 m/s e 2,0 m/s são 21,69% dos eventos horários e entre 2,0 m/s e 2,5 m/s são 16,87% dos eventos horários no período analisado.

Figura 9.1.1.4-21 - Distribuição da frequência da pressão atmosférica por intervalo de classe de 2 hPa para a estação CETESB A117 – Paulínia no período de 2016 a 2020.



A projeção da velocidade do vento máxima horária para diversos períodos de retorno é apresentada na figura a seguir. As projeções são feitas utilizando os maiores valores horários de cada ano analisado, uma vez que, os dados de rajada do vento não estão disponíveis na estação da CETESB-Paulínia.

Figura 9.1.1.4-22 - Estimativa da velocidade do vento máxima horária em função do período de retorno para a estação CETESB A117 – Paulínia no período de 2016 a 2020.



9.1.1.4.6 Direção do Vento

As tabelas e figura a seguir apresentam a distribuição da direção e velocidade média do vento em função do setor radial na estação CETESB-Paulínia para o período 2016 a 2020. As direções predominantes são as direções de SE com 28,49%, SSE com 11,32% e NNW com 10,55%. A frequência de calmaria nessa estação é de 3,75% (a calmaria é definida para velocidades inferiores a 0,5 m/s).

Tabela 9.1.1.4-6 - Distribuição da direção e velocidade média do vento em função do setor radial na estação da CETESB A117 – Paulínia no período 2016-2020.

Direção do Vento – CETESB A117 – Paulínia					Calmaria: 3,76%		
Setor / Frequência (%)							
N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
5,28	2,47	4,82	5,24	4,23	4,57	28,49	11,32
S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
5,15	2,39	1,48	0,69	0,86	1,79	6,91	10,55

Velocidade do Vento – CETESB A117 – Paulínia							
Setor / Velocidade do Vento (m/s)							
N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
1,24	1,67	1,49	1,35	1,28	1,27	2,21	2,00
S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
1,80	1,68	1,65	1,59	1,88	1,94	1,80	2,05

Figura 9.1.1.4-23 - Distribuição anual da direção e velocidade do vento em função do setor radial para a estação da CETESB-Paulínia no período 2016 a 2020. Frequência de calmaria é de 3,76%.

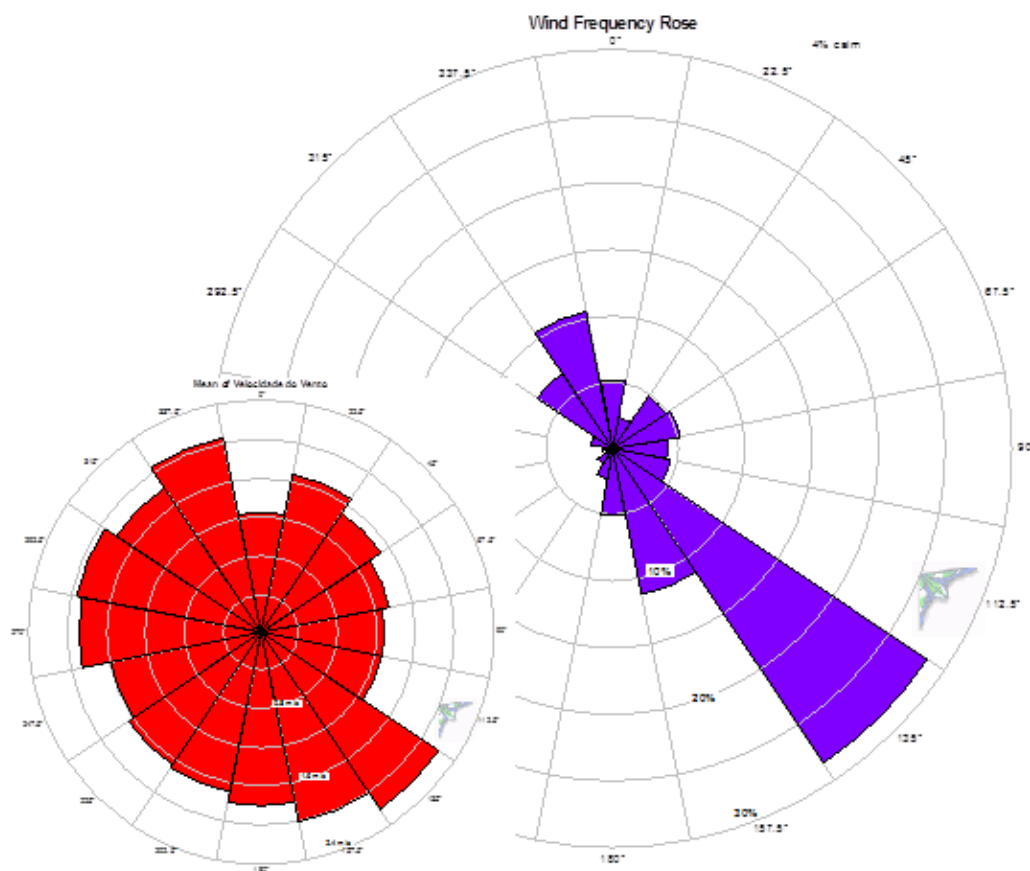


Tabela 9.1.1.4-7 - Distribuição da frequência da direção do vento e velocidade média do vento por setor radial e classe de velocidade do vento para a estação CETESB A117 – Paulínia no período de 2016 a 2020.

Velocidade Vento (m/s)		Distribuição de Frequência por Setor de Direção do Vento (%)																	
Inferior	Superior	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Total	
0	0.5	3.764	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.764	
0.5	1	0.397	0.312	0.76	1.064	1.092	1.412	1.664	0.925	0.531	0.265	0.131	0.064	0.085	0.119	1.126	1.461	11.409	
1	1.5	0.799	0.752	1.858	2.334	1.896	1.832	4.764	2.783	1.433	0.68	0.428	0.219	0.186	0.358	1.26	1.644	23.225	
1.5	2	1.221	0.647	1.257	1.283	0.93	0.899	5.429	2.646	1.319	0.76	0.513	0.258	0.247	0.528	1.767	2.012	21.718	
2	2.5	1.175	0.477	0.66	0.399	0.229	0.294	5.846	1.816	0.938	0.423	0.291	0.119	0.178	0.433	1.487	2.149	16.912	
2.5	3	0.953	0.214	0.222	0.095	0.054	0.09	5.016	1.314	0.52	0.167	0.098	0.015	0.082	0.167	0.781	1.487	11.277	
3	3.5	0.461	0.041	0.049	0.049	0.028	0.026	3.249	0.83	0.24	0.049	0.01	0.01	0.046	0.103	0.294	0.958	6.444	
3.5	4	0.155	0.015	0.008	0.005	0.003	0.015	1.659	0.582	0.088	0.023	0.005	0.003	0.026	0.054	0.119	0.513	3.272	
4	4.5	0.062	0.005	0.003	0.003	0	0.003	0.636	0.289	0.054	0.01	0.003	0	0.008	0.021	0.049	0.209	1.353	
4.5	5	0.021	0.003	0	0	0	0	0.175	0.103	0.015	0.01	0	0	0.003	0.008	0.018	0.07	0.425	
5	5.5	0.003	0	0	0.003	0	0	0.044	0.028	0.005	0.003	0	0	0	0.003	0.005	0.021	0.113	
5.5	6	0.005	0	0	0	0	0	0.005	0	0.003	0	0	0	0.003	0	0	0.01	0.026	
6	6.5	0.005	0	0	0.003	0	0	0.003	0	0.003	0	0	0	0	0	0.003	0	0.015	
6.5	7	0.003	0	0	0	0	0	0	0	0.003	0	0	0	0	0	0	0.005	0.01	
7	7.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7.5	8	0.005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.003	0.008	
8	8.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8.5	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.003	0.003	
9	9.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9.5	10	0.003	0.003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.003	0.008	
10	10.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10.5	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	11.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11.5	12	0.003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.003	
12	12.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12.5	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	13.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13.5	14	0.003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.003	
14	14.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14.5	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	15.5	0	0.003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.003	
15.5	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	16.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.003	0.003	
16.5	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	17.5	0.003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.003	
17.5	18	0.003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.003	
18	18.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18.5	19	0.003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.003	
19	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19.5	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total		9.044	2.471	4.816	5.238	4.233	4.571	28.491	11.316	5.15	2.391	1.479	0.688	0.863	1.793	6.908	10.548	100.0	

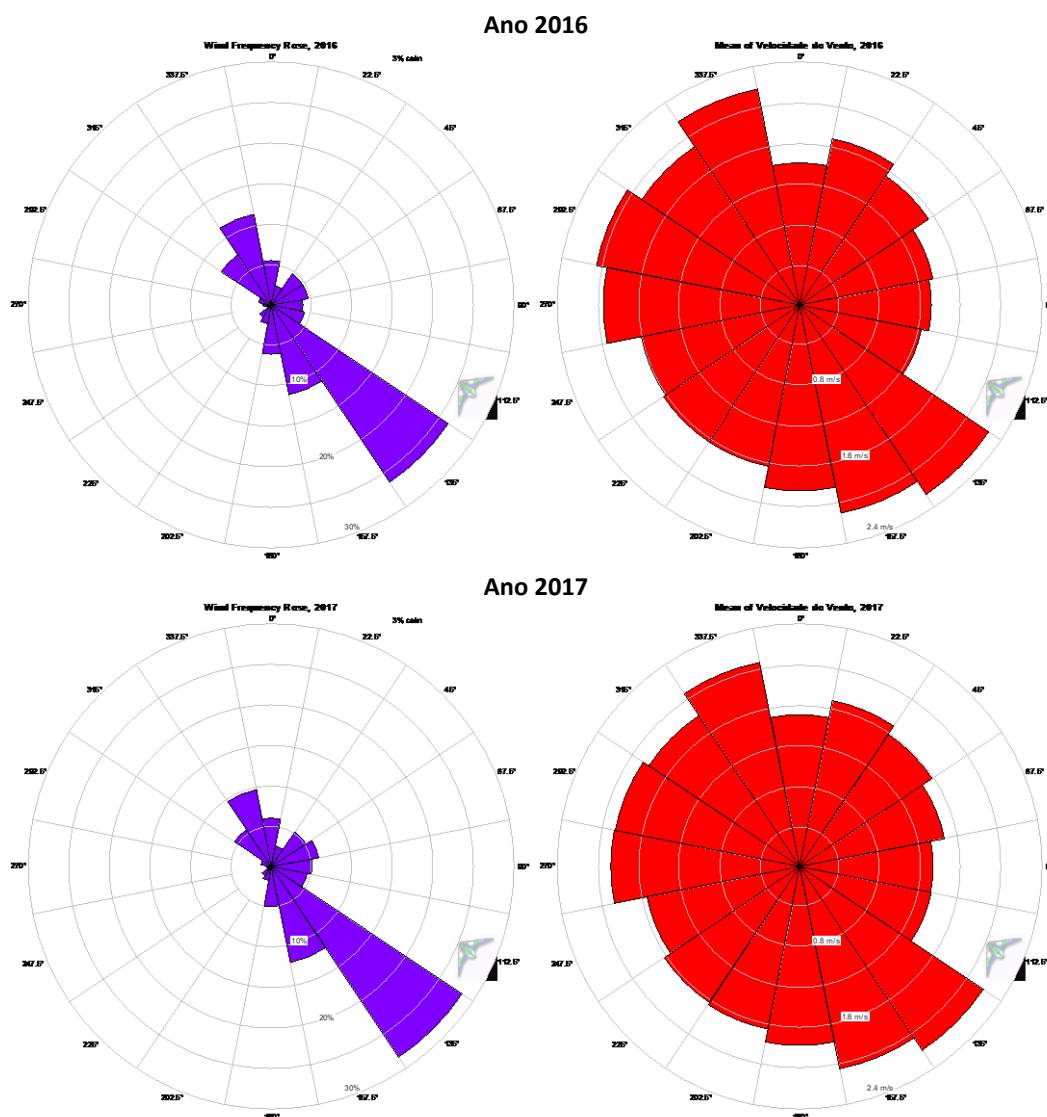
Velocidade Vento		Distribuição da Velocidade Média por Setor de Direção do Vento (m/s)																	
Inferior	Superior	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Média	
0	0.5	0.00																0.00	
0.5	1	0.78	0.82	0.82	0.83	0.82	0.81	0.82	0.82	0.80	0.82	0.81	0.79	0.78	0.78	0.75	0.77	0.80	
1	1.5	1.22	1.20	1.20	1.18	1.17	1.17	1.21	1.20	1.20	1.20	1.21	1.23	1.22	1.22	1.21	1.19	1.20	
1.5	2	1.68	1.69	1.67	1.67	1.67	1.68	1.71	1.68	1.68	1.69	1.70	1.69	1.70	1.71	1.71	1.71	1.69	
2	2.5	2.19	2.16	2.16	2.13	2.15	2.15	2.21	2.19	2.18	2.17	2.16	2.16	2.20	2.18	2.19	2.20	2.19	
2.5	3	2.69	2.64	2.67	2.64	2.65	2.65	2.69	2.69	2.68	2.65	2.64	2.70	2.70	2.68	2.68	2.69	2.68	
3	3.5	3.18	3.14	3.13	3.13	3.14	3.13	3.18	3.19	3.18	3.15	3.30	3.13	3.16	3.20	3.15	3.18	3.18	
3.5	4	3.63	3.63	3.60	3.90	3.70	3.67	3.67	3.67	3.66	3.72	3.70	3.70	3.70	3.59	3.68	3.67	3.67	
4	4.5	4.17	4.00	4.10	4.20		4.30	4.16	4.17	4.15	4.18	4.20		4.17	4.14	4.16	4.15	4.16	
4.5	5	4.79	4.60					4.66	4.62	4.72	4.78			4.50	4.63	4.63	4.68	4.66	
5	5.5	5.00			5.40			5.19	5.14	5.35	5.20				5.20	5.15	5.14	5.17	
5.5	6	5.60						5.65		5.50				5.50			5.73	5.64	
6	6.5	6.15			6.00			6.30		6.30						6.00		6.15	
6.5	7	6.70								6.90							6.55	6.68	
7	7.5																		
7.5	8	7.90															7.80	7.87	
8	8.5																		
8.5	9																8.70	8.70	
9	9.5																		
9.5	10	9.70	9.60														9.80	9.70	
10	10.5																		
10.5	11																		
11	11.5																		
11.5	12	11.90																11.90	
12	12.5																		
12.5	13																		
13	13.5																		
13.5	14	13.70																13.70	
14	14.5																		
14.5	15																		
15	15.5		15.30															15.30	
15.5	16																		
16	16.5																16.10	16.10	
16.5	17																		
17	17.5	17.00																17.00	
17.5	18	17.80																17.80	
18	18.5																		
18.5	19	18.80																18.80	
19	19.5																		
19.5	20																		
Média		1.24	1.67	1.49	1.35	1.28	1.27	2.21	2.00	1.80	1.68	1.65	1.59	1.88	1.94	1.80	2.05	1.82	

Para avaliar a variabilidade na distribuição da direção e velocidade média do vento é apresentada a seguir a distribuição da direção e velocidade do vento para cada um dos anos analisados no período 2016 a 2020 e que serviram para compor a distribuição do período 2016-2020 apresentada na Figura 9.1.1.4-24 a seguir.

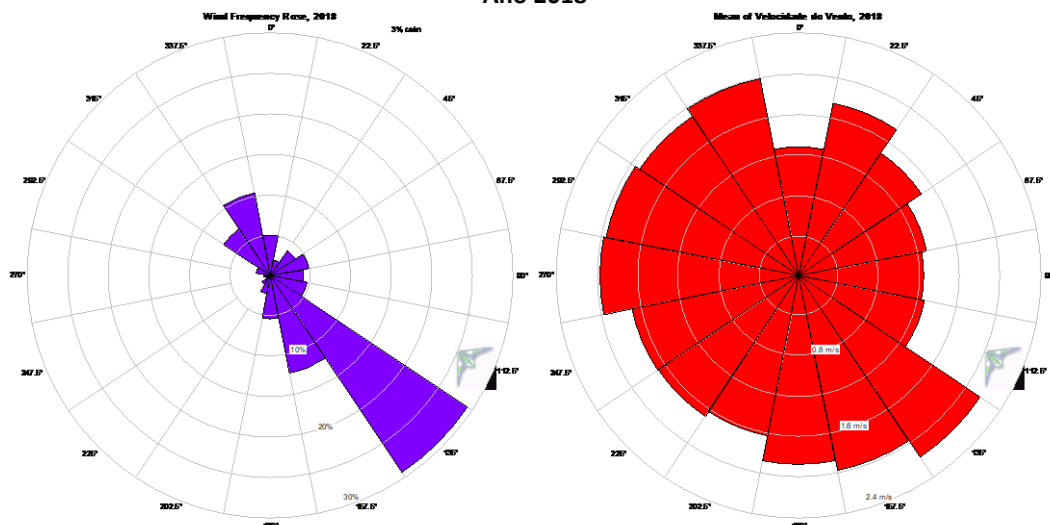
Pode ser verificado que as direções preferenciais na estação CETESB-Paulínia estão presentes durante todos os anos analisados, ocorrendo apenas algumas variações nas intensidades da frequência de cada setor. O mesmo pode ser observado para as pequenas variações nas intensidades das velocidades médias em cada setor e para cada ano analisado.

Quando comparada a distribuição de frequências da direção do vento observada na Figura 9.1.1.4-23 com a distribuição dos ventos do Atlas Eólico do Estado de São Paulo apresentado na Figura 9.1.1.3-8 verifica-se que existe coerência entre os dados observados nessa estação com os resultados do modelo numérico.

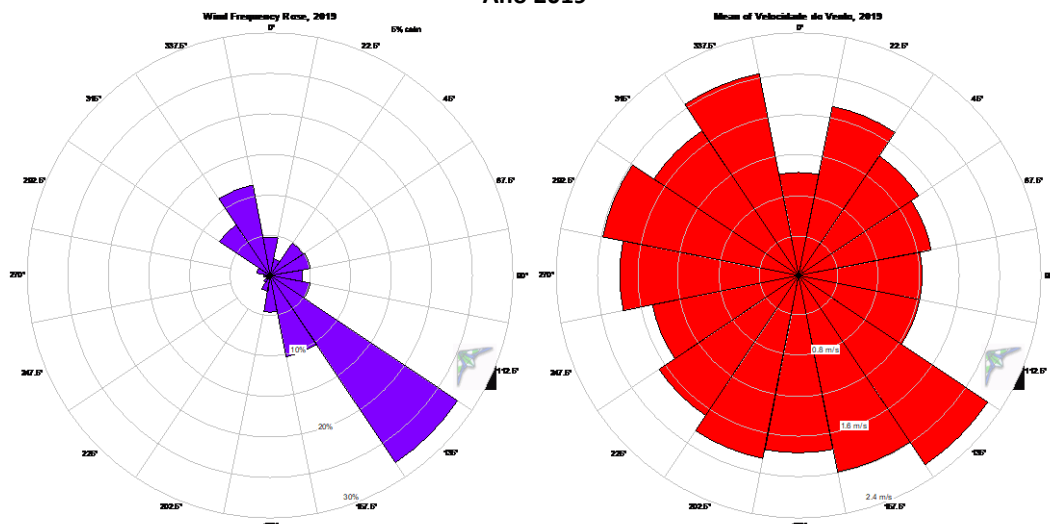
Figura 9.1.1.4-24 - Distribuição anual da direção e velocidade do vento em função do setor radial para cada ano analisado na estação da CETESB-Paulínia no período 2016 a 2020.



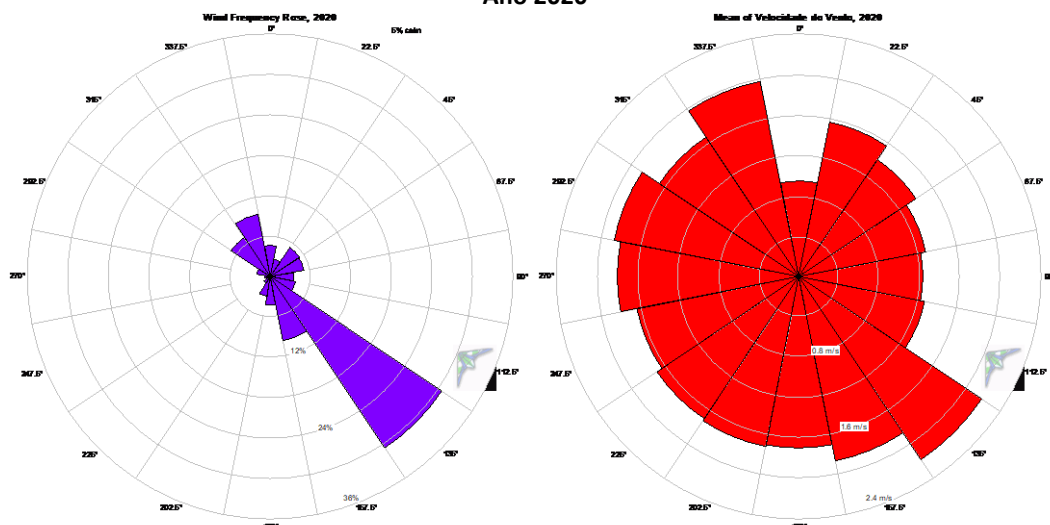
Ano 2018



Ano 2019

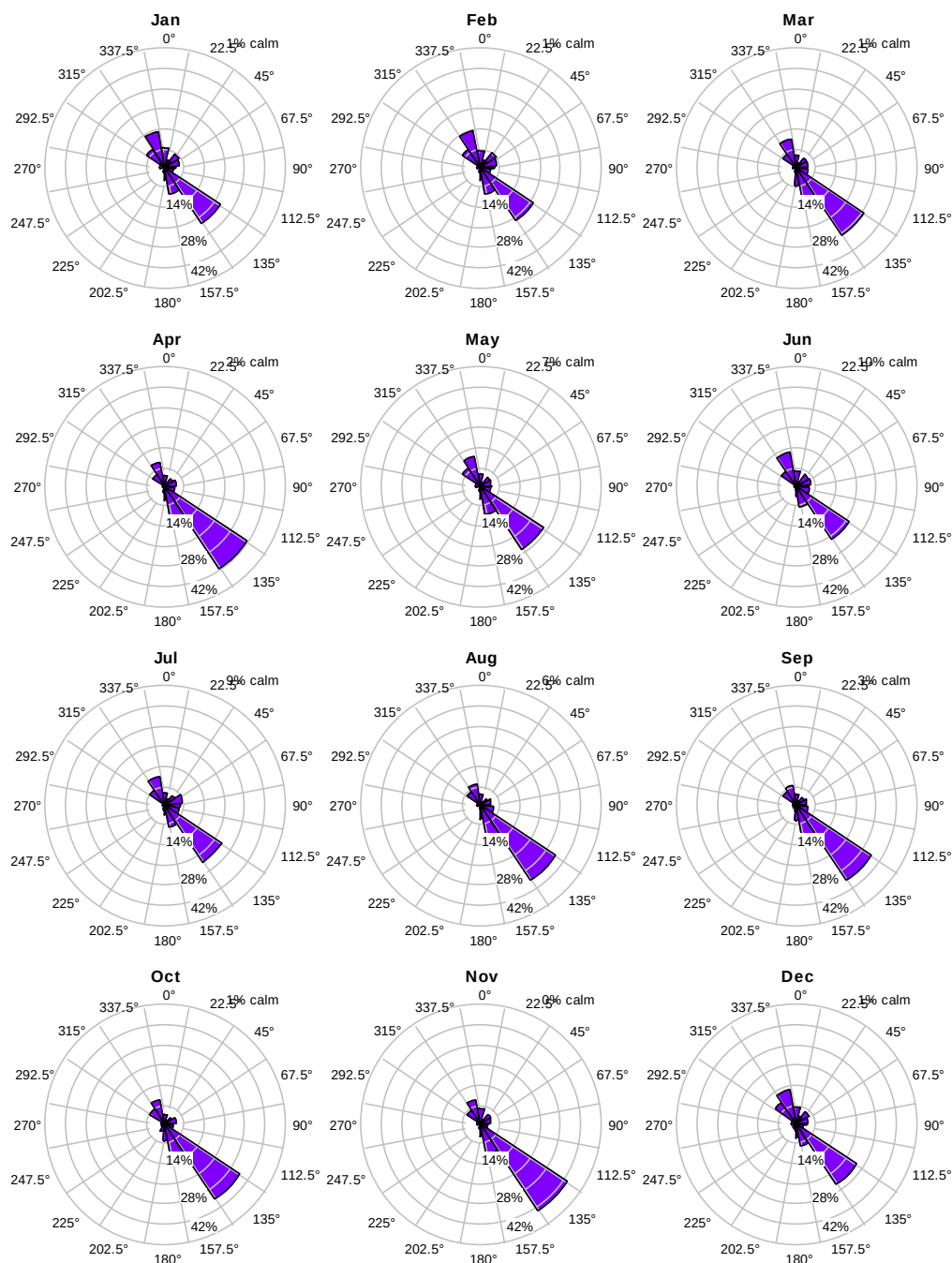


Ano 2020



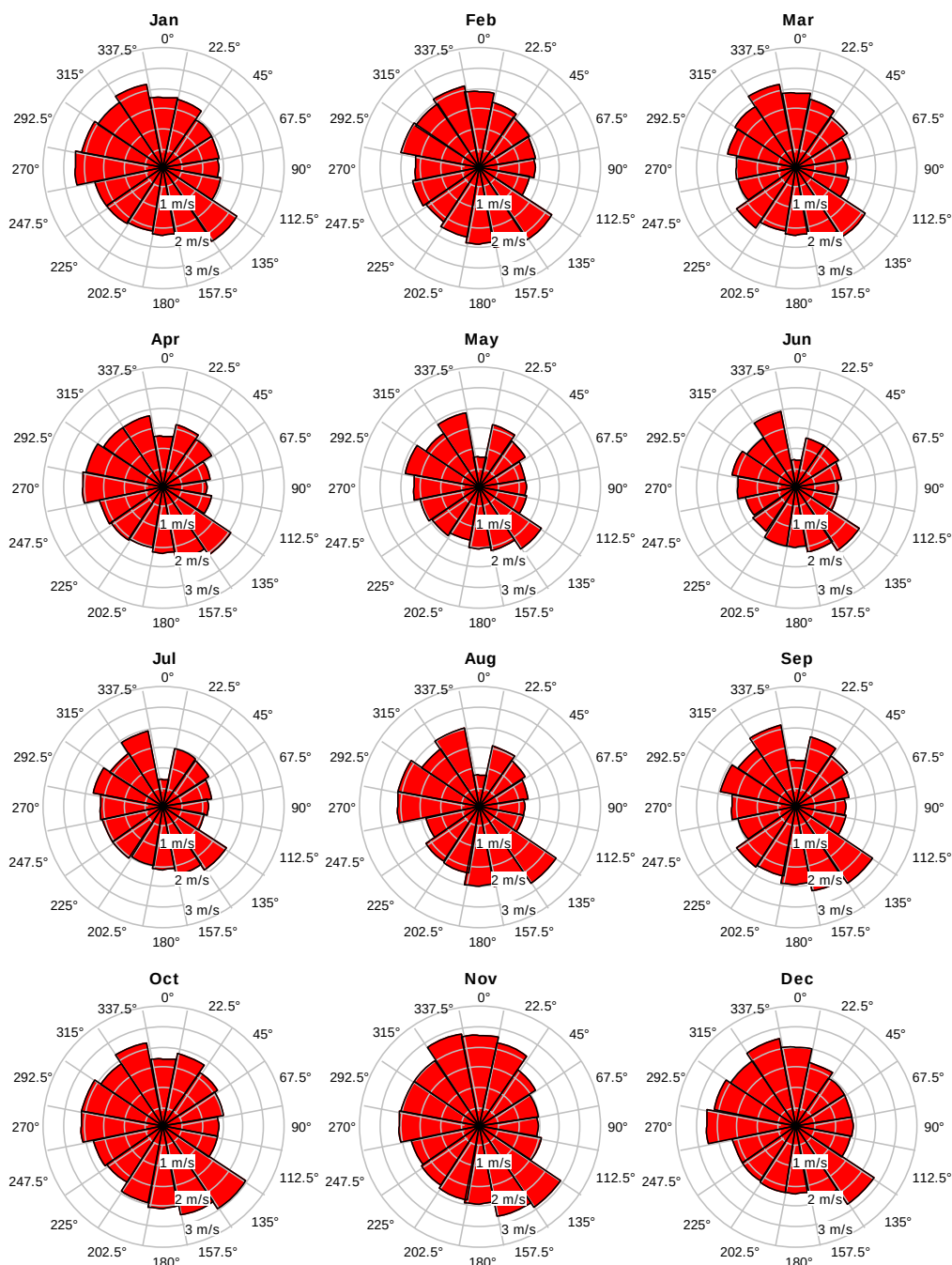
A análise da figura abaixo mostra que as direções preferenciais de SE, SSE e NNW (em menor frequência) são observadas durante todos os meses do ano na estação CETESB-Paulínia, essa característica reforça a constatação de que os sistemas de mesoescala e de grande escala que atuam na região têm a maior influência na distribuição das direções do vento.

Figura 9.1.1.4-25 - Distribuição da direção do vento em função do mês do ano para a estação CETESB-Paulínia no período 2016-2020.



As velocidades médias do vento associadas às distribuições da direção do vento para as direções preferenciais não se alteram significativamente durante todos os meses do ano. Durante os meses de novembro a janeiro é possível evidenciar a presença de fenômenos de circulação atmosférica mais intensos no quadrante E-S como observado na Figura 9.1.1.4.26. Nesses meses é observado um aumento da velocidade média nas direções que compõe o quadrante E-S, talvez como resultado de sistemas convectivos mais intensos gerados pela entrada de umidade e calor oriundos da faixa litorânea como, por exemplo, a circulação de brisa marítima, que pode adentrar a primeira centena de quilômetros do continente.

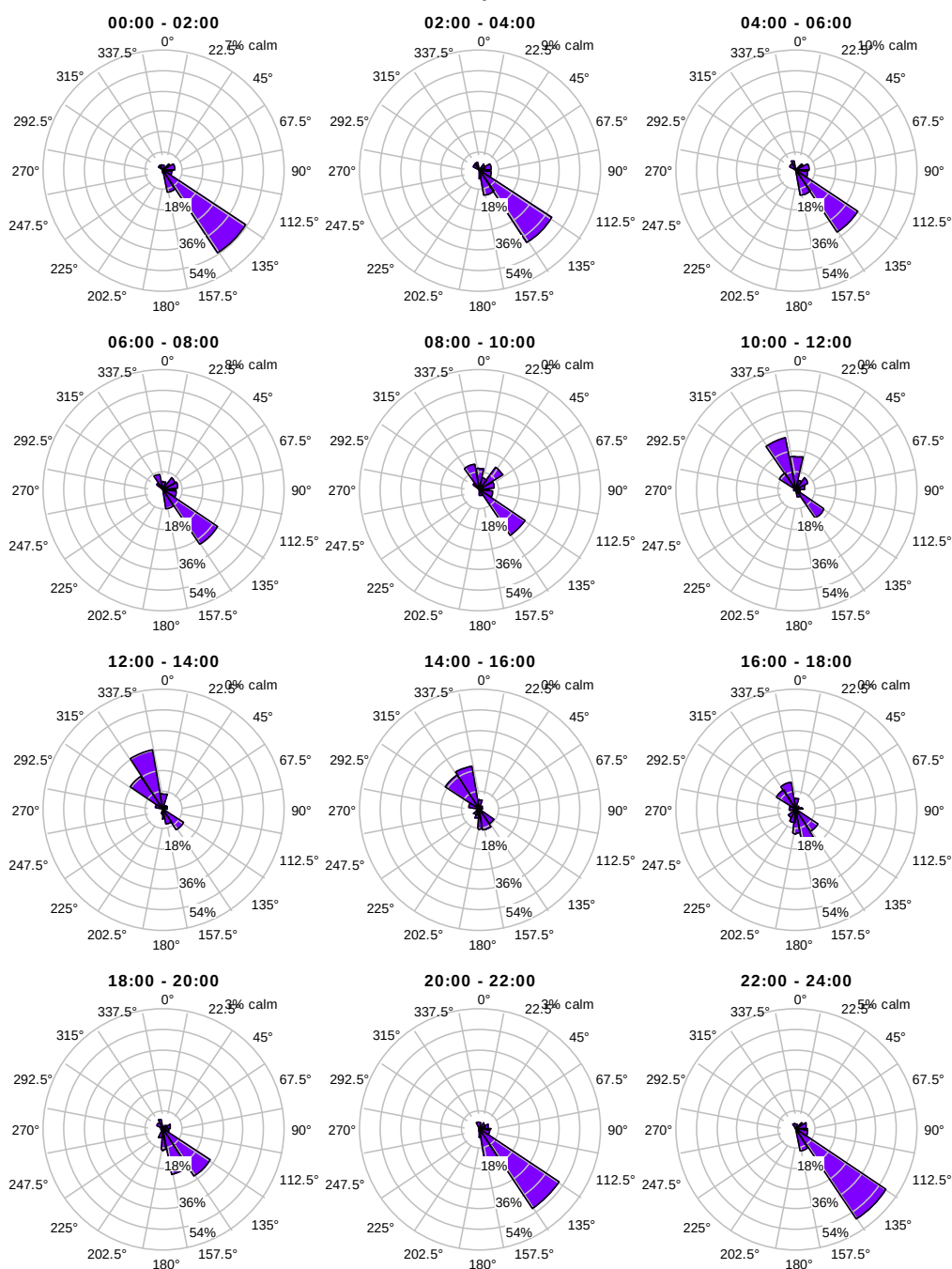
Figura 9.1.1.4-26 - Distribuição da velocidade média do vento em função do mês do ano para a estação CETESB-Paulínia no período 2016-2020.



A análise da figura a seguir mostra que durante o período noturno e início do período diurno as direções preferenciais são de SE e SSE, ou seja, os mecanismos que atuam nesse período são a circulação de mesoescala ou de grande escala que atuam na região em um determinado momento.

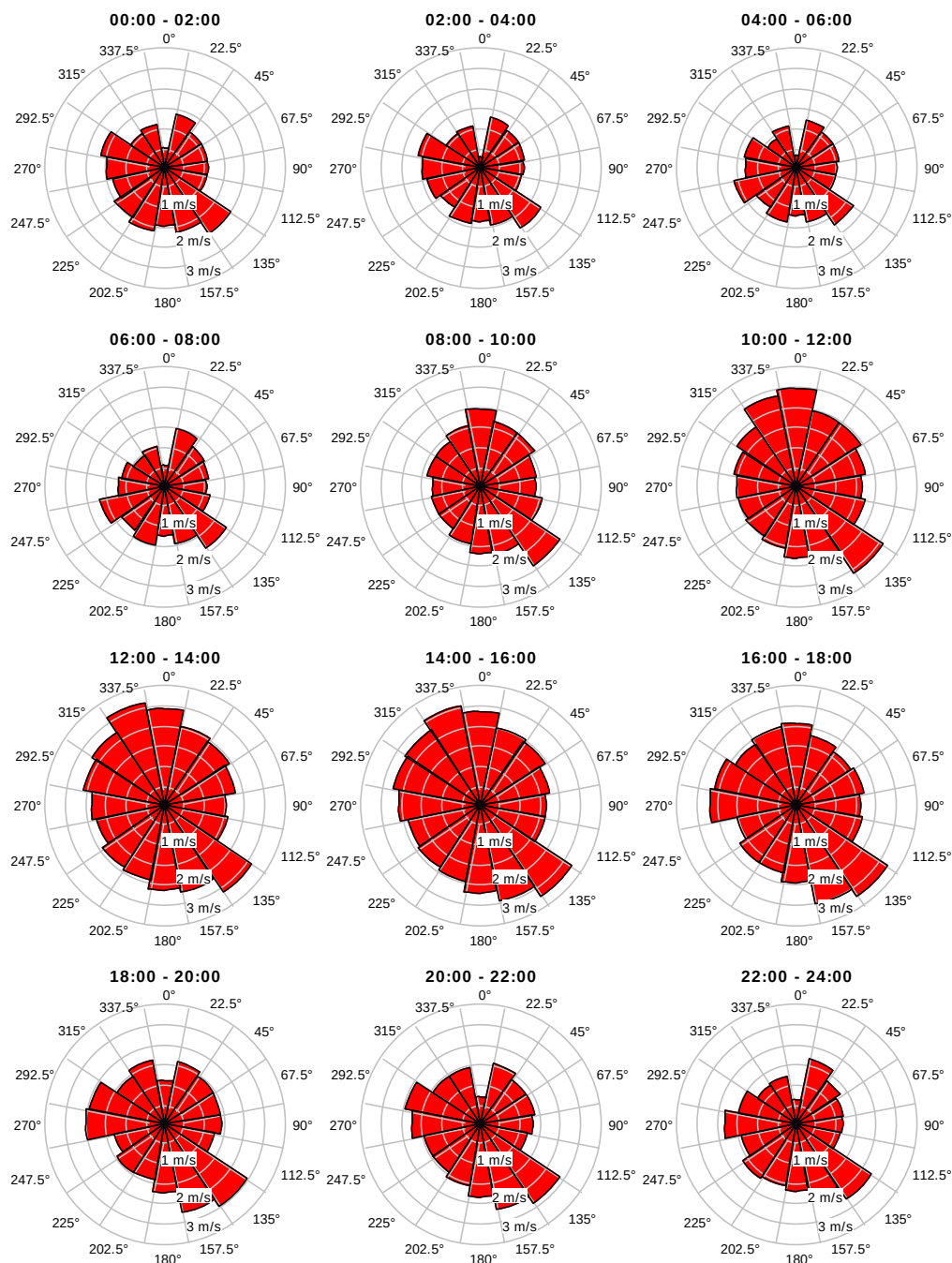
Por outro lado, durante todo o período diurno, com o aquecimento da superfície e início dos processos de troca turbulenta entre a superfície e a atmosfera as direções do vento devido às forçantes convectivas locais passam atuar das direções que compõem os setores NW e NNW.

Figura 9.1.1.4-27 - Distribuição da direção do vento em função da hora do dia para a estação CETESB-Paulínia no período 2016-2020.



Na figura a seguir é mostrado que as velocidades médias do vento nas direções preferenciais pouco se alteram no decorrer do dia, mas as componentes do vento dos setores NW e NNW têm seus valores acelerados devido aos processos convectivos durante o período diurno, e praticamente desaparecem ou tem um pequeno valor durante o período noturno.

Figura 9.1.1.4-28 - Distribuição da velocidade média do vento em função da hora do dia para a estação CETESB-Paulínia no período 2016-2020.



A dinâmica da circulação atmosférica no local do empreendimento pode ser resumida como:

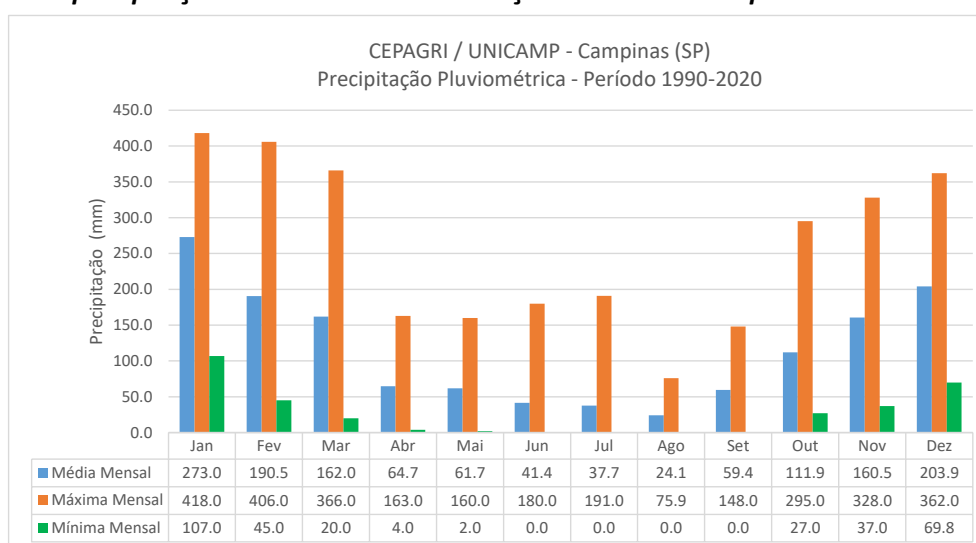
- Durante o período diurno os mecanismos convectivos locais conseguem, por diversas vezes, se sobrepor ao mecanismo de circulação de mesoescala e de escala sinótica. A velocidade do vento nesse período tem suas componentes horizontais e verticais intensificadas. A atmosfera apresenta um comportamento mais instável o que permite uma melhor dispersão vertical de poluentes liberados no nível do solo;
- Durante o período noturno os mecanismos de transporte dependem apenas da advecção horizontal provocada pelos sistemas de mesoescala ou escala sinótica. A velocidade do vento nesse período tem apenas componentes horizontais atuando. A atmosfera costuma se manter mais estável e a dispersão atmosférica tende a se espalhar para regiões mais distantes do ponto de liberação e com pouca mistura dos poluentes na vertical (principalmente se houver a presença de inversões térmicas próximas à superfície durante os meses de inverno).

9.1.1.4.7 Precipitação Pluviométrica

A estação meteorológica da CETESB-Paulínia não coleta o parâmetro precipitação pluviométrica dentro de sua rotina de monitoramento. Para permitir uma caracterização geral dos padrões sazonais da precipitação pluviométrica são utilizados os dados de precipitação pluviométrica disponíveis na estação da CEPAGRI (2021), e que está localizada a 18,2 Km E/SE do local do empreendimento.

A figura a seguir apresenta a distribuição dos valores médio mensais de precipitação e os máximos e mínimos valores mensais observados na estação da CEPAGRI no período 1990 a 2020. O valor máximo mensal de precipitação foi de 418 mm no mês de janeiro de 1991 e os valores mínimos foram de 0 mm nos meses de junho de 2020, julho de 2008, agosto de 1994 e setembro de 1994. A precipitação total média anual é de 1.391 mm.

Figura 9.1.1.4-29 - Distribuição da precipitação média mensal, da precipitação máxima mensal e precipitação mínima mensal na estação da CEPAGRI no período de 1990 a 2020.



A distribuição da precipitação pluviométrica ao longo dos meses do ano é caracterizada pela definição de uma estação mais seca durante os meses de inverno (junho a agosto) e uma estação mais chuvosa durante a parte da primavera (novembro), durante todo o verão (dezembro a fevereiro), e parte do outono (março).

As precipitações durante os meses de verão ocorrem principalmente a partir de formações convectivas isoladas, com células convectivas que podem se tornar nuvens tipo *Cumulus Nimbus* com fortes correntes ascendentes e precipitação intensa em curtos intervalos de tempo. As precipitações durante o inverno estão mais associadas a formação de linhas pré-frontais, que podem ou não formar nuvens tipo *Cumulus Nimbus*, e que mantêm a região sob precipitação intermitente ao longo de dois ou três dias até que seja verificada a passagem de todo o sistema de baixa pressão associado à frente fria, em seguida o tempo melhora e permanecer mais seco e com poucas nuvens devido ao sistema de alta pressão que passa a atuar sobre a região até a passagem de um novo sistema frontal.

9.1.1.5 Considerações Finais

O diagnóstico das características climáticas e dos principais parâmetros meteorológicos na área do empreendimento e regiões circunvizinhas permite apresentar as seguintes considerações gerais:

- A região de estudo, segundo a Classificação de Köppen, pode ser classificada como do Tipo Cfa (clima subtropical úmido), temperatura média de 21 °C e precipitação anual da ordem de 1460 mm;
- Os sistemas sinóticos atuantes na região são os que principalmente atuam sobre todo o estado de São Paulo, com maior importância para os sistemas frontais provenientes do sul do país e a predominância dos sistemas de alta pressão após a passagem das frentes frias, e que influenciam diretamente a capacidade da dispersão atmosférica local;
- Na região metropolitana de Campinas ainda pode ser observada uma pequena influência do sistema de brisa marítima, que carrega muita umidade e fortalece os ventos provenientes do quadrante Este-Sul;
- Nos meses de verão, associado ao elevado aquecimento da superfície, existe a formação de grandes células convectivas na região, propiciando tempestades intensas e de curta duração;
- A configuração da topografia em torno de até 40 Km do local do empreendimento não apresenta estruturas que propiciem a formação de circulações locais significativas, de modo que, as influências dos sistemas sinóticos de mesoescala que atuam sobre a região regulam a circulação atmosférica das camadas mais próximas da superfície no período diurno e noturno;
- Os dados meteorológicos da estação da CETESB-Campinas é a que melhor apresenta similaridade com os dados meteorológicos da estação da CETESB-Paulínia e podem ser utilizados para complementar a descrição de clima e meteorologia da região circunvizinha ao empreendimento;

- Os dados de precipitação pluviométrica disponibilizados pela estação da CEPAGRI/UNICAMP são utilizados para complementar a descrição da sazonalidade das chuvas na região, uma vez que, as estações da CETESB disponíveis na região não fazem a aquisição desse parâmetro. A precipitação média anual nessa estação é de 1.391 mm;
- Os dados meteorológicos da estação da CETESB-Paulínia, localizada a 9,9 Km E/ESE do local do empreendimento, são utilizados para caracterizar as condições meteorológicas médias e o padrão da circulação atmosférica em torno do empreendimento. As seguintes condições são identificadas: temperatura média anual de 23,0 °C, umidade relativa média anual de 68%, pressão atmosférica média anual de 940,0 hPa, radiação solar média anual de 208 W/m². A velocidade média do vento é de 1,82 m/s e as direções predominantes são de SE e SSE, a frequência de calmaria é de 3,76%.

9.1.2 Qualidade do Ar

9.1.2.1 Introdução

A poluição ambiental tem como consequência a alteração na qualidade do ar, que pode causar diversos problemas, afetando a saúde humana, o bem-estar público, materiais, além de danos ao ecossistema, o que remete à discussão para a sustentabilidade, visando a preservação do planeta.

Nesse sentido, a qualidade do ar é diretamente influenciada pela distribuição e intensidade das emissões de poluentes atmosféricos, sejam elas de originadas de processos naturais ou artificiais (antropogênico), que possam liberar ou emitir substâncias para a atmosfera, em quantidades que possam promover alterações caracterizando situações de poluição.

Além das emissões de poluentes atmosféricos, a topografia e as condições meteorológicas locais desempenham importante influência na qualidade do ar que podem se alterar significativamente dependendo das características de cada região.

Nos grandes centros urbanos as emissões veiculares são as principais responsáveis pela poluição do ar, ao passo que as emissões industriais afetam de forma mais significativa a qualidade do ar em regiões mais específicas, geralmente próximas a polos industriais.

De acordo com publicação da Organização Mundial da Saúde (OMS), os padrões de qualidade do ar (PQAr) devem ser estabelecidos com abordagem para balancear riscos à saúde, viabilidade técnica, considerações econômicas e vários outros fatores políticos e sociais, que por sua vez dependem, entre outras coisas, do nível de desenvolvimento e da capacidade nacional de gerenciar a qualidade do ar.

9.1.2.2 Métodos

O diagnóstico de Qualidade do ar para o presente estudo foi realizado com base nos poluentes material particulado, dióxido de nitrogênio, monóxido de carbono, dióxido de enxofre e ozônio, parâmetros que são consagrados universalmente como indicadores mais abrangentes da qualidade do ar, de modo que a razão dessa escolha como indicadores de qualidade do ar está associada à sua maior frequência de ocorrência e aos efeitos adversos que causam à saúde e ao meio ambiente.

Para o presente diagnóstico são apresentados os resultados de monitoramento dos parâmetros supracitados obtidos nas Estações de Monitoramento da Rede Automática da CETESB localizadas na UGRHI 5 (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 5 – constituída pelas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá) mais próximas do município de Nova Odessa para avaliar os níveis de concentração desse grupo de poluentes atmosféricos antes da instalação do empreendimento. Estas Estações são:

- Estação de Monitoramento Paulínia Sul, código da estação 112, localizada cerca de 10 km do empreendimento (Coordenadas UTM 280664; 7478496);
- Estação de Monitoramento Campinas Taquaral, código da estação 276, localizada cerca de 21 km do empreendimento (Coordenadas UTM 288767; 7468884);
- Estação de Monitoramento Limeira, código da estação 281, localizada cerca de 30,5 km do empreendimento (Coordenadas UTM 251737; 7502780);
- Estação de Monitoramento Piracicaba, código da estação 113, localizada acerca de 43 km do empreendimento (Coordenadas UTM 227797; 7487124).

A localização das Estações de Monitoramento da CETESB é apresentada na **Figura 9.1.2.2-1** a seguir.

A caracterização da qualidade do ar foi realizada considerando os padrões estaduais de qualidade do ar estabelecidos pelo Decreto Estadual nº 59.113, de 23 de abril de 2013, e deverá auxiliar na avaliação do impacto na qualidade do ar do empreendimento, pois as emissões adicionadas serão sobrepostas aos níveis considerados na condição atual.

Figura 9.1.2.2-1 - Localização das Estações de Monitoramento da CETESB.



Além da avaliação dos monitoramentos da qualidade do ar frente aos Padrões de Qualidade do Ar utilizou-se também o Índice de Qualidade do Ar, que é uma ferramenta matemática desenvolvida para simplificar o processo de divulgação. Considerando-se as medições de curto prazo, para cada poluente medido é calculado um índice, obtido por meio de uma função linear segmentada, que relaciona a concentração do poluente com o valor do índice, resultando um número adimensional.

Através do índice a qualidade do ar pode ser classificada como: BOA, MODERADA, RUIM, MUITO RUIM e PÉSSIMA. Os índices são apresentados na **Tabela 9.1.2.2-1** a seguir.

Utiliza-se o índice mais elevado dentre os índices calculados para cada poluente, isto é, embora a qualidade do ar de uma estação seja avaliada para todos os poluentes monitorados, a sua classificação é determinada pelo maior índice (pior caso).

Tabela 9.1.2.2-1 - Índice de Qualidade do Ar.

Qualidade	Índice	MP ₁₀ (µg/m³) 24h	MP _{2,5} (µg/m³) 24h	O ₃ (µg/m³) 8h	CO (ppm) 8h	NO ₂ (µg/m³) 1h	SO ₂ (µg/m³) 24h	Fumaça (µg/m³) 24h
N1 - BOA	0 - 40	0 - 50	0 - 25	0 - 100	0 - 9	0 - 200	0 - 20	0 - 50
N2 - MODERADA	41-80	>50 - 100	>25 - 50	>100 - 130	>9 - 11	>200 - 240	>20 - 40	>50 - 100
N3 - RUIM	81-120	>100 - 150	>50 - 75	>130 - 160	>11 - 13	>240 - 320	>40 - 365	>100 - 150
N4 - MUITO RUIM	121-200	>150 - 250	>75 - 125	>160 - 200	>13-15	>320 - 1130	>365 - 800	>150 - 250
N5 - PÉSSIMA	>200	> 250	>125	> 200	> 15	> 1130	>800	> 250

Fonte: Relatório CETESB – Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 2019.

9.1.2.3 Padrões de Qualidade do Ar

O Decreto Estadual 59.113 de 23/04/2013 estabelece critérios para adoção de padrões de qualidade do ar nos municípios de Estado de São Paulo em função da classificação dos atuais níveis de qualidade do ar, conforme apresentados na **Tabela 9.1.2.3-1**.

Tabela 9.1.2.3-1 - Padrões de Qualidade do Ar nos municípios do Estado de São Paulo - Decreto Estadual 59.113/13.

Parâmetros		MI 1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MI 2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MI 3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PF ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
MP10 Partículas Inaláveis	24 h	120	100	75	50
	MAA1	40	35	30	20
MP2.5 Partículas Inaláveis Finas	24 h	60	50	37	25
	MAA1	20	17	15	10
SO ₂ Dióxido de Enxofre	24 h	60	40	30	20
	MAA1	40	30	20	-
NO ₂ Dióxido de Nitrogênio	1 h2	260	240	220	200
	MAA1	60	50	45	40
O ₃ Ozônio	8 hs	140	130	120	100
CO Monóxido de Carbono	8 hs	-	-	-	9 ppm
FMC Fumaça	24 h	120	100	75	50
	MAA1	40	35	30	20
PTS Partículas Totais em Suspensão	24 h	-	-	-	240
	MGA4	-	-	-	80
Pb ₅ Chumbo	MAA1	-	-	-	0,5

Fonte: CETESB (2020) adaptado do Decreto Estadual no 59.113/2013 (SAO PAULO, 2013).

1-Média aritmética anual.

2-Média geométrica anual

* Fumaça e Partículas Totais em Suspensão – parâmetros auxiliares a serem utilizados apenas em situações específicas, a critério da CETESB.

** Chumbo – a ser monitorado apenas em áreas específicas, a critério da CETESB.

Nota:

Padrões Nacionais (BRASIL, 2018a) = Padrões Estaduais (SAO PAULO, 2013), exceto para o padrão de curto prazo para SO₂

Padrão nacional de curto prazo para SO₂ (BRASIL, 2018a): PI1=125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, PI2=50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, PI3=30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e PF=20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Esse Decreto preconiza que a administração da qualidade do ar no território do Estado de São Paulo será efetuada por meio de Padrões de Qualidade do Ar, observados os seguintes critérios:

I. Metas Intermediárias - (MI) estabelecidas como valores temporários a serem cumpridos em etapas, visando à melhoria gradativa da qualidade do ar no Estado de São Paulo, baseada na busca pela redução das emissões de fontes fixas e móveis, em linha com os princípios do desenvolvimento sustentável;

II. Padrões Finais (PF) - Padrões determinados pelo melhor conhecimento científico para que a saúde da população seja preservada ao máximo em relação aos danos causados pela poluição atmosférica.

As Metas Intermediárias devem ser atendidas em três etapas, assim determinadas:

I. Meta Intermediária Etapa 1 - (MI1) - Valores de concentração de poluentes atmosféricos que devem ser respeitados a partir de 24/04/2013;

II. Meta Intermediária Etapa 2 - (MI2) - Valores de concentração de poluentes atmosféricos que devem ser respeitados subsequentemente à MI1, que entrará em vigor após avaliações realizadas na Etapa 1, reveladas por estudos técnicos apresentados pelo órgão ambiental estadual, convalidados pelo CONSEMA;

III. Meta Intermediária Etapa 3 - (MI3) - Valores de concentração de poluentes atmosféricos que devem ser respeitados nos anos subsequentes à MI2, sendo que o seu prazo de duração será definido pelo CONSEMA, a partir do início da sua vigência, com base nas avaliações realizadas na Etapa 2.

Os padrões finais (PF) são aplicados sem etapas intermediárias quando não forem estabelecidas metas intermediárias, como no caso do monóxido de carbono, partículas totais em suspensão e chumbo.

A classificação de um município em relação à sua qualidade do ar é efetuada, a cada três anos, seguindo os critérios estabelecidos no Decreto Estadual nº 59.113/2013. Esta classificação é utilizada para o estabelecimento de planos de ação para o controle das emissões de poluentes e licenciamento de fontes fixas de forma que as áreas degradadas sejam recuperadas e áreas preservadas não sofram degradação.

Para realizar a classificação cotejam-se as concentrações de poluentes observadas nas estações de monitoramento da qualidade do ar da CETESB com os padrões de qualidade do ar (metas intermediárias e o padrão final) estabelecidos no Decreto Estadual nº 59.113/2013, sendo os municípios enquadrados nas seguintes categorias: >M1 (maior que M1), M1, M2, M3 e MF.

São considerados os seguintes poluentes: partículas inaláveis (MP10), partículas inaláveis finas (MP2,5), dióxido de enxofre (SO₂), dióxido de nitrogênio (NO₂) e ozônio (O₃), sendo a classificação específica para cada poluente.

Para efeito de licenciamento de ampliação ou de novas fontes de emissão de poluentes atmosféricos, deve ser verificada a classificação do município, o poluente que determina essa classificação e as emissões que serão adicionadas com o novo empreendimento ou ampliação de um existente, e seguir as determinações dos artigos 11º e 12º do Decreto Estadual nº 59.113/2013.

De acordo com a “Classificação da Qualidade do Ar nas sub-regiões do Estado de São Paulo, nas seguintes categorias: maior que M1 (>M1), M1, M2, M3 e MF, aprovada pela Deliberação CONSEMA nº 20/2019, de 24 de setembro de 2019, para município de NOVA ODESSA são apresentadas as seguintes categorias por poluentes:

- Material Particulado (MP) – “SEM CLASSIFICAÇÃO”;
- Dióxido de Enxofre (SO₂) – “SEM CLASSIFICAÇÃO”;
- Dióxido de Nitrogênio (NO₂) – “SEM CLASSIFICAÇÃO”;
- Ozônio (O₃) – >M1.

De acordo com os artigos 11º e 12º do Decreto Estadual nº 59.113/2013, caso o município não esteja relacionado na Tabela de Classificação de Municípios, a ele é atribuída a categoria de "SEM CLASSIFICAÇÃO" e para efeito de licenciamento o resultado das emissões de uma fonte não deve superar os valores estabelecidos na Meta Intermediária 2.

Na **Tabela 9.1.2.3-2**, a seguir, são apresentados os padrões de qualidade do ar para licenciamento ambiental de fontes novas ou ampliação, para o município de Nova Odessa, de acordo com Decreto Estadual 59.113/13 e Classificação de Municípios (Deliberação CONSEMA nº 20/2019).

Tabela 9.1.2.3-2 - Padrões de Qualidade do Ar para o Município de Nova Odessa.

Parâmetros		Decreto Estadual 59.113/13 - Município de Nova Odessa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
MP2.5 Partículas Inaláveis Finas	24 h	50 (MI 2)
	Anual	17 (MI 2)
MP10 Partículas Inaláveis	24 h	100 (MI 2)
	Anual	35 (MI 2)
SO ₂ Dióxido de Enxofre	24 h	40 (MI 2)
	Anual	30 (MI 2)
NO ₂ Dióxido de Nitrogênio	1 h	240 (MI 2)
	Anual	50 (MI 2)
O ₃ Ozônio	8 hs	140 (MI 1)
CO Monóxido de Carbono	8 h	9 ppm (PF)
Pb Chumbo	Anual	0,5 (PF)

Notas: “M2 e M3” representam padrões intermediários e “MF” Padrão final do Decreto Estadual 59.113/13.

Em 19 de novembro de 2018 foi deliberada a Resolução CONAMA no 491/2018 (BRASIL, 2018), que revogou a Resolução CONAMA no 03/1990 (BRASIL, 1990), e estabeleceu novos padrões nacionais de qualidade do ar e critérios para episódios críticos. Os novos valores nacionais, tanto para os padrões quanto para episódios críticos, são os mesmos estabelecidos no Decreto Estadual no 59.113/2013 (SÃO PAULO, 2013), com exceção para os padrões de curto prazo para o dióxido de enxofre, conforme explicitado na Nota da **Tabela 9.1.2.3-1**.

9.1.2.4 Avaliação da Qualidade do Ar

Conforme mencionado anteriormente, o diagnóstico foi realizado com base nos poluentes material particulado, dióxido de nitrogênio, monóxido de carbono, dióxido de enxofre e ozônio, parâmetros consagrados universalmente como indicadores mais abrangentes da qualidade do ar.

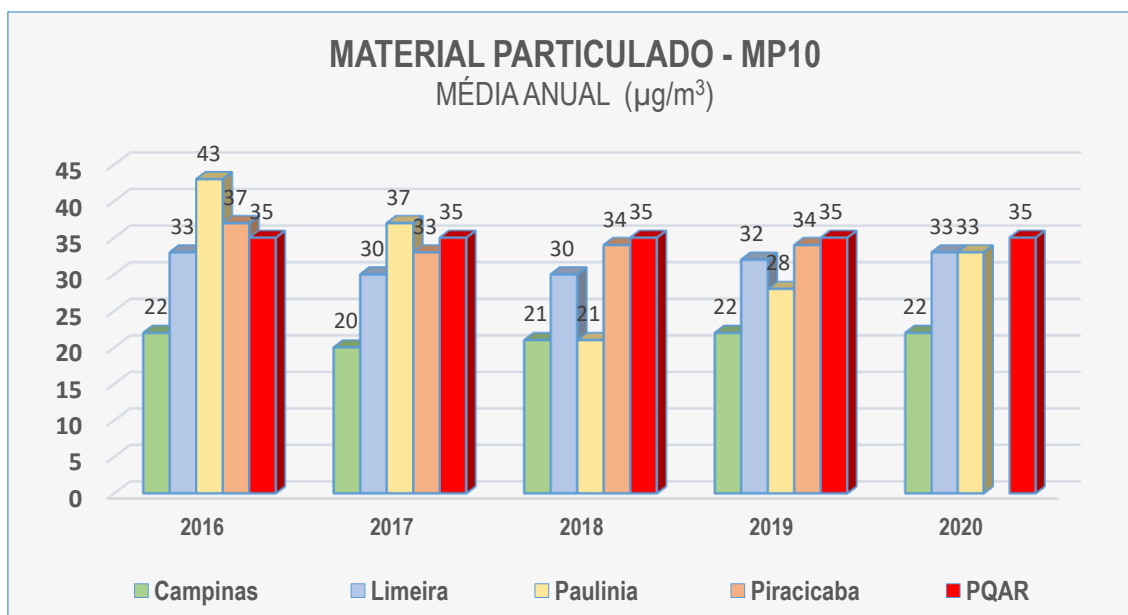
Nos itens subsequentes são apresentados para cada poluente as concentrações médias anuais, as concentrações máximas e as ultrapassagens que ocorreram no período de 05 anos (2016 a 2020) obtidas nas quatro Estações Automáticas de Monitoramento da CETESB citadas no item 9.1.2.2.

9.1.2.4.1 Material Particulado

Conforme mencionado anteriormente, o parâmetro Material Particulado não está relacionado na tabela “Classificação de Municípios do Estado de São Paulo – 2019” e, portanto, de acordo com os artigos 11º e 12º do Decreto Estadual nº 59.113/2013, para efeito de licenciamento o resultado das emissões de uma fonte não deve superar os valores estabelecidos na Meta Intermediária 2, que corresponde ao limite de 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para Média Diária de 24 horas e 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para Média Aritmética Anual.

A **Figura 9.1.2.4-1**, a seguir, mostra que as concentrações médias anuais nas quatro estações de monitoramento da CETESB avaliadas apresentaram sensível melhora e nos últimos três anos não ocorreu ultrapassagem do limite estabelecido pelo Padrão de Qualidade do Ar para média anual (longo prazo).

Figura 9.1.2.4-1 - Concentrações Médias Anuais de Material Particulado (MP10).



Fonte: Relatórios do Qualar (CETESB) – Período de 2016 a 2020.

Na **Figura 9.1.2.4-2**, a seguir, pode-se observar que as máximas concentrações de Material Particulado nas estações de monitoramento localizadas mais próximas de Nova Odessa (Paulínia e Campinas) foram inferiores às máximas obtidas para as estações mais distantes (Limeira e/ou Piracicaba) exceto no ano de 2016, ainda que a estação de Paulínia tenha apresentado a maior quantidade de ultrapassagens ao PQAR nos cinco anos avaliados, como mostra a **Figura 9.1.2.4-3**.

Figura 9.1.2.4-2 - Concentrações Máximas em 24 horas - Material Particulado (MP10).

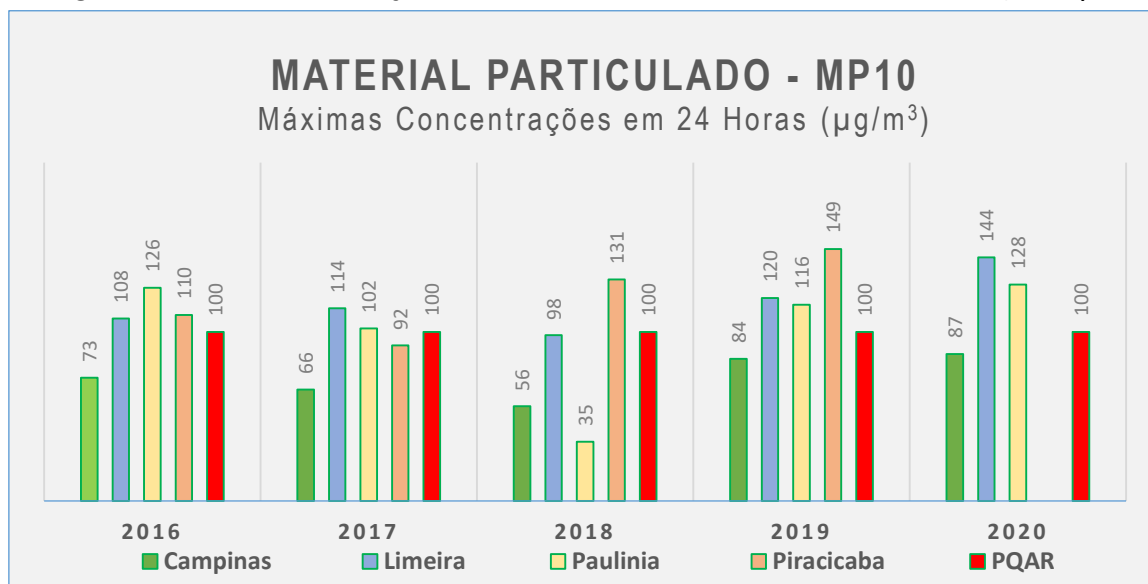
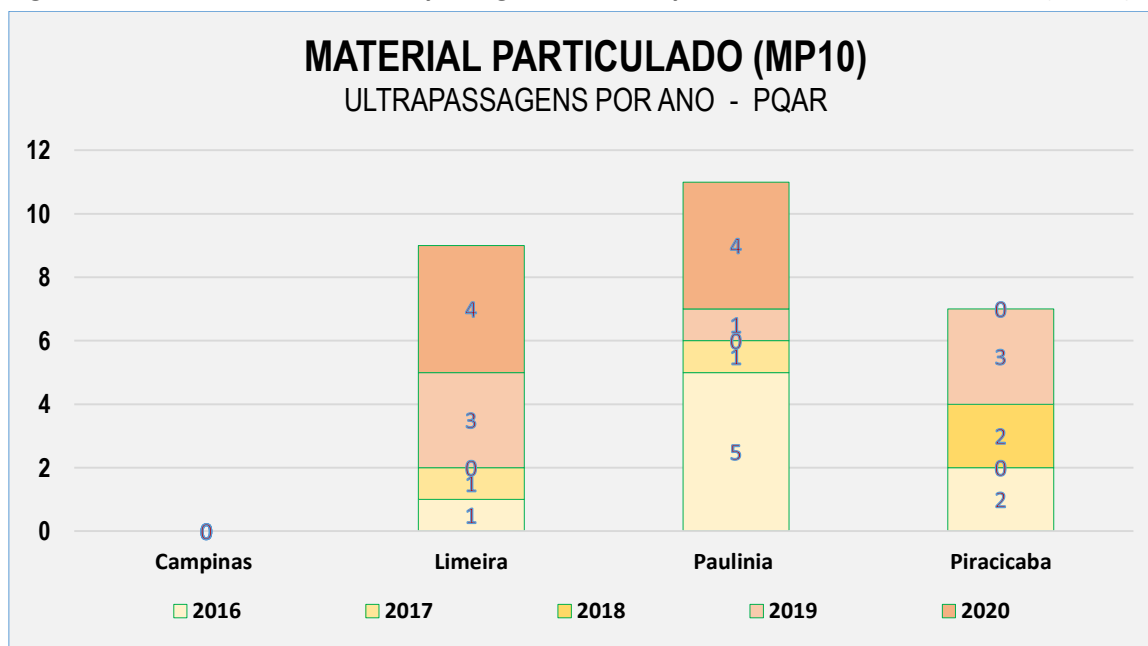


Figura 9.1.2.4-3 - Número de Ultrapassagens do PQAR por Ano- Material Particulado (MP10).

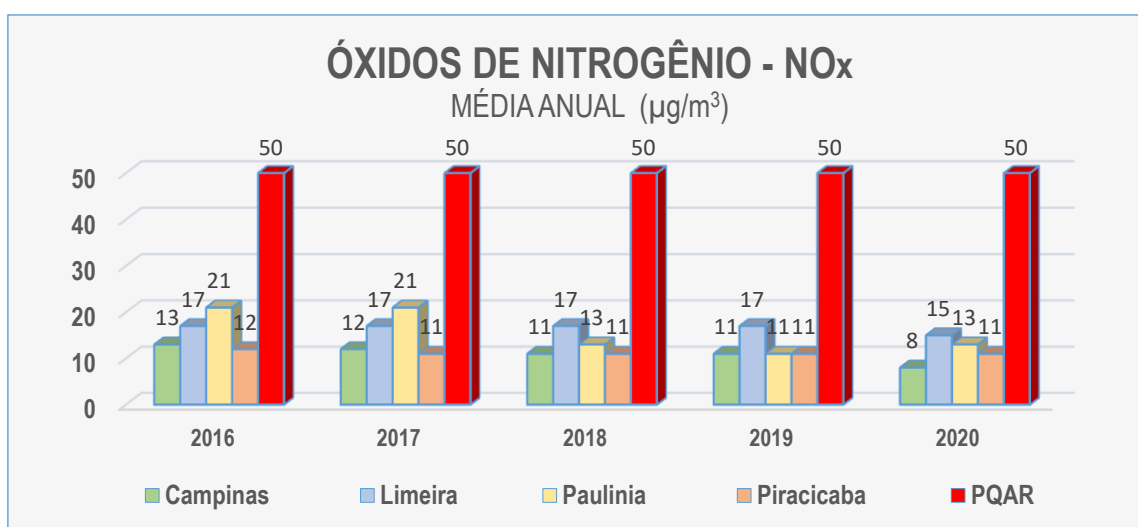


9.1.2.4.2 Óxidos de Nitrogênio

Também para o poluente Óxidos de Nitrogênio consta que não está relacionado na tabela “Classificação de Municípios do Estado de São Paulo – 2019” e, portanto, de acordo com os artigos 11º e 12º do Decreto Estadual nº 59.113/2013, para efeito de licenciamento o resultado das emissões de uma fonte não deve superar os valores estabelecidos na Meta Intermediária 2, que corresponde ao limite de $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para período de 01 hora, e $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para Média Aritmética Anual.

Na **Figura 9.1.2.4-4** apresentada na sequência, observa-se que as concentrações médias anuais do parâmetro Óxidos de Nitrogênio ficaram abaixo dos limites estabelecidos pelo PQAR ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), sendo que as maiores médias foram obtidas na Estação de Monitoramento da CETESB – Paulínia, com valor de $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que representa 42% do PQAR.

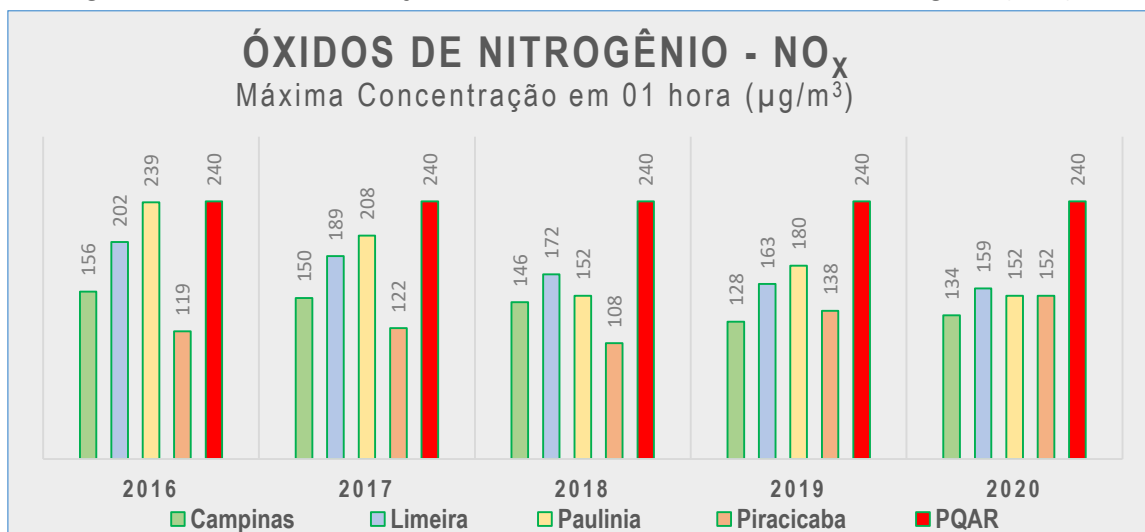
Figura 9.1.2.4-4 - Concentrações Médias Anuais de Óxidos de Nitrogênio (NO_x).



Fonte: Relatórios do Qualar (CETESB) – Período de 2016 a 2020.

Para as concentrações máximas para período de 01 hora, observa-se uma única ultrapassagem, no período avaliado, que ocorreu em 2016 na Estação de Monitoramento da CETESB – Paulínia. Cabe ressaltar, que nos anos de 2017 a 2020 não ocorreu nenhuma ultrapassagem do PQAR em nenhuma das estações avaliadas (**Figura 9.1.2.4-5**).

Figura 9.1.2.4-5 - Concentrações Máximas em 01 hora - Óxidos de Nitrogênio (NO_x).



Fonte: Relatórios do Qualar (CETESB) – Período de 2016 a 2020.

9.1.2.4.3 Monóxido de Carbono

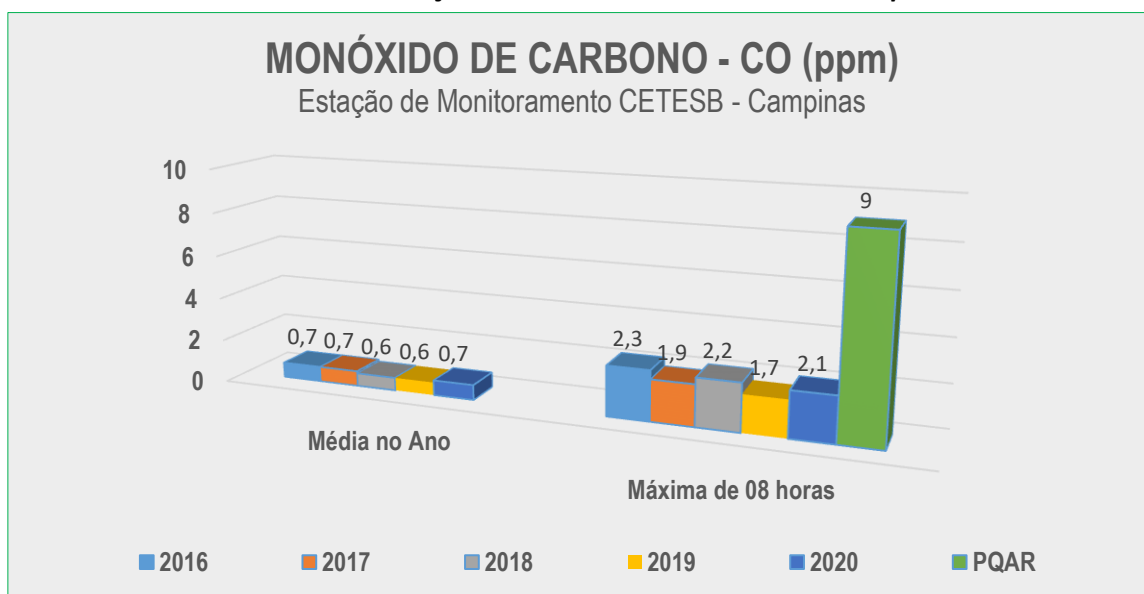
Embora o poluente Monóxido de Carbono não seja considerado na tabela “Classificação de Municípios do Estado de São Paulo – 2019”, para considerar o PQAR foi empregado o mesmo critério estabelecido pelo Decreto Estadual 59.113/13, ou seja, para efeito de licenciamento o resultado das emissões de uma fonte não deve superar os valores estabelecidos na Meta Intermediária 2, que corresponde ao limite de 9 ppm para período de 08 horas.

Para o poluente Monóxido de Carbono, dentre as estações de monitoramento avaliadas, só constam resultados de monitoramento para a Estação de Monitoramento da CETESB – Campinas.

Na **Figura 9.1.2.4-6**, a seguir, pode ser observado que a máxima concentração no período de 08 horas, na estação supracitada, ocorreu em 2016 e representou 25,5% do PQAR.

A média das concentrações monitoradas nos períodos de um ano, entre 2016 e 2020, foram inferiores a 1 ppm.

Figura 9.1.2.4-6 - Concentrações de Monóxido de Carbono (CO) – Máxima de 08 horas e Média no ano – Estação de Monitoramento CETESB – Campinas.



Fonte: Relatórios do Qualar (CETESB) – Período de 2016 a 2020.

9.1.2.4.4 Óxidos de Enxofre

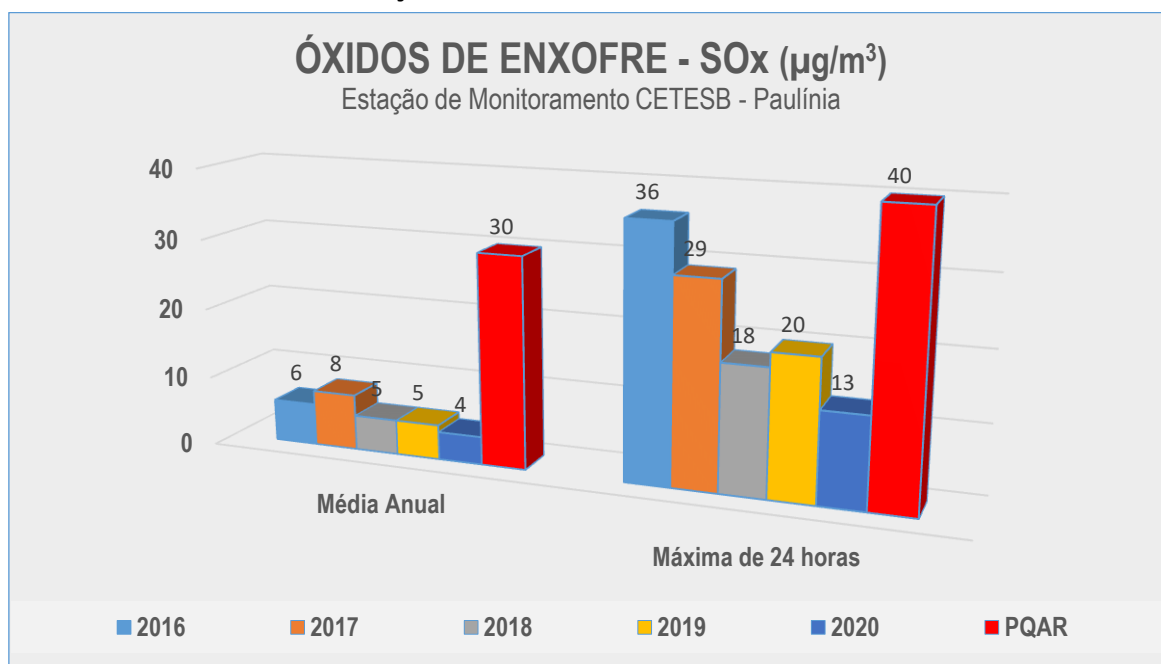
O poluente Óxido de Enxofre apesar de ser considerado na tabela “Classificação de Municípios do Estado de São Paulo – 2019”, consta que para Nova Odessa está “Sem Classificação”, sendo assim, de acordo com os artigos 11º e 12º do Decreto Estadual nº 59.113/2013 para efeito de licenciamento o resultado das emissões de uma fonte não deve superar os valores estabelecidos na Meta Intermediária 2, que corresponde ao limite de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para período de 24 horas e 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para Média Aritmética Anual.

Para o poluente Óxido de Enxofre, dentre as estações de monitoramento avaliadas, só constam resultados de monitoramento para a Estação de Monitoramento da CETESB – Paulínia.

A **Figura 9.1.2.4-7**, a seguir, mostra que as máximas concentrações obtidas em monitoramento por períodos de 24 horas são inferiores a 90% do PQAR para 24 horas, e pode ser observada tendência de redução das máximas no decorrer dos anos entre 2016 e 2020.

Da mesma forma, as médias anuais confirmam a tendência de redução das concentrações de óxidos de enxofre monitoradas no período, e a máxima média anual obtida no período foi igual a 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que representa 26,7% do PQAR.

Figura 9.1.2.4-7 - Concentrações de Óxidos de Enxofre (SOx) – Máxima de 24 horas e Média Anual – Estação de Monitoramento CETESB – Paulínia.



Fonte: Relatórios do Qualar (CETESB) – Período de 2016 a 2020.

9.1.2.4.5 Ozônio

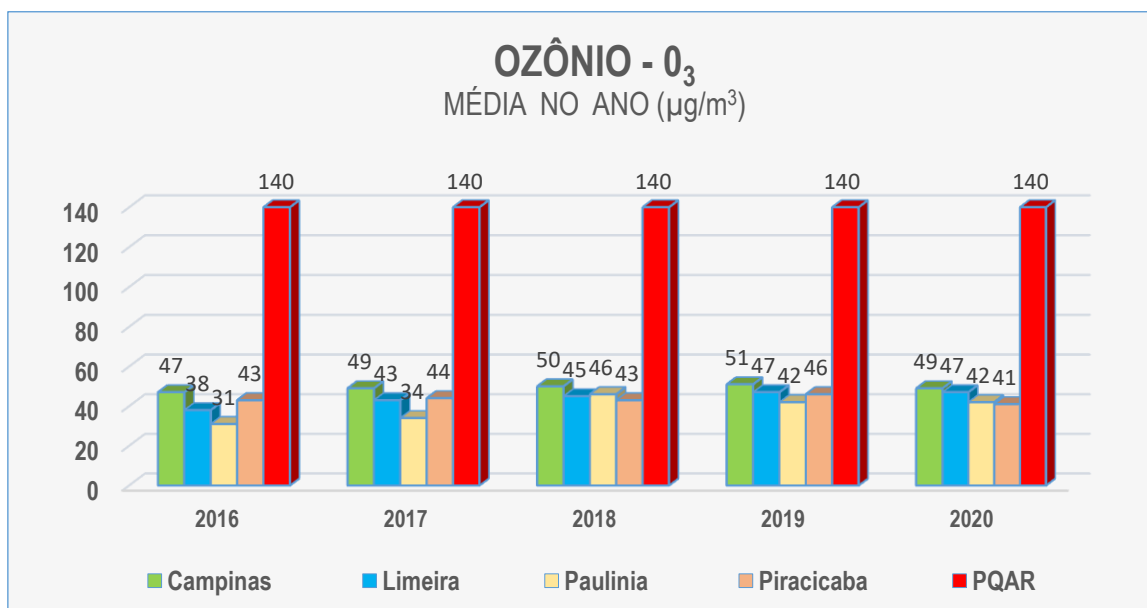
O ozônio é um poluente que não é emitido diretamente para a atmosfera. Na troposfera (porção mais baixa da atmosfera terrestre), ele é produzido fotoquimicamente pela ação da radiação solar sobre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis.

Embora o município de Nova Odessa não possua estação de monitoramento instalada, para o ozônio a legislação determina que os municípios que estejam situados a uma distância de até 30 km da estação de monitoramento da qualidade do ar tenham a mesma classificação desta.

Por essa razão, a Tabela de Classificação de Municípios apresenta a coluna “Município monitorado para O₃”, indicando em negrito os municípios de Campinas e Paulínia, onde estão localizadas as estações que determinam a qualidade do ar por ozônio, neste caso consideradas como >M1, que corresponde ao limite de 140 µg/m³ para período de 08 horas.

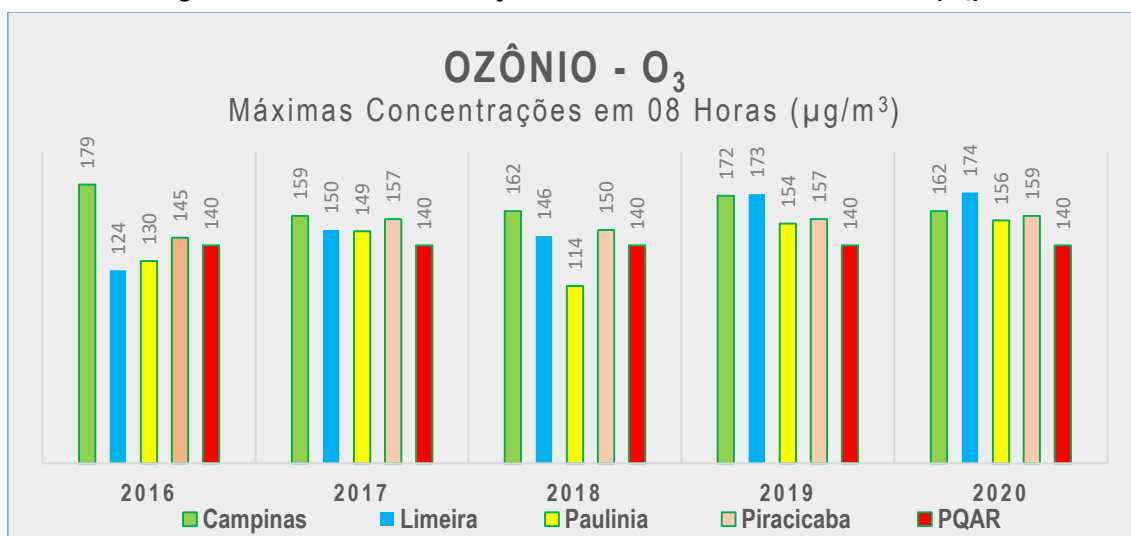
A **Figura 9.1.2.4-8** apresentada na sequência mostra as concentrações médias dos monitoramentos realizados diariamente em cada um dos anos avaliados no período de 2016 a 2020. Apesar das médias terem valores relativamente baixos, inferiores 51 µg/m³, obtida na Estação de Monitoramento da CETESB – Campinas em 2019, que representa 36,4% do PQAR, mesmo assim em todas as estações avaliadas ocorreram violação do Padrão de Qualidade do Ar, em todos os anos do período avaliado, como pode ser observado na **Figura 9.1.2.4-9**.

Figura 9.1.2.4-8 - Concentrações de Ozônio (O_3) – Média no Ano.



Fonte: Relatórios do Qualar (CETESB) – Período de 2016 a 2020.

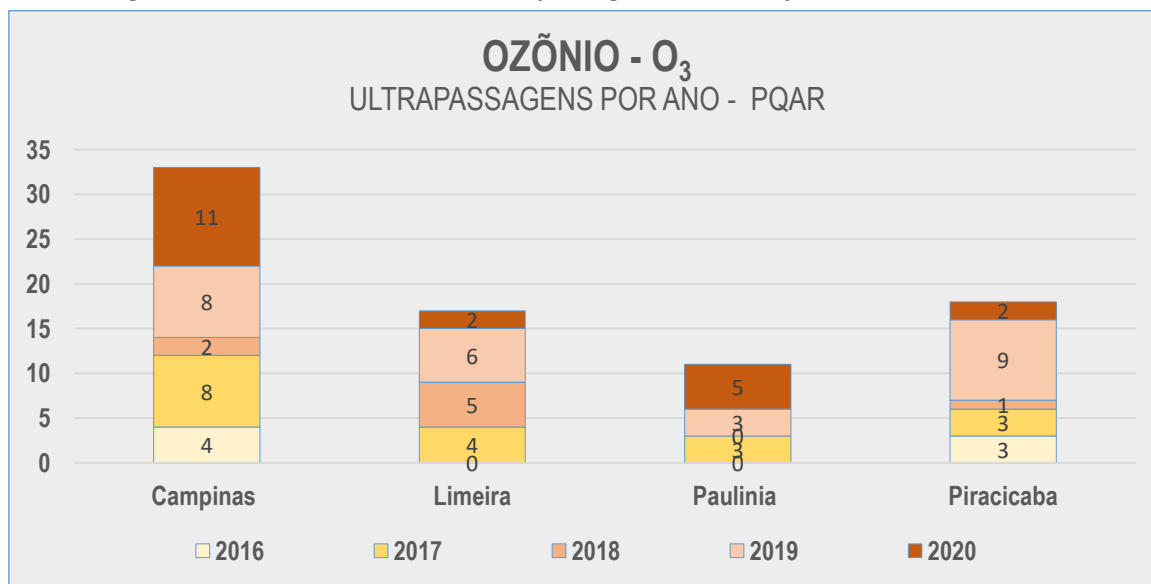
Figura 9.1.2.4-9 - Concentrações Máximas de 08 horas – Ozônio (O_3).



Fonte: Relatórios do Qualar (CETESB) – Período de 2016 a 2020.

Na **Figura 9.1.2.4-10** apresentada a seguir pode ser verificada a quantidade de ultrapassagens ao PQAR do ozônio que ocorreu em cada uma das estações avaliadas no período de 2016 a 2020.

Figura 9.1.2.4-10 - Número de Ultrapassagens do PQAR por Ano- Ozônio (O₃).



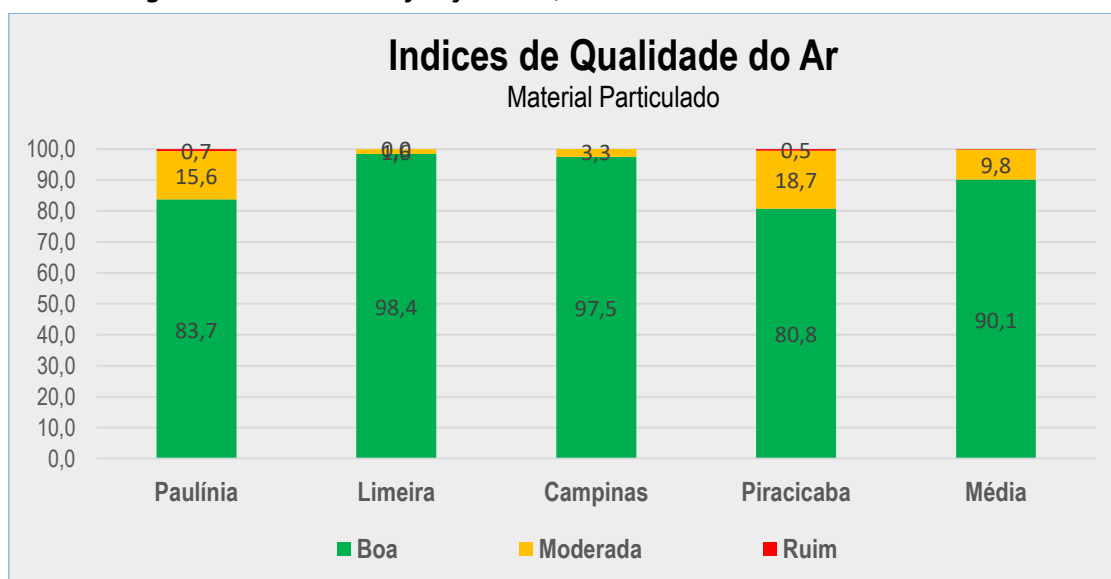
Fonte: Relatórios do Qualar (CETESB) – Período de 2016 a 2020.

9.1.2.5 Considerações Finais

9.1.2.5.1 Material Particulado

As concentrações máximas para período de 24 horas, as médias anuais e as ultrapassagens aos respectivos padrões de qualidade do ar apresentadas no subitem 9.1.2.4.1 e os índices de qualidade do ar mostrados na **Figura 9.1.2.5-1**, a seguir, indicam que a qualidade do ar de Nova Odessa em relação ao poluente Material Particulado deve se apresentar próximo a média das estações avaliadas, com classificação de 90,1% como “BOA” e 9,8% como “MODERADA”.

Figura 9.1.2.5-1 - Classificação da Qualidade do Ar – Material Particulado.

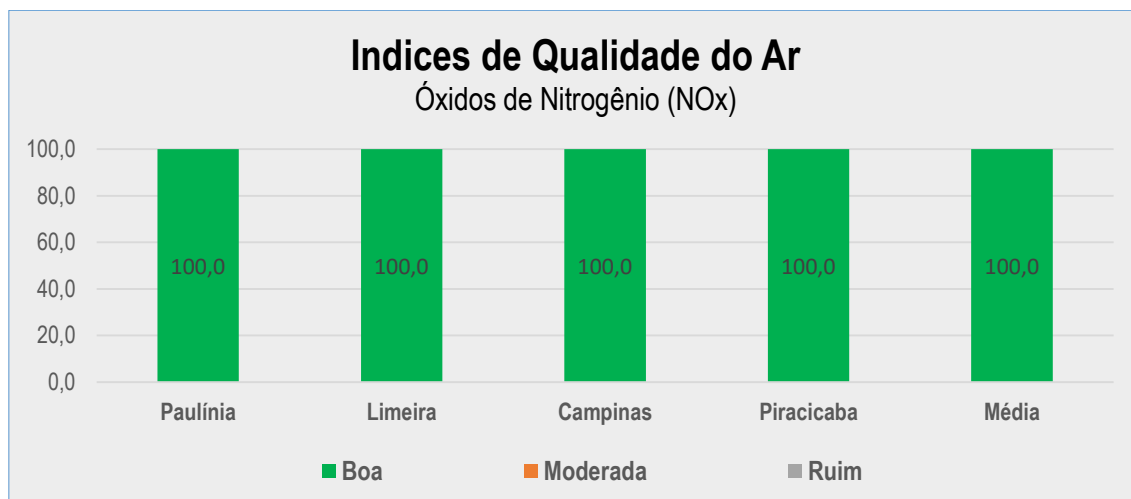


Fonte: Relatórios do Qualar (CETESB) – Período de 2016 a 2020.

9.1.2.5.2 Óxidos de Nitrogênio

As concentrações máximas para período de 01 hora, as médias anuais e as ultrapassagens aos respectivos padrões de qualidade do ar apresentadas no subitem 9.1.2.4.2 e os índices de qualidade do ar mostrados na **Figura 9.1.2.5-2**, a seguir, indicam que a qualidade do ar de Nova Odessa em relação ao poluente Óxido de Nitrogênio deve se apresentar próximo a média das estações avaliadas, com classificação de 100% como “BOA”.

Figura 9.1.2.5-2 - Classificação da Qualidade do Ar – Óxidos de Nitrogênio (NOx).



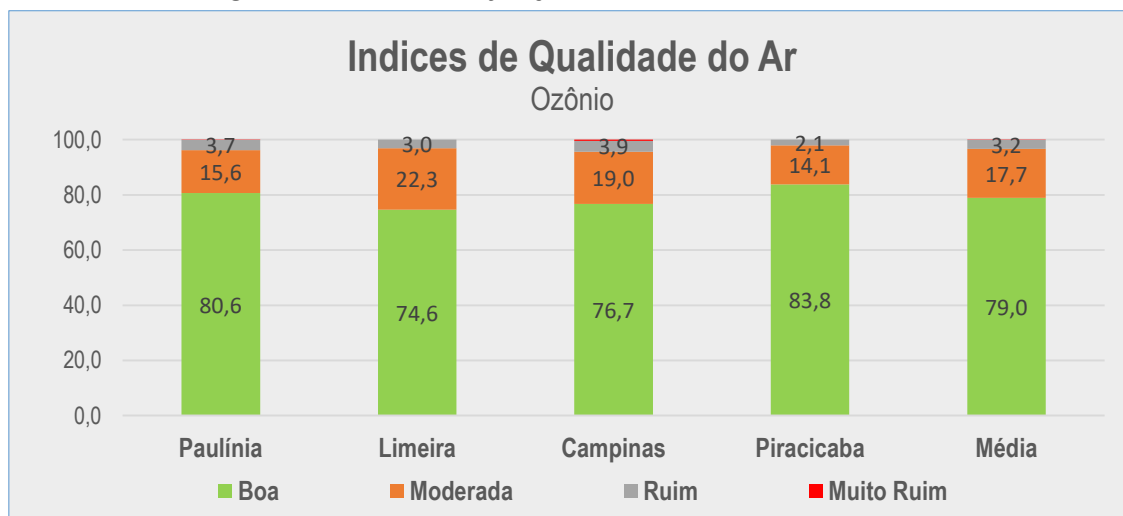
Fonte: Relatórios do Qualar (CETESB) – Período de 2016 a 2020.

9.1.2.5.3 Ozônio

As concentrações máximas para período de 08 horas, as ultrapassagens aos respectivos padrões de qualidade do ar apresentadas no subitem 9.1.2.4.2 e os índices de qualidade do ar mostrados na figura a seguir, indicam, conforme apresentado na **Figura 9.1.2.5-2**, que a qualidade do ar de Nova Odessa em relação ao poluente Ozônio deve se apresentar próximo a média das estações avaliadas, com classificação de 79% como “BOA”, 17,7% como “MODERADA”, 3,2% como “RUIM” e 0,1% como “MUITO RUIM”.

É importante salientar que a classificação “MUITO RUIM” ocorreu durante 8 dias em Paulínia e em 7 dias em Campinas no período de cinco anos (2016 a 2020).

Figura 9.1.2.5-2 - Classificação da Qualidade do Ar – Ozônio.



Fonte: Relatórios do Qualar (CETESB) – Período de 2016 a 2020.

Os poluentes Dióxido de Enxofre e Monóxido de Carbono foram monitorados respectivamente nas Estações de Monitoramento da CETESB de Paulínia e Campinas, e ambos receberam a classificação da qualidade do ar como “BOA” em 100% dos dias monitorados.

9.1.2.6 Conclusões

É importante lembrar, que a UGRHI 5 (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 5) é considerada com vocação industrial pelo órgão ambiental, e que os dados de monitoramento avaliados se referem a estações instaladas em municípios que contam com a presença de inúmeras indústrias, com densidade demográfica importante além de elevada circulação de veículos, que justificam as concentrações obtidas nos municípios avaliados.

Concluindo, para instalação da “Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos Consimares” no município de Nova Odessa as emissões atmosféricas geradas durante a operação do empreendimento deverão atender o inciso IV do artigo 11 do Decreto Estadual 59.113/13.

“Artigo 11 - Fontes novas de poluição ou no caso da ampliação das já existentes que pretendam instalar-se ou operar, quanto à localização, serão:

IV – quando localizarem-se em sub-regiões sem classificação:

a) obrigadas a utilizar sistemas de controle de poluição do ar baseados na melhor tecnologia prática disponível para processos produtivos e para equipamentos de controle, quando necessário;

b) e aludidas no artigo 12 deste Decreto, comprovar, por modelo matemático (excetuando o ozônio e o dióxido de enxofre), que o quarto maior valor diário é menor ou igual ao MI2, considerando a contribuição da fonte nova ou ampliação das existentes;

c) comprovar, por meio de modelo matemático (excetuando o ozônio), que a média anual é menor ou igual ao MI2, considerando a contribuição da fonte nova ou ampliação das existentes.

9.1.3 Ruído

9.1.3.1 Introdução

O diagnóstico dos atuais níveis de ruído, através de medições em campo junto aos receptores locais potencialmente críticos localizados na AID (Área de Influência Direta), justifica-se pelo fato que o empreendimento possuirá o potencial de alteração do nível de pressão sonora. Desta forma é necessário avaliar a atual paisagem sonora local antes da implantação e da operação do empreendimento.

As medições dos atuais níveis de ruído têm como finalidade embasar a avaliação de alterações da pressão sonora decorrentes das atividades do empreendimento nesses mesmos receptores críticos, bem como subsidiar a proposição de monitoramento.

9.1.3.2 Métodos

A localização dos pontos de medição foi definida em reunião com a CETESB/IPAR no dia 09/04/2021 conforme “Memória de reunião 005/2021/IPAR” na qual foram definidos cinco receptores potencialmente crítico (RPC) para realizar medições de ruído. Não foram solicitadas medições de vibração.

Durante a campanha de medição foi constatada a presença de mais um receptor, próximo ao empreendimento, não identificado anteriormente. Este receptor foi incluído nas medições, como RPC 6.

Todos os pontos de medição estão localizados ao lado das propriedades mais próximas à ADA (Área Diretamente Afetada) e com maior potencial de receber os efeitos das emissões de níveis sonoros das atividades de operação do empreendimento.

O RPC 3 de medição foi realocado numa pequena distância em relação àquele da Figura 1 da “Memória de reunião 005/2021/IPAR”, com a finalidade de localizar-se mais próximo à ADA.

O RPC 4 de medição foi realocado para a entrada da propriedade devido à impossibilidade de acesso ao local.

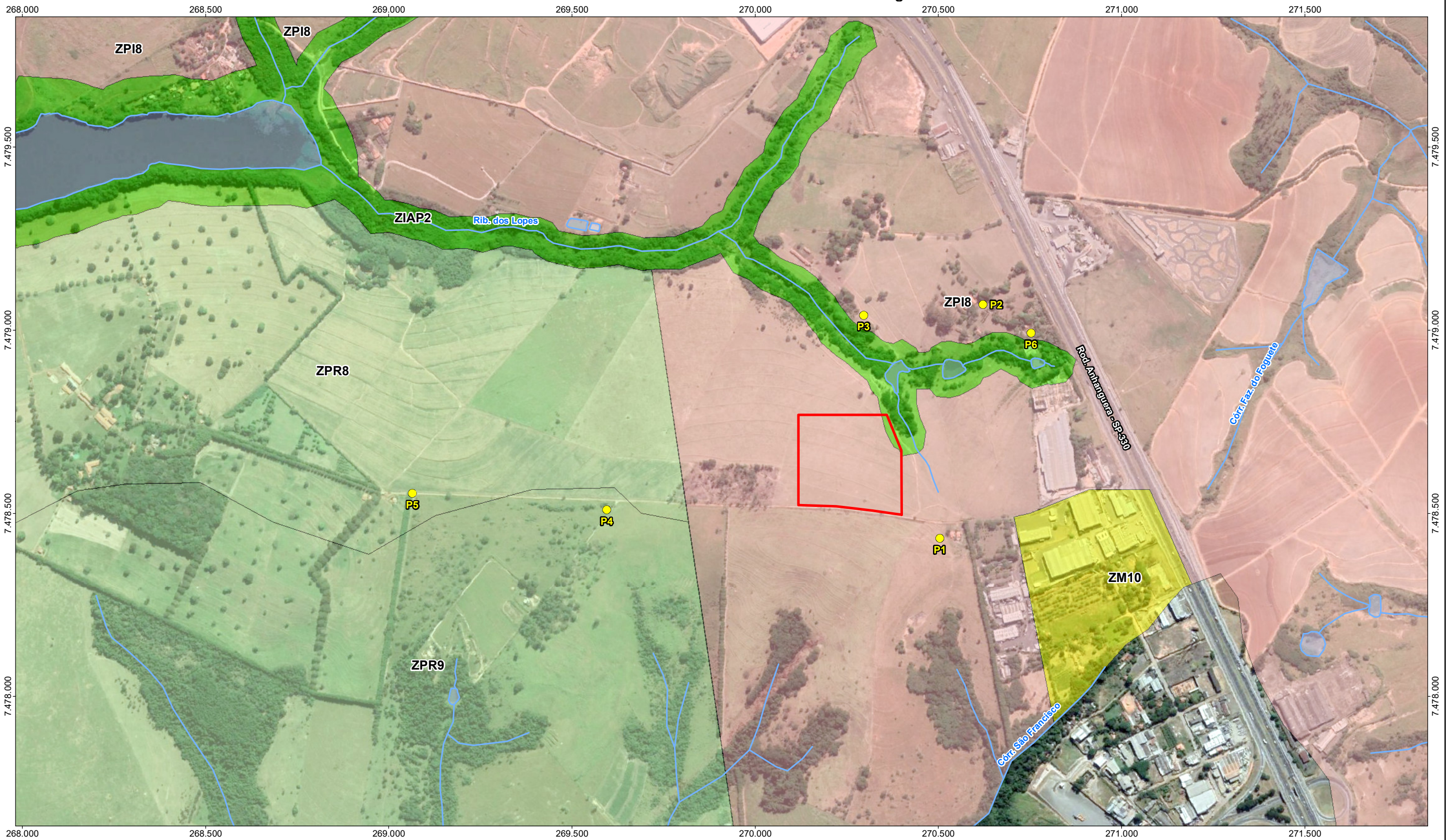
Em relação ao RCP 1 de medição, a residência anteriormente localizada neste ponto foi demolida, e, portanto, deixou de ser um receptor crítico. Entretanto, este ponto foi mantido para as medições em campo (**Fotos 9.1.3-1 e 2, a seguir**).

Fotos 9.1.3-1 e 2 - Receptor Potencialmente Crítico n. 1, demolido em abril/2021.





A **Figura 9.1.3.2-1**, a seguir, apresenta a localização dos pontos de medições de campo em relação à ADA e ao Zoneamento Municipal de Nova Odessa. Na **Tabela 9.1.3.2-1** são indicadas as coordenadas UTM de cada um dos pontos de medições.



- Legenda**
- Área Diretamente Afetada (ADA)
 - Pontos de Medição de Ruído
 - Curso d'Água
 - Corpo d'Água

- Zoneamento**
- ZPI 8 - Zona de Produção Industrial
 - ZPR 8 e ZPR 9 - Zonas Predominantemente Residenciais
 - ZM 10 - Zona Mista
 - ZIAP - Zona de Interesse Ambiental e Paisagístico

N

Escala Gráfica

0 100 200 300 400 500 m

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso: 23 Sul - Datum horizontal: SIRGAS2000

FONTE:
Hidrografia - Pref. Nova Odessa, 2018 - Plano Diretor
Imagem Google Earth - Abril de 2020
Medições de campo (Brito, L.A., 2021)
Mapa de Zoneamento - Prefeitura de Nova Odessa, 2018

Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos CONSIMARES MANANCIAL PROJETOS E CONSULTORIA AMBIENTAL		
EIA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)		
Título: Localização dos Pontos de Medição de Ruído em Campo		
Município: Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Executado por: Enrico Gonzales	Revisado por: Brito
Escala: 1:10.000	Revisão: 0	Data: Junho/2021
		Figura: 9.1.3.2-1

Tabela 9.1.3.2-1 - Coordenadas UTM dos Pontos de Medição de Ruído.

Ponto	Município	Coordenadas
1	Nova Odessa	Longitude: 270504 m E- Latitude: 7478432 m S
2	Nova Odessa	Longitude: 270622 m E- Latitude: 7479071 m S
3	Nova Odessa	Longitude: 270296 m E- Latitude: 7479041 m S
4	Nova Odessa	Longitude: 269595 m E- Latitude: 7478510 m S
5	Nova Odessa	Longitude: 269064 m E- Latitude: 7478555 m S
6	Nova Odessa	Longitude: 270762 m E- Latitude: 7478950 m S

A Resolução CONAMA n. 01/1990 determina em seu parágrafo II que “São prejudiciais à saúde e ao sossego público níveis de ruído superiores ao determinado na norma NBR 10151, atualizada em maio de 2019, *Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral*. Portanto, como se trata de uma lei federal, válida em todo território nacional, todos os níveis de pressão sonora utilizados neste deste diagnóstico (metodologia de medição e cálculos acústicos), bem como têm como base à norma acima citada.

Como limite de nível de pressão sonora, RL_{Aeq} , foram considerados os valores indicados pela NBR 10151 (2019) e de acordo com o Zoneamento Municipal de Nova Odessa. Conforme observado na Figura acima, os pontos de medições 1 a 3 e 6 situam-se na “ZPI8 (Zona de Produção Industrial)” com RL_{Aeq} de 70 e 60 dB para os períodos diurno e noturno, respectivamente, de acordo com a NBR 10151 para “área predominantemente industrial”. Os pontos de medições 4 e 5 localizam-se na ZPR8 e parcialmente na ZPR9 (Zona Estritamente Residencial) e considerado conforme a referida NBR como “área estritamente residencial” com RL_{Aeq} de 50 e 45 dB para os períodos diurno e noturno, respectivamente

As medições de ruído em campo foram realizadas em 29/04/2021 com a utilização dos seguintes equipamentos:

- Sonômetro Analisador de Frequência “Larson Davis LXT1” que atende a Norma do IEC 61672 (International Electrotechnical Commission), série 0001990 e com Certificado de Calibração n° 108969 apresentado no **Anexo 9.1.3-1**.
- Calibrador Larson Davis CAL 200 que a Norma IEC 60942, série 10603 e com Certificado de Calibração n° 106008 em laboratório acreditado pelo INMETRO e pertencente à Rede Brasileira de Calibração (**Anexo 9.1.3-2**).
- Microfone capacitivo PCB que atende a Norma IEC 61094 e com Certificado de Calibração n° 106080 em laboratório acreditado pelo INMETRO e pertencente à Rede Brasileira de Calibração (**Anexo 9.1.3-3**).

Para o tratamento dos dados obtidos foi utilizado o software BLAZE calibrado antes e depois das medições. Um protetor de vento foi utilizado para os aparelhos, posicionado a 1,20 metros do piso e 2 metros de superfícies reflexivas e utilizada a escala de compensação “A”.

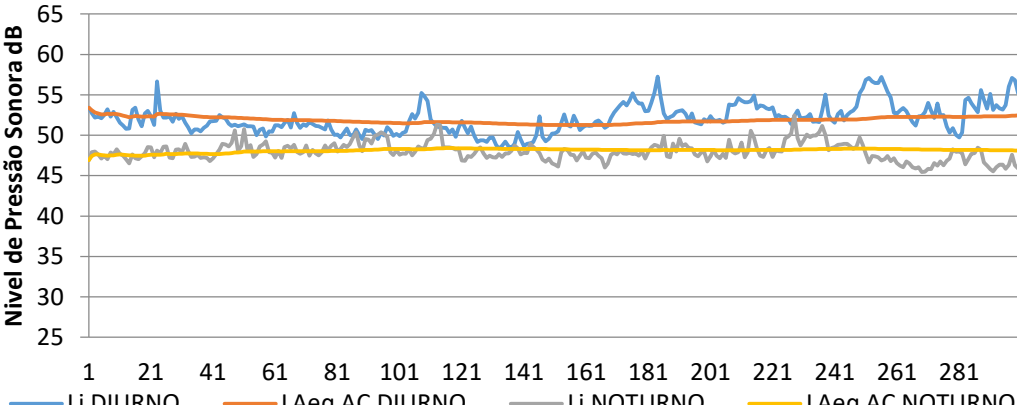
Para determinação do L_{Aeq} a norma não especifica o tempo de medição. No presente diagnóstico o L_{Aeq} foi determinado em um período de integração de 5 minutos nas medições diurnas e noturnas, sendo que o equipamento registrou uma medida instantânea (L_i) por segundo, totalizando 300 medidas. Ao término das medições foi realizada a checagem de calibração com resultado de 114,1 dB para atender os padrões da norma. Devido ao fato do empreendimento não estar instalado foi determinado o nível de pressão sonora residual, L_{res} .

9.1.3.3 Resultados das medições de ruído

Ponto P-01		
Localização: Nova Odessa		
Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2000)		
Zona	Easting	Northing
23	270504	7478432



Foto do local



Histórico do tempo das medidas instantâneas (L_i), o L_{Aeq}

Campanha	Nível de Ruído L_{Aeq} (dB)	
	Diurno	Noturno
Data 29/04/2021 Horário de medição: 10:04 e 22:02hs	52,4	45,9

- Área Predominantemente Industrial (NBR-10.151): Limite de nível de pressão sonora (RL_{Aeq}) 70 e 60 dB para os períodos diurno e noturno respectivamente
- Não ultrapassa o RL_{Aeq} .
- Fonte sonora do local predominante: Rodovia Anhanguera.

Ponto P-02

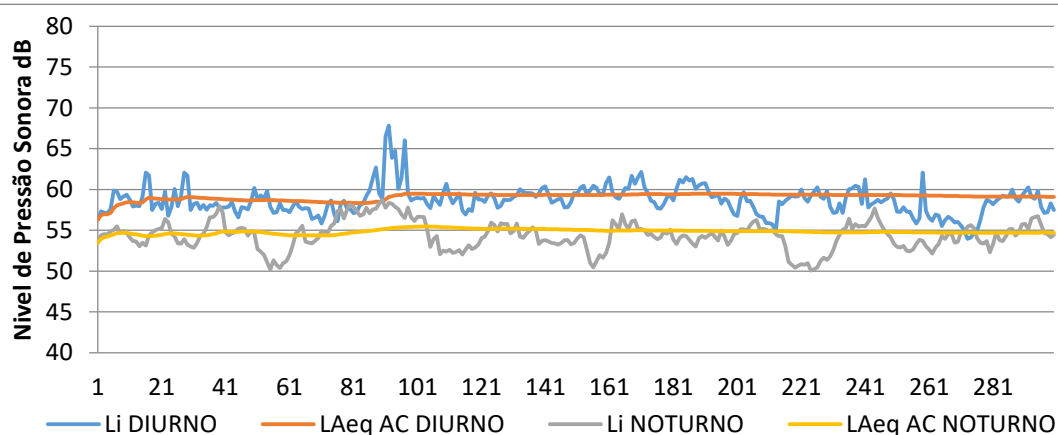
Localização: Nova Odessa

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2000)

Zona	Easting	Northing
23	270622	7479071



Foto do local



Histórico do tempo das medidas instantâneas (L_i), o L_{Aeq}

Campanha	Nível de Ruído L_{Aeq} (dB)	
	Diurno	Noturno
Data 29/04/2021 Horário de medição: 11:12 e 23:00hs	59,1	54,7

- Área Predominantemente Industrial (NBR-10.151): Limite de nível de pressão sonora (RL_{Aeq}) 70 e 60 dB para os períodos diurno e noturno respectivamente
- Não ultrapassa o RL_{Aeq}
- Fonte sonora local predominante: Rodovia Anhanguera

Ponto P-03

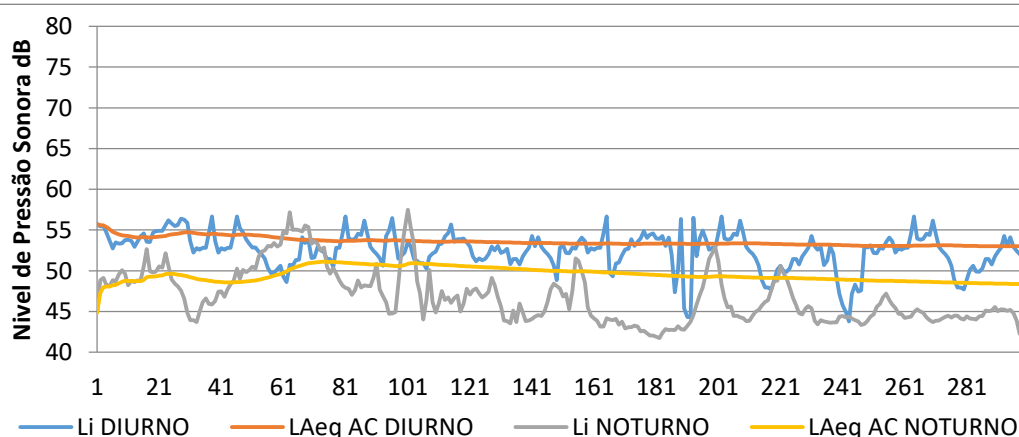
Localização: Nova Odessa

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2000)

Zona	Easting	Northing
23	270296	7479041



Foto do local



Histórico do tempo das medidas instantâneas (L_i), o L_{Aeq}

Campanha	Nível de Ruído L_{Aeq} (dB)	
	Diurno	Noturno
Data 29/04/2021 Horário de medição: 10:44 e 22:42hs	53,0	48,4

- Área Predominantemente Industrial (NBR-10.151): Limite de nível de pressão sonora (RL_{Aeq}) 70 e 60 dB para os períodos diurno e noturno respectivamente.
- Não ultrapassa o RL_{Aeq}
- Fonte sonora local predominante: Rodovia Anhanguera.

Ponto P-04

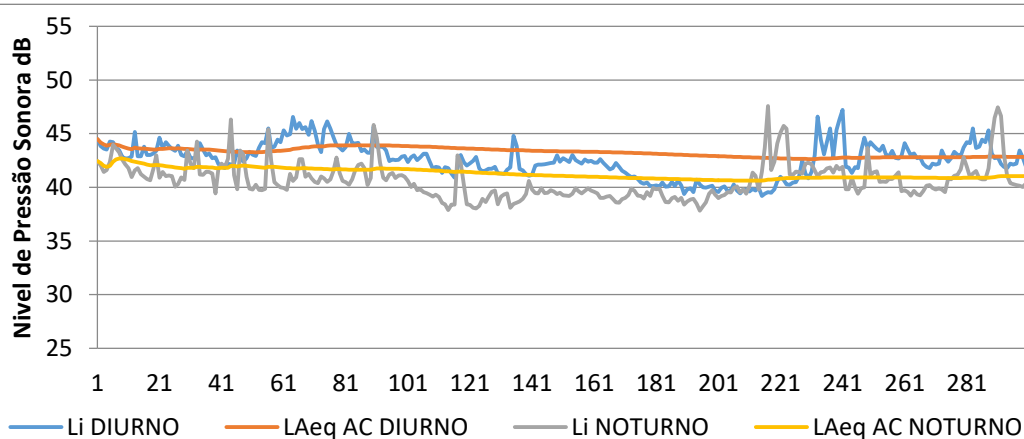
Localização: Nova Odessa

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2000)

Zona	Easting	Northing
23	269595	7478510



Foto do local



Histórico do tempo das medidas instantâneas (L_i), o L_{Aeq}

Campanha	Nível de Ruído L_{Aeq} (dB)	
	Diurno	Noturno
Data 29/04/2021 Horário de medição: 10:17 e 22:13hs	42,8	41,0

- Área Estritamente Residencial (NBR-10.151): Limite de nível de pressão sonora (RL_{Aeq}) 50 e 45 dB para os períodos diurno e noturno respectivamente
- Não ultrapassa o RL_{Aeq}
- Fonte sonora local predominante: Rodovia Anhanguera.

Ponto P-05

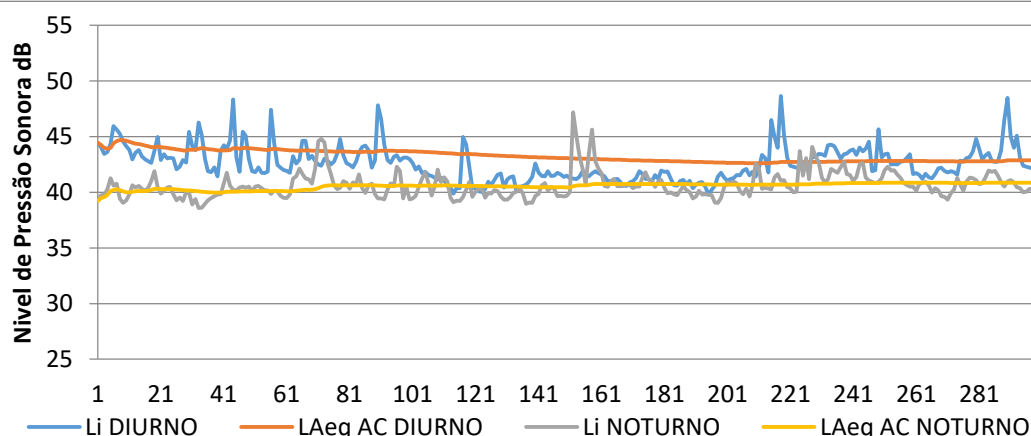
Localização: Nova Odessa

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2000)

Zona	Easting	Northing
23	269064	7478555



Foto do local



Histórico do tempo das medidas instantâneas (L_i), o L_{Aeq}

Campanha	Nível de Ruído L_{Aeq} (dB)	
	Diurno	Noturno
Data 29/04/2021 Horário de medição: 10:25 e 22:24hs	42,9	40,8

- Área Estritamente Residencial (NBR-10.151): Limite de nível de pressão sonora (RL_{Aeq}) 50- e 45 dB para os períodos diurno e noturno respectivamente
- Não ultrapassa o RL_{Aeq}
- Fonte sonora local predominante: Rodovia Anhanguera.

Ponto P-06

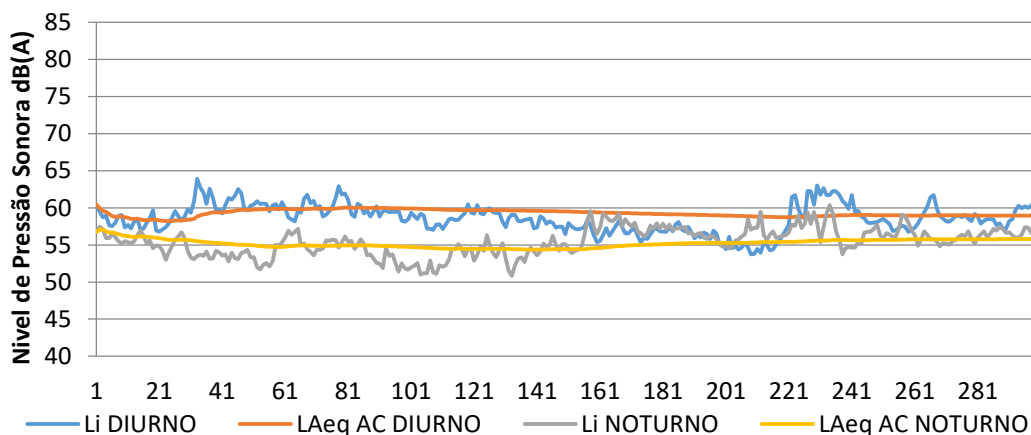
Localização: Nova Odessa

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2000)

Zona	Easting	Northing
23	269064	7478555



Foto do local



Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq

Campanha	Nível de Ruído - LAeq (dB)	
	Diurno	Noturno
Data 29/04/2021 Horário de medição: 11:41 e 23:02hs	59,0	55,8

- Área Predominantemente Industrial (NBR-10.151): Limite de nível de pressão sonora (RLAeq) 70 e 60 dB para os períodos diurno e noturno respectivamente.
- Não ultrapassa o RL_{Aeq}
- Fonte sonora local predominante: Rodovia Anhanguera.



9.1.3.4 Avaliação dos níveis locais de ruído

A principal fonte de ruído da AID é a Rodovia Anhanguera que apresenta tráfego diuturno de veículos leves e pesados.

Nos pontos de medições 1, 2, 3 e 6, localizados próximos à Rodovia Anhanguera, a principal fonte de ruído é o tráfego diuturno de veículos leves e pesados, acrescido daquele gerado no próprio local, sendo a mesma situação para o período diurno e noturno. Nestes locais o L_{res} é inferior ao RL_{Aeq} nos períodos diurno e noturno.

Nos pontos de medições 4 e 5, localizados na Estrada Novo 258 Vasconcelos, uma via não pavimentada, o L_{res} é também composto pelo ruído gerado pelo tráfego de veículos leves e pesados na Rodovia Anhanguera e outros como o gerado por pássaros no período diurno e insetos no período noturno. Mas como estão mais afastados da principal fonte de ruído da AID a influência é menor. O L_{res} obtido é inferior ao RL_{Aeq} nos dois pontos avaliados

O L_{res} da AID decai à medida que se afasta da Rodovia Anhanguera até que predomine o ruído gerado pelas próprias condições do local como pode ser observado, mesmo que parcialmente, nos pontos de medições 4 e 5, os mais afastados da via. Nos demais pontos de medições o L_{re} é totalmente influenciado pelo tráfego de veículos da Rodovia Anhanguera.

9.1.3.5 Conclusões

O L_{res} obtido nas medições é inferior ao RL_{Aeq} em todos os pontos de medição.

A principal fonte de ruído da AID é a Rodovia Anhanguera devido ao tráfego diuturno de veículos.

9.1.4 Geologia e Recursos Minerais

O diagnóstico ambiental de geologia e recursos minerais tem como finalidade caracterizar as áreas que estarão sob influência do empreendimento, de modo a verificar a qualidade ambiental delas áreas, bem como subsidiar o processo de identificação e avaliação de potenciais impactos ambientais.

Também a caracterização dos fatores geológicos embasa a compreensão dos processos de dinâmica superficial dessas áreas de influência, de modo a verificar as respectivas potencialidades e fragilidades dos terrenos.

9.1.4.1 Métodos

Para a elaboração do diagnóstico ambiental de geologia da área de estudo, foram analisados e compilados dados secundários existentes para a Área de Influência Indireta (AII), e também executados levantamentos complementares de campo para a Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA).

Para a caracterização dos aspectos geológicos foram consultadas as seguintes informações principais:

- IG (2009). Mapa Geológico da Porção Média da Bacia do Rio Piracicaba. Escala 1:50.000.
- IPT (1981a). Mapa Geológico do Estado de São Paulo. Escala 1:500.000.



Em 01/04/2021 foi realizado levantamento de campo expedito para o diagnóstico ambiental de geologia e de outros temas associados ao meio físico (geomorfologia, pedologia, geotecnia e áreas contaminadas, visando à aquisição de dados, além da verificação e ajuste dos dados secundários obtidos.

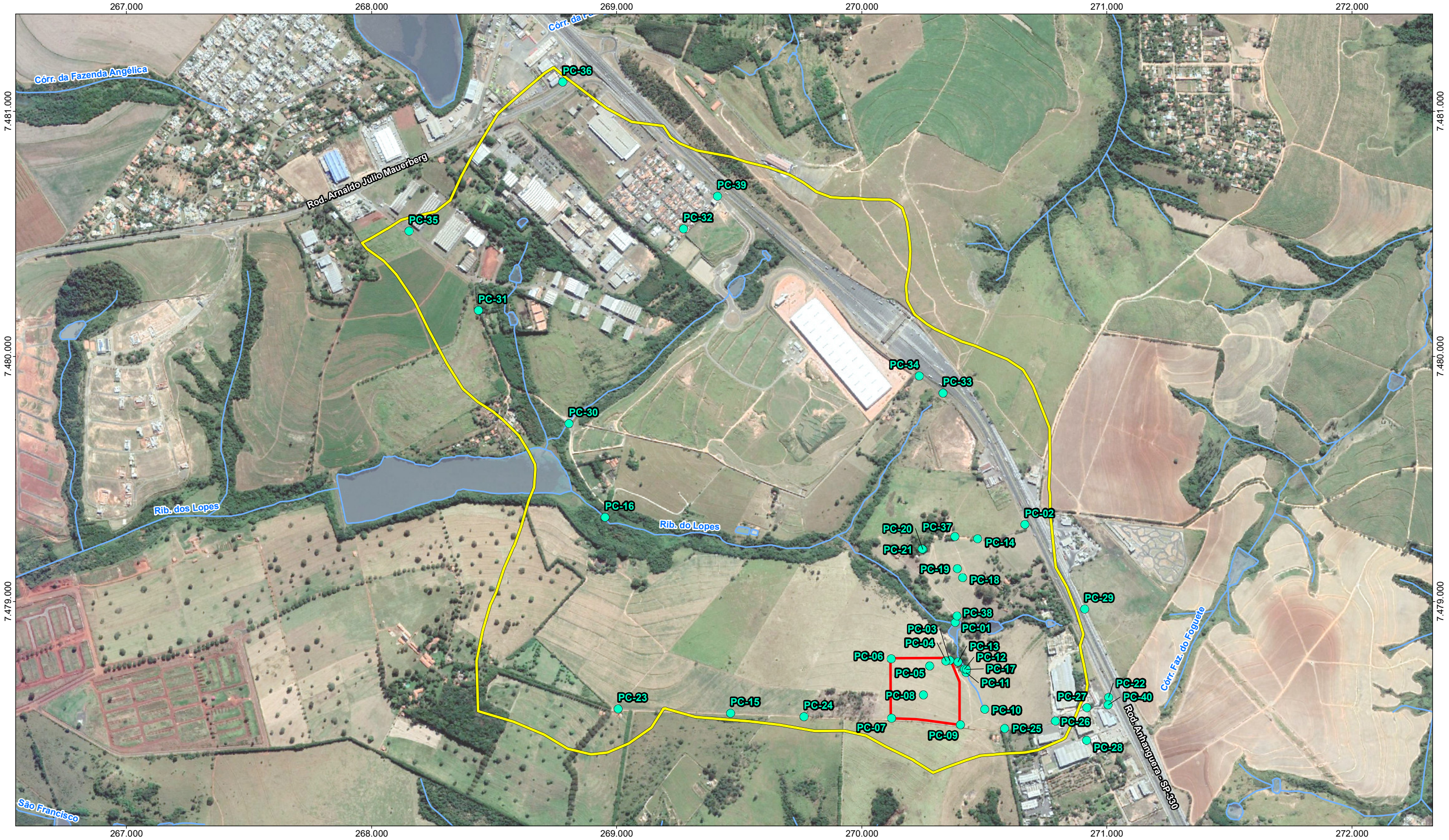
Nesse levantamento de campo foram realizados 40 (quarenta) pontos de controle nas Áreas de Influência Indireta, Influência Direta e Diretamente Afetada, contudo o foco da vistoria foi a aquisição de dados na AID/ADA. Salienta-se que os pontos de controle priorizaram as adjacências da AID com a ADA.

As coordenadas desses pontos de controle de campo são apresentadas na **Tabela 9.1.4.1-1** e a localização pode ser observada na **Figura 9.1.4.1-1**.

Tabela 9.1.4.1-1 - Pontos de Controle do Levantamento de Campo.

Ponto	Coordenadas	
	UTM E	UTM S
PC-01	270.382	7.478.915
PC-02	270.666	7.479.315
PC-03	270.359	7.478.759
PC-04	270.344	7.478.757
PC-05	270.278	7.478.737
PC-06	270.120	7.478.766
PC-07	270.121	7.478.523
PC-08	270.252	7.478.619
PC-09	270.403	7.478.496
PC-10	270.502	7.478.561
PC-11	270.426	7.478.710
PC-12	270.419	7.478.725
PC-13	270.393	7.478.754
PC-14	270.473	7.479.257
PC-15	269.464	7.478.544
PC-16	268.953	7.479.344
PC-17	270.428	7.478.723
PC-18	270.412	7.479.098
PC-19	270.390	7.479.134
PC-20	270.250	7.479.213
PC-21	270.246	7.479.215
PC-22	271.007	7.478.609
PC-23	269.006	7.478.562
PC-24	269.764	7.478.530
PC-25	270.583	7.478.482
PC-26	270.790	7.478.512
PC-27	270.919	7.478.567
PC-28	270.917	7.478.434
PC-29	270.909	7.478.969
PC-30	268.806	7.479.726
PC-31	268.436	7.480.188
PC-32	269.273	7.480.521
PC-33	270.332	7.479.851
PC-34	270.235	7.479.920
PC-35	268.153	7.480.512
PC-36	268.781	7.481.121
PC-37	270.379	7.479.265
PC-38	270.389	7.478.941
PC-39	269.411	7.480.653
PC-40	271.005	7.478.577

Fonte: Datum SIRGAS 2000.



Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Influência Direta (AID)
- Pontos de Controle de Campo
- Curso d'Água
- Corpo d'Água

N

Escala Gráfica

0 200 400 600 800 m

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso: 23 Sul - Datum horizontal: SIRGAS2000

FONTE:
Hidrografia - Pref. Nova Odessa, 2018 - Plano Diretor
Imagem Google Earth - Abril de 2020



EIA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)

Título:

Mapa de Pontos de Controle de Campo

Município:	Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Executado por:	Enrico Gonzales	Revisado por:	Adriano Akiossi	
Escala:	1:15.000	Revisão:	0	Data:	Junho/2021	
					Figura:	9.1.4.1-1

9.1.4.2 Aspectos Regionais

A região onde estão inseridas as áreas de influência do meio físico encontra-se totalmente dentro do perímetro da Bacia Sedimentar do Paraná, em sua porção leste, nas proximidades dessa respectiva borda.

A Bacia do Paraná é classificada como intracratônica isolada, sendo que possui 1.600.000 km², dos quais 1.000.000 km² encontram-se em território brasileiro (PETRI; FÚLFARO, 1983).

Segundo Pereira et al. (2012), a Bacia do Paraná encontra-se espalhada por vasta área, tem forma aproximadamente elíptica, situada na porção sudoeste da América do Sul, cujo eixo maior encontra-se em posição norte-sul. Caracteriza-se como bacia sedimentar de interior cratônico, que recobre cerca de 1.100.000 km² do Brasil, estendendo-se também por cerca de mais 300.000 km² pelo Paraguai oriental, nordeste da Argentina e norte-noroeste do Uruguai. No Brasil, a bacia compreende os estados do Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), e partes de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás e Minas Gerais. O registro litológico, envolvendo rochas sedimentares e vulcânicas, sendo que alcança espessuras máximas de cerca de 6.000 m. O depocentro coincide aproximadamente com o Rio Paraná, embora o eixo principal de deposição tenha variado durante a história da bacia. A distribuição geográfica da Bacia do Paraná pode ser observada na **Figura 9.1.4.2-1**.

Segundo dados do IPT (1981a), na região das áreas de influência predominam rochas da Formação Itararé (CPI), além da ocorrência de Rochas Intrusivas Básicas Tabulares (JKB) e das Coberturas Cenozóicas Indiferenciadas Correlatas à Formação Rio Claro (TQir).

A distribuição da Formação Itararé em superfície no estado de São de Paulo é extensa, ocorrendo desde a região de Cosmópolis (nordeste do estado), seguindo no sentido sul-sudoeste, passando pelas regiões de Sumaré, Elias Fausto, São Miguel Arcanjo e Itararé. Essa Formação apresenta-se no Estado de São Paulo como uma complexa associação de várias litofácies, quase todas detríticas, que se sucedem vertical e horizontalmente, de maneira mais ou menos rápida. Suas maiores espessuras são encontradas no sul do estado, fora dos limites da AII, podendo atingir 1.100 metros. Seus sedimentos constituem-se desde camadas delgadas a bancos, cujas espessuras podem alcançar várias dezenas de metros (IPT, 1981a).

Já as Rochas Intrusivas Básicas Tabulares (JKB) ocorrem principalmente na região da Depressão Periférica, onde está inserida a região do empreendimento. Essas rochas podem ocorrer na forma de diques ou sills. Os diques são geralmente simples, mas exemplos de diques múltiplos existem. Preenchem fendas de tração paralelas às suas paredes. Podem associar-se a sills e cortarem derrames, sendo que são aproximadamente verticais. Por sua vez, os sills possuem espessuras variáveis, sendo que os mais espessos podem ocupar áreas de 900 km², aflorando ao longo de 15 km ou mais (IPT, 1981a).

Na **Figura 9.1.4.2-2** é apresentada a localização da região do empreendimento no contexto geológico de IPT (1981a).

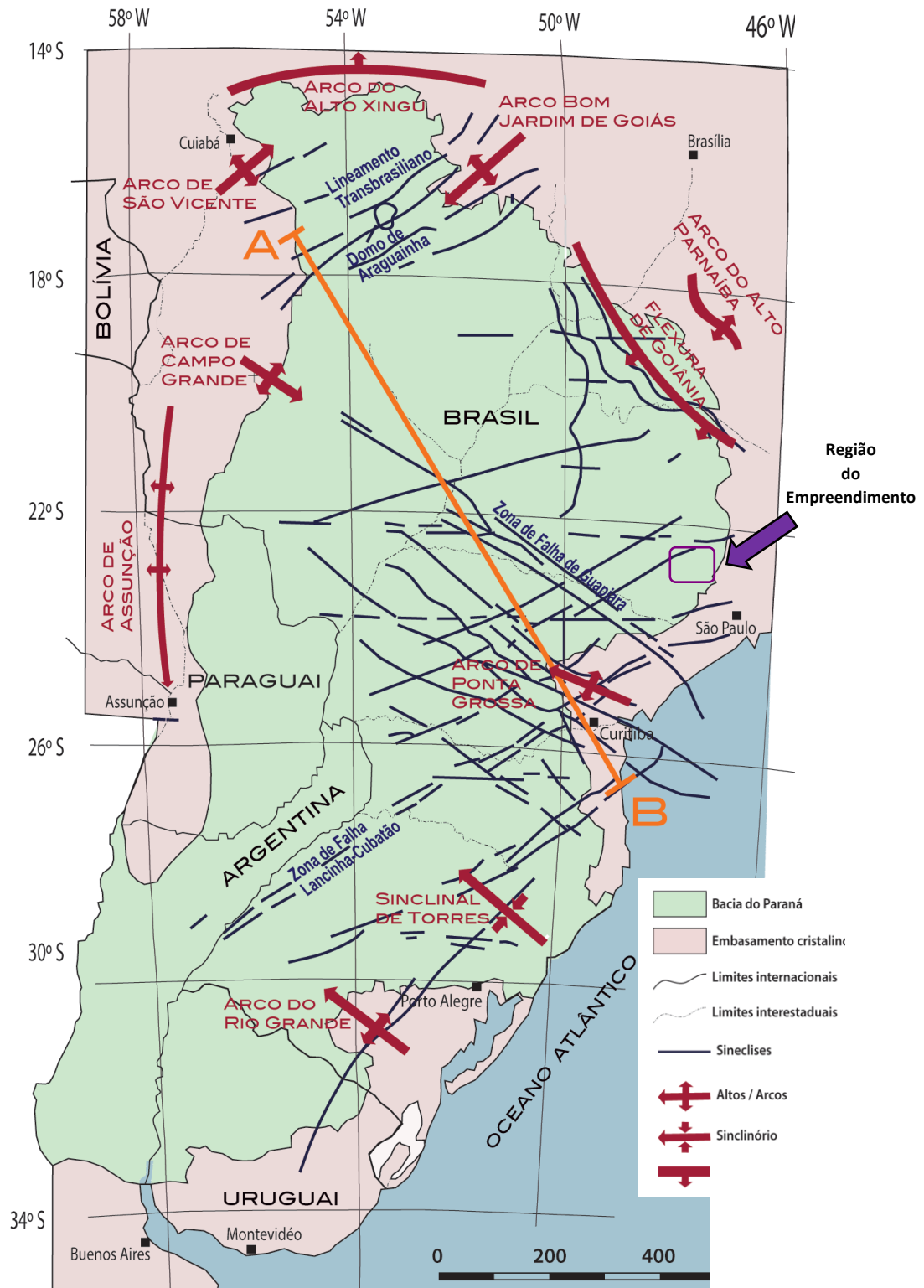
A síntese das principais características dessas unidades geológicas que ocorrem na AII, de acordo com IPT (1981a), é apresentada na **Tabela 9.1.4.2-1**.

Tabela 9.1.4.2-1 - Principais Características das Unidades Geológicas da Área de Influência Indireta.

Eon.	Era	Período	Grupo	Unidade	Características
Fanerozoico	Cenozoico	Terciário-Quaternário		Coberturas Cenozóicas Indiferenciadas Correlatas à Formação Rio Claro (TQir)	Arenitos finos a médios, argilosos com níveis subordinados de argilitos e arenitos conglomeráticos.
	Mesozoico	Jurássico - Cretáceo		Rochas Intrusivas Básicas Tabulares (JKB)	Soleiras diabásicas, diques básicos em geral incluindo diabásios, dioritos pórfiros, microdioritos pórfiros, lamprófiros, andesitos, monzonitos pórfiros e traquiandesitos.
	Paleozoico	Carbonífero Superior a Permiano Médio	Grupo Tubarão	Formação Itararé (CPi)	Depósitos glaciais continentais, glácio-marinhos, fluviais, deltaicos, lacustres e marinhos, compreendendo principalmente arenitos de granulação variada, imaturos, passando a arcósios; conglomerados, diamictitos, tilitos, siltitos, folhelhos, ritmitos; raras camadas de carvão.

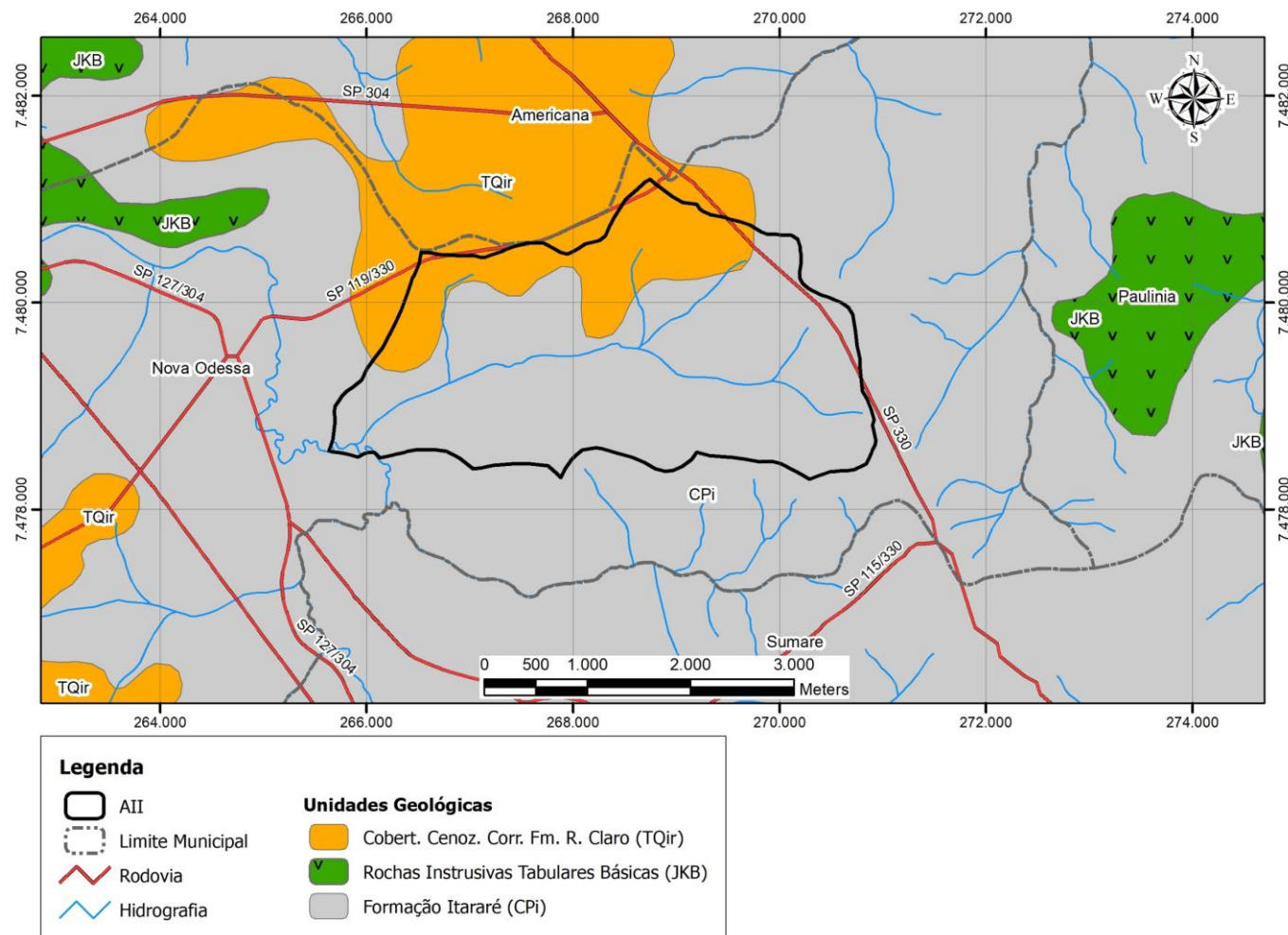
Fonte: IPT (1981a), modificado.

Figura 9.1.4.2-1 - Distribuição Geográfica da Bacia Sedimentar do Paraná.



Fonte: Pereira et al (2012).

Figura 9.1.4.2-2 - Mapa Geológico da Região do Empreendimento.



Fonte: (IPT, 1981a).

9.1.4.3 Área de Influência Indireta

De acordo com dados do Mapa Geológico do Estado de São Paulo (IPT, 1981a), elaborado em escala 1:500.000, dentro dos limites da Área de Influência Indireta (AII) ocorrem 02 (duas) unidades geológicas:

- Coberturas Cenozóicas Indiferenciadas Correlatas à Formação Rio Claro (TQir).
- Formação Itararé (CPI).

A Formação Itararé apresenta-se no Estado de São Paulo como uma complexa associação de várias litofácies, quase todas detríticas, que se sucedem vertical e horizontalmente, de maneira mais ou menos rápida. Suas maiores espessuras são encontradas no sul do estado, fora dos limites da AII, podendo atingir 1.100 metros. Seus sedimentos constituem desde camadas delgadas a bancos, cujas espessuras podem alcançar várias dezenas de metros (IPT, 1981a). De acordo com Petri e Fúlfaro (1983), a litologia mais comum da Formação Itararé é constituída de arenitos. A granulometria é muito variada, desde arenitos muito finos a conglomeráticos.

Contudo, o Instituto Geológico (IG) realizou para essa região um mapeamento geológico em escala 1:50.000, ou seja, com maior detalhamento se comparado ao levantamento realizado por IPT (1981a). Esse estudo foi publicado em IG (2009).

Na **Tabela 9.1.4.3-1** é apresentada a correlação entre as unidades apresentadas em IPT (1981a) e IG (2009). Observa-se que a unidade denominada de Formação Itararé em IPT (1981a) foi classificada em IG (2009) como Subgrupo Itararé subdividido em 05 litofácies distintas. Desse total de litofácies, 02 (duas) ocorrem na AII.

Na AII observa-se que ocorrem as seguintes unidades geológicas, segundo IG (2009):

- Aluviões (Ca).
- Lamitos e arenitos pelíticos (Cla).
- Diabásio (D).
- Subgrupo Itararé (Iam) – arenitos médios a grossos.
- Subgrupo Itararé (Ira) – ritmitos e arenitos finos.

Tabela 9.1.4.3-1 - Correlação dos Mapeamentos Geológicos.

Unidades Geológicas IPT (1981a)	Unidades Geológicas IG (2009)
Coberturas Cenozóicas Indiferenciadas Correlatas à Formação Rio Claro (TQir)	Lamitos e arenitos pelíticos (Cla)
Rochas Intrusivas Básicas Tabulares (JKB)	Diabásio (D)
Formação Itararé (CPI)	Subgrupo Itararé (Iam) – Arenitos médios a grossos
	Subgrupo Itararé (Ira) – Ritmitos e arenitos finos

Fonte: IPT (1981a); IG (2009).

Segundo IG (2009), há grande dificuldade em se correlacionar as colunas estratigráficas do Subgrupo Itararé, devido à complexidade de seu ambiente deposicional. Ele inclui arenitos, diamictitos, siltitos, argilitos, lamitos, ritmitos e camadas de carvão. Muitos autores o consideram glacial sensu lato, sendo que outros autores consideram que parte da sedimentação ocorreu em épocas não glaciais. Apesar das dificuldades em se estabelecer

correlações entre as várias colunas estratigráficas, verifica-se que é possível delinear depósitos que indicariam avanços e recuos das geleiras.

A unidade Diabásio (D) ocorre nos municípios da região, sendo bem mais restritos em Sumaré e Hortolândia, e mais abundantes e contínuos em Paulínia. Eles tendem a formar corpos pequenos, alongados, de no máximo 8 km de comprimento, tendo em média 3 km na maior dimensão. Os corpos mais alongados podem se orientar seguindo as direções NE (preferencialmente), NW ou EW, devendo acompanhar regiões de fraturamento anteriores e/ou contemporâneos ao evento magmático. Os corpos comportam-se principalmente como diques (apresentando por vezes contatos nitidamente verticais) e em parte como sills, concordantes com o acamamento das rochas do Subgrupo Itararé (IG, 2009).

Ainda de acordo com IG (2009), há na área desse estudo depósitos cenozóicos controlados por soleiras locais, que correspondem à Formação Rio Claro e depósitos correlatos. Segundo Fúlfaro & Suguio (1968 apud IG, 2009), esses ocorrem em um nível de 600-800 m de altitude, sendo constituídos predominantemente de arenitos, por vezes conglomeráticos com lâminas ou lentes de argilas subordinadas, com espessura máxima de 20 m, sendo marcada na base pela presença de uma cascalheira.

A unidade Lamitos e arenitos pelíticos (Cla), correlatas à Formação Rio Claro, recobre o Subgrupo Itararé segundo um contato marcado por um pavimento de clastos. Os lamitos arenitos pelíticos são maciços, com grânulos e pequenos seixos de quartzo, e acinzentados com manchas avermelhadas, sendo que suas características sugerem tratar-se de colúvios ou leques aluviais (IG, 2009).

No Mapa Geológico das Áreas de Influência apresentado na **Figura 9.1.4.3-1** pode-se observar a distribuição geográfica dessas unidades geológicas.

A síntese das principais características das unidades geológicas que ocorrem na AI é apresentada na **Tabela 9.1.4.3-2**.

Tabela 9.1.4.3-2 - Principais Características das Unidades Geológicas da Área de Influência Indireta.

Unidades geológicas	Características
Aluviões (Ca)	Aluviões em geral, incluindo areias inconsolidadas de granulação variável, argilas e cascalheiras fluviais subordinadamente, em depósitos de calhas e/ou terraços. ⁽¹⁾
Lamitos e arenitos pelíticos (Cla)	Lamitos a arenitos pelíticos, ambos maciços, com esparsos grânulos e pequenos seixos de quartzo subangulosos, de cor acinzentada clara com manchas avermelhadas.
Diabásio (D)	Diabásios de granulação fina a média, maciços, por vezes com forte magnetismo e raramente com fenocristais pretos de piroxênios.
Subgrupo Itararé (Iam) – arenitos médios a grossos	Arenitos médios a grossos, bem selecionados, subarcoseanos, com estratificação cruzada de médio a grande porte plano-paralela; com granodecrescência ascendente ou descendente, ocorrendo em pacotes de espessura métrica. Associam-se: arenitos finos a médios, bem selecionados, maciços e com estruturas de fluidização (<i>dish</i>); conglomerados polimíticos, grossos, podendo preencher estruturas de corte: arenitos conglomeráticos estratificados e com granodecrescência ascendente.

Unidades geológicas	Características
Subgrupo Itararé (Ira) – ritmitos e arenitos finos	Ritmitos e arenitos finos onde se associam ritmitos com alternância de lâminas ou camadas argilosas (até 0,5 cm) e arenosas (de 1 mm até 20 cm) que podem apresentar laminações do tipo <i>climbing</i> ou onduladas. Intercalam-se com camadas métricas até decimétricas de arenitos muito finos ou laminados. argilitos laminados ou siltosos com laminação incipiente e ocasionais lamitos maciços com seixos. Apresentam muitas dobras convolutas e o acamamento mergulha ao redor de 20° para SW, S ou W.

Fonte: IG (2009).

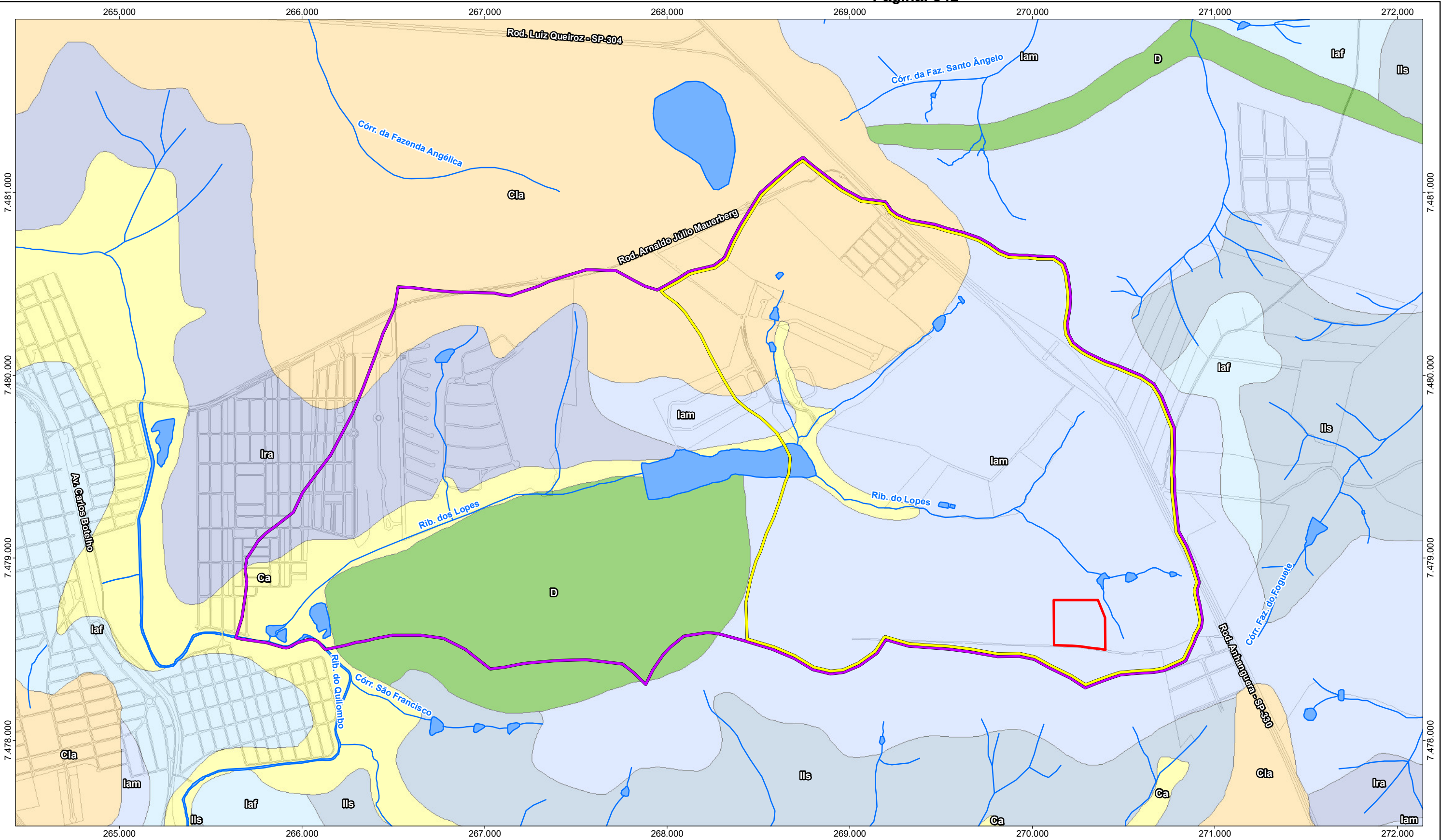
Nota: (1) - De acordo com IPT (1981a).

Observa-se que a All está predominantemente inserida em territórios onde ocorrem as rochas do Subgrupo Itararé, especificamente as unidades denominadas “Subgrupo Itararé (Iam) – arenitos médios a grossos” e “Subgrupo Itararé (Ira) – ritmitos e arenitos finos”, sendo que essas duas unidades litológicas perfazem juntas um total de 55,5% da All.

Na **Tabela 9.1.4.3-3** são apresentados os quantitativos de ocorrência das unidades geológicas na All.

Tabela 9.1.4.3-3 - Distribuição das unidades geológicas na Área de Influência Indireta.

Unidade Geológica	Área (ha)	%
Aluviões (Ca)	80,06	7,9%
Lamitos e arenitos pelíticos (Cla)	190,20	18,8%
Diabásio (D)	179,65	17,8%
Subgrupo Itararé (Iam) – arenitos médios a grossos	430,87	42,7%
Subgrupo Itararé (Ira) – ritmitos e arenitos finos	128,81	12,8%
Total	1.009,59	100,0%



- Legenda**
- Área Diretamente Afetada (ADA)
 - Área de Influência Direta (AID)
 - Área de Influência Indireta (AII)
 - Curso d'Água
 - Corpo d'Água

- Geologia**
- Aluviões (Ca)
 - Lamitos a arenitos pelíticos (Cla)
 - Diabásio (D)
 - Subgrupo Itararé (Iam)
 - Subgrupo Itararé (Iaf)
 - Subgrupo Itararé (Ira)
 - Subgrupo Itararé (Ils)

N

Escala Gráfica

0 200 400 600 800 1.000 m

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso: 23 Sul - Datum horizontal: SIRGAS2000

FONTE:
Hidrografia - Pref. Nova Odessa, 2018 - Plano Diretor
IG - Geologia da Bacia do Médio Piracicaba, 2009



EIA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)

Título:

Mapa Geológico das Áreas de Influência

Município:	Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Executado por:	Enrico Gonzales	Revisado por:	Adriano Akiossi	
Escala:	1:20.000	Revisão:	0	Data:	Junho/2021	
					Figura:	9.1.4.3-1

9.1.4.4 Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada

Na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento observa-se a ocorrência de 03 (três) unidades geológicas, das cinco que ocorrem na AII, segundo IG (2009). São essas:

- Aluviões (Ca).
- Lamitos e arenitos pelíticos (Cla).
- Subgrupo Itararé (Iam) – arenitos médios a grossos.

As principais características dessas unidades geológicas já foram apresentadas acima no **item 9.1.4.3**.

À exemplo da AII, observa-se que na AID também há o predomínio da ocorrência da unidade denominada “Subgrupo Itararé (Iam) – arenitos médios a grossos”, que representa 73,1% dessa área de influência, ocupando quase todas as porções desse território, com exceção das porções norte, noroeste e oeste.

De forma secundária, observa-se que a unidade “Lamitos e arenitos pelíticos (Cla)” perfaz apenas 23,7% da AID, ocorrendo somente nas porções norte e noroeste desse território. Destaca-se ainda a ocorrência da unidade “Aluviões (Ca), associada à calha do córrego dos Lopes.

Na **Figura 9.1.4.3-1** é possível observar a localização dessas unidades geológicas, enquanto na **Tabela 9.1.4.4-1** são apresentados os quantitativos de distribuição geográfica dessas unidades geológicas na AID.

Tabela 9.1.4.4-1 - Distribuição das unidades geológicas na Área de Influência Direta.

Unidade Geológica	Área (ha)	%
Aluviões (Ca)	17,14	3,2%
Lamitos e arenitos pelíticos (Cla)	128,46	23,7%
Subgrupo Itararé (Iam) – arenitos médios a grossos	397,31	73,1%
Total	542,91	100,0%

Como a AID é em sua maioria caracterizada por rochas do Subgrupo Itararé (Iam), observa-se nessa área de estudo poucos pontos de afloramento com rocha sã e alterada, sendo identificadas poucas exposições.

Com relação à Área Diretamente Afetada (ADA), verifica-se que do ponto de vista geológico, essa encontra-se totalmente inserida dentro dos limites da unidade denominada “Subgrupo Itararé (Iam) – arenitos médios a grossos”, conforme pode ser observado no Mapa Geológico das Áreas de Influência da **Figura 9.1.4.3-1**.

Na ADA também não são observados pontos de afloramentos significativos da unidade “Subgrupo Itararé (Iam) – arenitos médios a grossos”, principalmente em razão das baixas declividades que caracterizam esse território.

Nas **Fotos 9.1.4.4-1 a 9.1.4.4-10** são apresentados os aspectos geológicos da Área de Influência Direta (AID), enquanto nas **Figuras 9.1.4.4-11 a 9.1.4.4-13** são apresentados os aspectos geológicos da Área Diretamente Afetada (ADA).

Fotos 9.1.4.4-1 a 9.1.4.4-10 - Aspectos geológicos da Área de Influência Direta.



Vista geral de exposição de rocha alterada do Subgrupo Itararé (Iam) – arenitos médios a grossos, na porção sudeste da AID. Visada de sul para norte. Ponto PC-37. Coordenadas 270.379 UTM E | 7.479.265 UTM S. Data 01/04/2021.



Detalhe de exposição de rocha alterada do Subgrupo Itararé (Iam) – arenitos médios a grossos, na porção sudeste da AID. Visada de sul para norte. Ponto PC-37. Coordenadas 270.379 UTM E | 7.479.265 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral de exposição de arenito fino a médio esbranquiçado (na base), sem matriz argilosa, do Subgrupo Itararé (Iam) – arenitos médios a grossos, na porção sudeste da AID, próximo ao limite da ADA. Visada de noroeste para sudeste. Ponto PC-17. Coordenadas 270.427 UTM E | 7.478.722 UTM S. Data 01/04/2021.



Detalhe de exposição de arenito fino a médio esbranquiçado, sem matriz argilosa, do Subgrupo Itararé (Iam) – arenitos médios a grossos, na porção sudeste da AID, próximo ao limite da ADA. Visada de noroeste para sudeste. Ponto PC-17. Coordenadas 270.427 UTM E | 7.478.722 UTM S. Data 01/04/2021.



Detalhe de exposição de arenito fino a médio, sem matriz argilosa, do Subgrupo Itararé (Iam) – arenitos médios a grossos, na porção sudeste da AID. Visada de oeste para leste. Ponto PC-38. Coordenadas 270.389 UTM E | 7.478.941 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral de talude de corte com exposição da unidade denominada de Lamitos e arenitos pelíticos (Cla), na porção norte da AID. Visada de sudoeste para nordeste. Ponto PC-36. Coordenadas 268.780 UTM E | 7.481.120 UTM S. Data 01/04/2021.



Detalhe de talude de corte com exposição da unidade denominada de Lamitos e arenitos pelíticos (Cla), na porção norte da AID. Visada de sudoeste para nordeste. Ponto PC-36. Coordenadas 268.780 UTM E | 7.481.120 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral de exposição da unidade denominada de Lamitos e arenitos pelíticos (Cla), na porção noroeste da AID. Visada de leste para oeste. Ponto PC-31. Coordenadas 268.435 UTM E | 7.480.187 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral da unidade denominada de Aluviões (Ca), na porção oeste da AID. Visada de sudoeste para nordeste. Ponto PC-30. Coordenadas 268.805 UTM E | 7.479.726 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral da unidade denominada de Aluviões (Ca), na porção oeste da AID. Visada de sudoeste para nordeste. Ponto PC-16. Coordenadas 268.953 UTM E | 7.479.344 UTM S. Data 01/04/2021.

Fotos 9.1.4.4-11 a 9.1.4.4-13 - Aspectos geológicos da Área Diretamente Afetada.



Vista geral da ADA, do seu extremo sudoeste, onde não se observam exposições e verificam-se baixas declividades. Visada de sudoeste para nordeste. Ponto PC-07. Coordenadas 270.121 UTM E | 7.478.522 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral da ADA, do seu extremo nordeste, onde se não observam exposições e verificam-se baixas declividades. Visada de nordeste para sudoeste. Ponto PC-03. Coordenadas 270.359 UTM E | 7.478.759 UTM S. Data 01/04/2021.



Detalhe de exposição de arenito fino a médio, sem matriz argilosa, do Subgrupo Itararé (Iam) – arenitos médios a grossos, na porção nordeste da ADA. Visada de norte para sul. Ponto PC-04. Coordenadas 270.343 UTM E | 7.478.757 UTM S. Data 01/04/2021.

9.1.4.5 Recursos Minerais

Para a análise dos recursos minerais, foram considerados os processos disponíveis da Agência Nacional de Mineração (ANM) e que se encontram localizados dentro do perímetro da Área de Influência Direta (AID) do empreendimento.

De acordo com as informações da ANM (2021), e das premissas citadas, observa-se a existência de 07 (sete) processos nessa agência, em diversas fases de regularização, e que se encontram inseridos dentro do perímetro da AID. Salienta-se que, 04 (quatro) processos encontram-se integralmente inseridos nessa área de influência e 03 (três) parcialmente inseridos.

Ressalta-se que dentro desse total de processos na AID, 02 (dois) processos encontram-se em fase de disponibilidade, sendo esses os processos o de nº 303117/2017 e nº 300215/2018.

Também se salienta que 03 (três) processos encontram-se em fase de requerimento de lavra. São esses:



- Processo nº 820113/2012: localizado fora do perímetro da Área Diretamente Afetada, e distante cerca de 1km;
- Processo nº 820114/2012: localizado fora do perímetro da Área Diretamente Afetada, e distante cerca de 700m;
- Processo nº 821684/1987: localizado dentro do perímetro da Área Diretamente Afetada, em uma extensão em área pouco significativa.

As informações disponíveis nos processos da ANM sob influência da AID são apresentadas na **Tabela 9.1.4.5-1** e a localização das áreas desses processos pode ser observada na **Figura 9.1.4.5-1**.

Do total de processos da ANM identificados na AID, verifica-se que somente 01 (um) processo encontra-se sob influência direta da ADA. Conforme explicitado anteriormente, a extensão desse processo na ADA em área é pouca significativa (0,05 ha). Esses dados são apresentados na **Tabela 9.1.4.5-2**.

Salienta-se que, a partir da análise de imagens de satélite recentes e de vistoria de campo não foram identificados empreendimento minerários em operação localizados dentro do perímetro da AID.

Tabela 9.1.4.5-1 - Processos na ANM com influência na Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada.

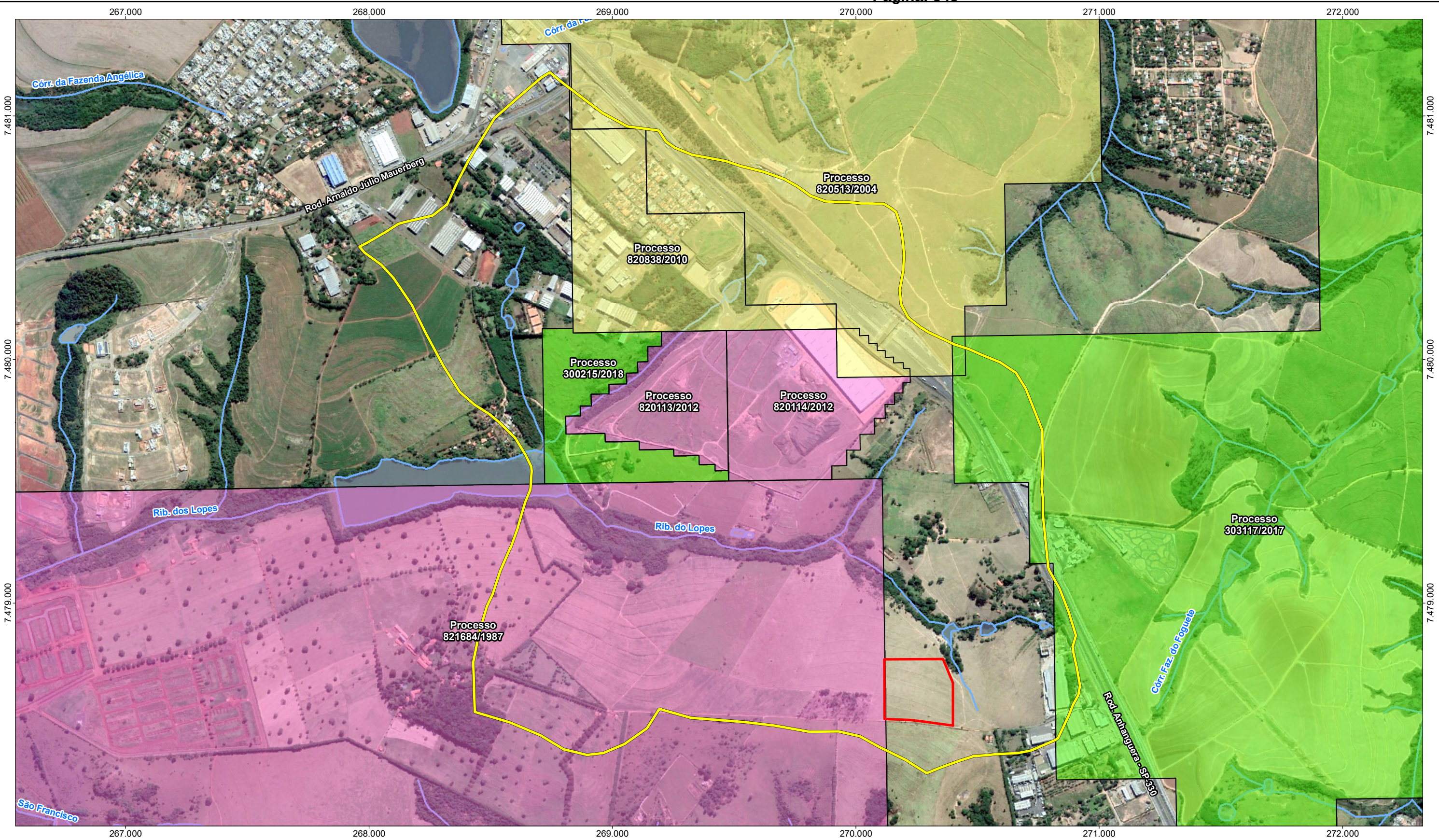
Processo	Nome	Substância	Uso	Fase	Último evento cadastrado
821684/1987	Minerpav Mineradora Ltda.	Basalto	Não Informado	Requerimento de Lavra	362 - Requerimento Lavra / Prorrogação Prazo. Exigência Solicitada em 02/08/2019.
820513/2004	Extrativa de Areia Anhanguera Ltda.	Argila Refratária	Industrial	Autorização de Pesquisa	197 – Autorização de Pesquisa / Indeferimento Prorrogação Prazo. Alvará em 12/08/2020.
820838/2010	Extrativa de Areia Anhanguera Ltda.	Areia	Construção Civil	Autorização de Pesquisa	2349 – Autorização de Pesquisa / Sigilo Informação Minerária. Requerida em 20/05/2019.
820113/2012	Sociedade de Armazéns e Representações São Lourenço Ltda.	Água Mineral	Engarrafamento	Requerimento de Lavra	336 – Requerimento de Lavra / Documento Diverso. Protocolizado em 24/03/2021
820114/2012	Sociedade de Armazéns e Representações São Lourenço Ltda.	Água Mineral	Engarrafamento	Requerimento de Lavra	336 – Requerimento de Lavra / Documento Diverso. Protocolizado em 22/07/2020
303117/2017	Dado Não Cadastrado	Dado Não Cadastrado	Dado Não Cadastrado	Disponibilidade	1828 – Disponibilidade /Área Descartada. Liberada para Edital em 12/03/2018
300215/2018	Dado Não Cadastrado	Dado Não Cadastrado	Dado Não Cadastrado	Disponibilidade	1828 – Disponibilidade /Área Descartada. Liberada para Edital em 03/10/2018

Fonte: ANM (2021).

Tabela 9.1.4.5-2 - Processos na ANM com influência na Área Diretamente Afetada.

Processo	Nome	Substância	Fase	Área no perímetro da ADA (ha)	Percentual em área na ADA
821684/1987	Minerpav Mineradora Ltda.	Basalto	Requerimento de Lavra	0,05	0,7%
Sem processos na ANM				6,95	99,3%
Total				7,00	100,0%

Fonte: ANM (2021).



- Legenda**
- Área Diretamente Afetada (ADA)
 - Área de Influência Direta (AID)
 - Curso d'Água
 - Corpo d'Água

- Processos AMN - Fase**
- Autorização de Pesquisa
 - Disponibilidade
 - Requerimento de Lavra

N

Escala Gráfica

0 200 400 600 800 m

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso: 23 Sul - Datum horizontal: SIRGAS2000

FONTE:
Hidrografia - Pref. Nova Odessa, 2018 - Plano Diretor
Imagem Google Earth - Abril de 2020
AMN, Março de 2021

Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos CONSIMARES MANANCIAL PROJETOS E CONSULTORIA AMBIENTAL		
EIA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)		
Título: Processos da ANM na AID/ADA		
Município: Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Executado por: Enrico Gonzales	Revisado por: Adriano Akiossi
Escala: 1:15.000	Revisão: 0	Data: Junho/2021
		Figura: 9.1.4.5-1

9.1.5 Geomorfologia

9.1.5.1 Métodos

Para a caracterização dos aspectos geomorfológicos das áreas de estudo foram consultadas as seguintes informações principais:

- IGC (2002/2003). Folha Topográfica SF-23-Y-A-V-4-NO-A - Articulação 073/096 – Escala 1:10.000;
- IGC (2002/2003). Folha Topográfica SF-23-Y-A-V-3-NE-B - Articulação 073/095 – Escala 1:10.000;
- IBGE (2006). Mapa de Unidades de Relevo do Brasil. Escala 1:5.000.000;
- IPT (1981b). Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Escala 1:1.000.000.

Complementarmente a caracterização dos aspectos geomorfológicos foi realizada com base na vistoria de campo expedita, conforme já explicitada no item 9.1.4.1 desse capítulo.

9.1.5.2 Aspectos Regionais

Com relação às unidades de relevo do Brasil, a região do empreendimento de acordo com informações do Mapa de Unidades de Relevo do Brasil (IBGE, 2006), elaborado em escala 1:5.000.000, encontra-se inserida no seguinte compartimento:

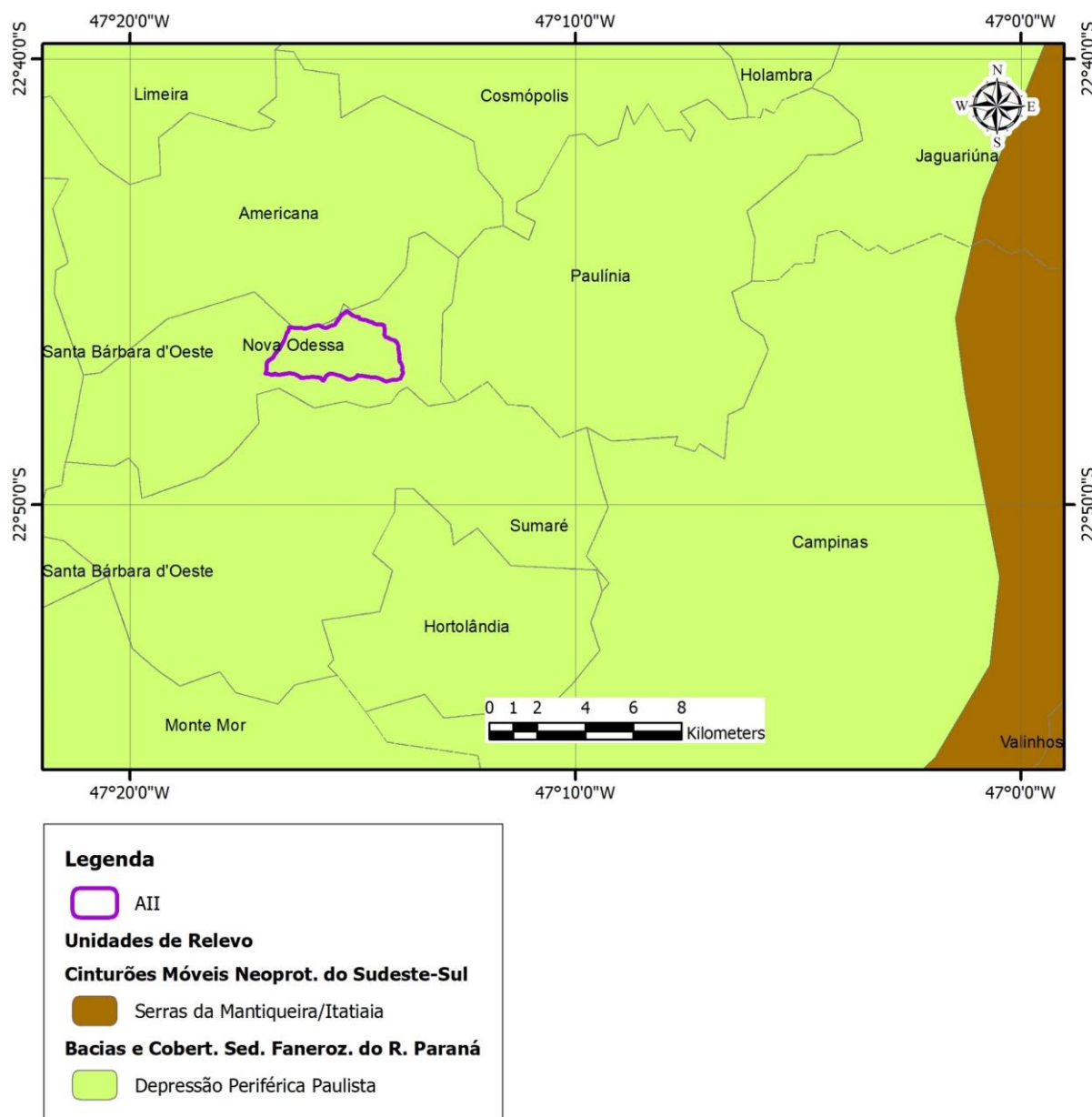
- Unidade de Relevo 60 – Depressão Periférica Paulista.

Essa unidade está inclusa no domínio de Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas. A localização da Unidade de Relevo 60 pode ser observada na **Figura 9.1.5.2-1**.

Ainda, de acordo com a divisão geomorfológica do Estado de São Paulo (IPT, 1981b), essa região encontra-se sob influência da Zona Geomorfológica do Médio Tietê, que por sua vez, que está inserida na Província Geomorfológica da Depressão Periférica.

A Província Geomorfológica da Depressão Periférica corresponde à faixa de ocorrência das sequências sedimentares infra-basálticas paleozóicas e mesozóicas do estado de São Paulo, incluindo ainda as áreas descontínuas de corpos intrusivos. Possui relevo predominantemente colinoso, conforme IPT (1981b).

Figura 9.1.5.2-1 - Região do Empreendimento na Compartimentação das Unidades de Relevo do Brasil.



Fonte: IBGE (2006).

A Depressão Periférica é dividida em 03 (três) zonas geomorfológicas: Zona do Médio Tietê, Zona do Paranapanema e Zona do Mogi-Guaçu, sendo que a região do empreendimento insere-se dentro da primeira zona, respectivamente, conforme explicitado anteriormente.

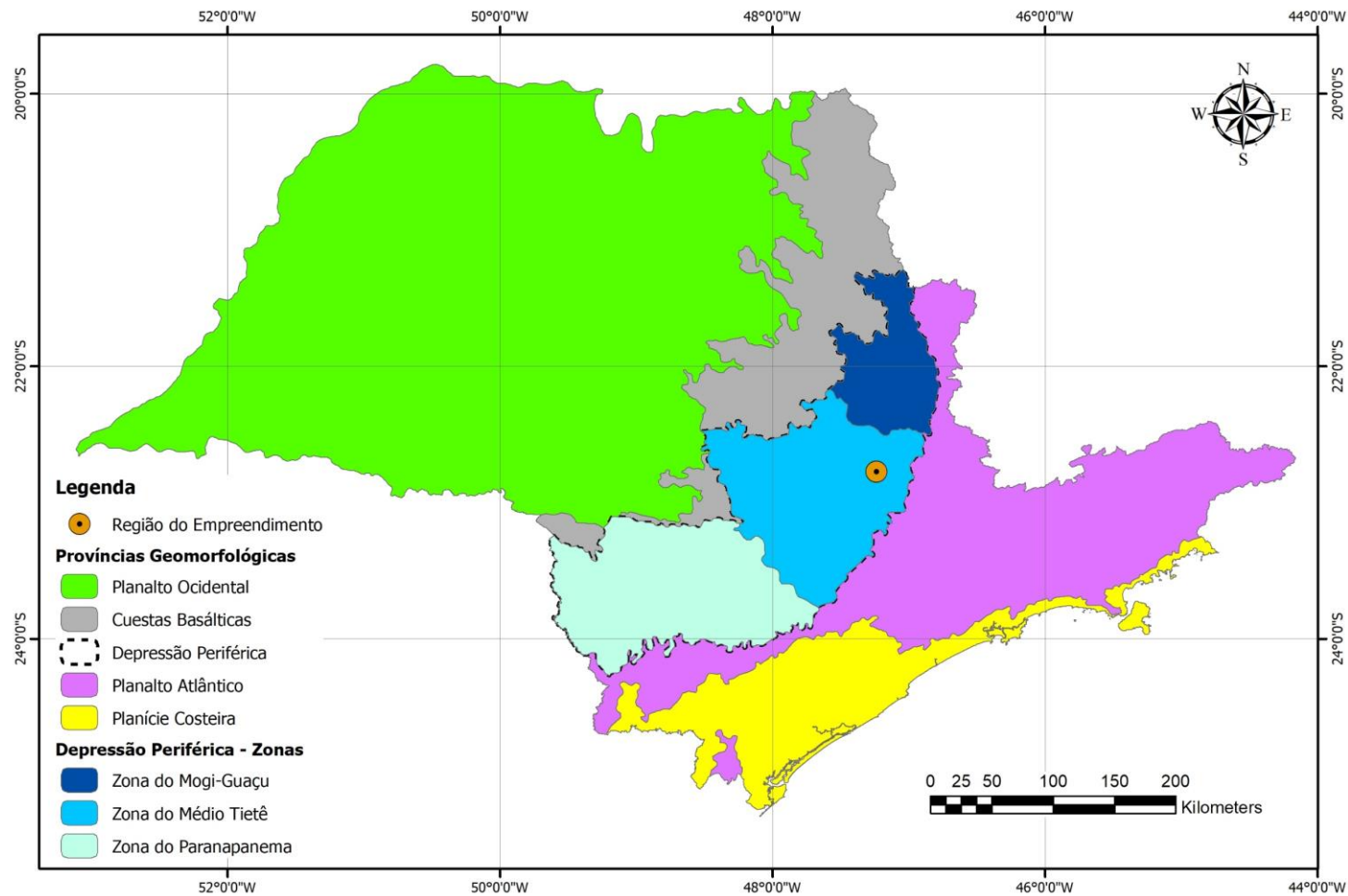
A Zona Geomorfológica do Médio Tietê compreende a área da Depressão Periférica drenada para o rio Tietê, segundo os divisores d'água dessa bacia com as dos rios Moji-Guaçu e Paranapanema. Toda essa Zona é coberta por uma rede de drenagem organizada, cujo padrão geral é o dendrítico (IPT, 1981b).



A localização da região do empreendimento, no contexto das províncias geomorfológicas e das zonas geomorfológicas da Depressão Periférica é indicada na **Figura 9.1.5.2-2**. A porção norte/nordeste da Zona Geomorfológica do Médio Tietê na qual encontra-se a AI do empreendimento apresenta como sistema de relevo predominante Colinas Amplas e Colinas Médias, com a ocorrência também de Morrotes Alongados e Espigões.

Ross e Moroz (1997) citam que a Depressão do Médio Tietê caracteriza-se por formas de relevo denudacionais com modelado que se constitui basicamente por colinas de topos amplos tabulares e convexos, onde os vales possuem entalhamento preferencialmente até 20 metros e dimensão interfluvial que varia de 750m a 3.750m. As altimetrias predominantes estão entre 500m e 650m, enquanto as declividades variam entre 5% e 10%.

Figura 9.1.5.2-2 - Região do Empreendimento e as Províncias Geomorfológicas do Estado de São Paulo.



Fonte: IPT (1981b).

9.1.5.3 Área de Influência Indireta

Conforme citado no item 9.1.5.2, a Área de Influência Indireta (AII) está inserida na Província Geomorfológica da Depressão Periférica e na Zona Geomorfológica do Médio Tietê.

Com relação aos tipos de sistemas de relevo que ocorrem na AII, de acordo com informações de IPT (1981b), essa área de influência encontra-se totalmente inserida no compartimento de sistema de relevo de Colinas Amplas (212), conforme pode ser observado na **Figura 9.1.5.3-1**.

Outros sistemas de relevos mais próximos, segundo IPT (1981b), são identificados há cerca de 10 km do limite da AII em direção sul-sudeste. É o caso dos sistemas de relevo de Colinas Médias (213) e de Morrotes Alongados e Espigões (234).

Na **Tabela 9.1.5.3-1** são apresentadas as principais características do sistema de relevo de Colinas Amplas (212) que ocorre na AII, e dos sistemas de relevo de Colinas Médias (213) e de Morrotes Alongados e Espigões (234), que ocorrem fora do perímetro da AII.

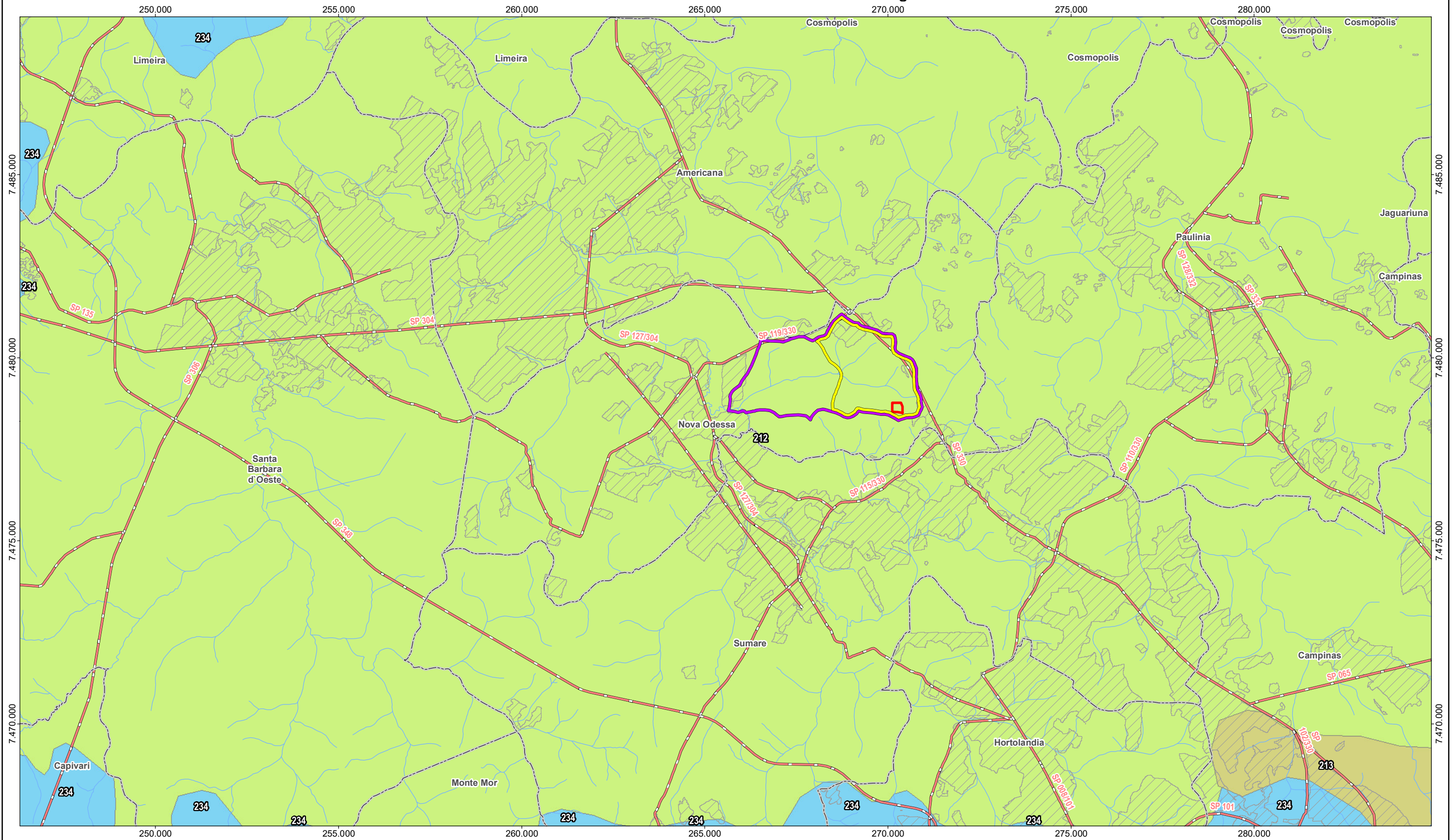
Tabela 9.1.5.3-1 - Principais Características dos Sistemas de Relevo da Área de Influência Indireta e Região.

Sistema de relevo	Características gerais	Declividade	Amplitude	Sistema de drenagem
Colinas Amplas (212)	Predominam interflúvios com áreas superiores a 4 km ² , topos extensos a aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos.	Predominam baixas declividades de até 15%.	Amplitudes locais inferiores a 100m.	Drenagem de baixa densidade, padrão sub-dendrítico, vales abertos, planícies aluviais interiores restritas e presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes.
Colinas Médias (213)	Predominam interflúvios com áreas de 1 km ² a 4 km ² , topos aplainados, vertentes com perfis convexos a retilíneos.	Predominam baixas declividades de até 15%.	Amplitudes locais inferiores a 100m.	Drenagem de média a baixa densidade, padrão sub-retangular, vales abertos a fechados, planícies aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes.
Morrotes Alongados e Espigões (234)	Predominam interflúvios sem orientação preferencial, com topos angulosos a achatados, vertentes ravinadas com perfis retilíneos.	Predominam declividades médias a altas, acima de 15%.	Amplitudes locais inferiores a 100m.	Drenagem de média a alta densidade, com padrão dendrítico, com vales fechados.

Fonte: IPT (1981b).

De acordo com IGC (2002/2003), o ponto de maior altitude na AII é o de cota 636m, que se encontra no extremo nordeste da AII, no ponto mais a montante da microbacia do córrego do Lopes.

Já o ponto de menor altitude, ou seja, mais a jusante da AII, está localizado no extremo sudoeste, no entorno da foz do córrego dos Lopes no Ribeirão Quilombo, que se encontra na altura da cota 538m.



Legenda

-  Área Diretamente Afetada (ADA)
 Área de Influência Direta (AID)
 Área de Influência Indireta (AII)
 Limite Municipal
 Área Urbana
 Rodovias
 Curso d'Água

Geomorfologia

-  Colinas Amplas (212)
-  Colinas Médias (213)
-  Morrotes Alongados e Espigões (234)



Escala Gráfica



Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso: 23 Sul - Datum horizontal: SIRGAS2000

FONTE:

Hidrografia - CETESB, 2018 - UGRHI 05
IPT - Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, 1981



EIA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)

Título:

Mapa Geomorfológico das Áreas de Influência

Município:
Nova Odessa, São Paulo - Brasil

il	Executado por: Enrico Gonzales
----	--

Revisado por:
Adriano Akiossi

Escala:
1:100.000

Revisão:	0
----------	---

Data:	Junho/2021
-------	------------

Figura: **9.1.5.3-1**

9.1.5.4 Área de Influência Direta

Conforme explicitado anteriormente no item 9.1.5.3, a AI está totalmente inserida no compartimento do sistema de relevo de Colinas Amplas (212). Desse modo, a Área de Influência Direta também se encontra totalmente inserida no perímetro desse compartimento, conforme pode ser observado no mapa da **Figura 9.1.5.3-1**. As principais características do relevo de Colinas Amplas são apresentadas na **Tabela 9.1.5.3-1**.

Segundo dados de IGC (2002/2003), a cota de base da AID, ou seja, a de menor altitude é aproximadamente de 560 m, na calha do córrego dos Lopes, no extremo oeste da AID. O cume da AID é coincidente com o da AI, localizado no mesmo ponto na cota 636 m, no extremo nordeste da Área de Influência Direta. Essas características podem ser observadas na **Figura 9.1.5.4-1**.

Na AID observa-se que as características do relevo corroboram o sistema de relevo de Colinas Amplas (212). Nessa área de influência predominam os topos aplainados e as vertentes convexas distribuidoras de água, conforme pode ser verificado na **Figura 9.1.5.4-1** e também na **Figura 9.1.5.4-2**.

Nos perfis topográficos, apresentados na **Figura 9.1.5.4-3** e na **Figura 9.1.5.4-4**, também se observa o caráter convexo dos perfis de encosta.

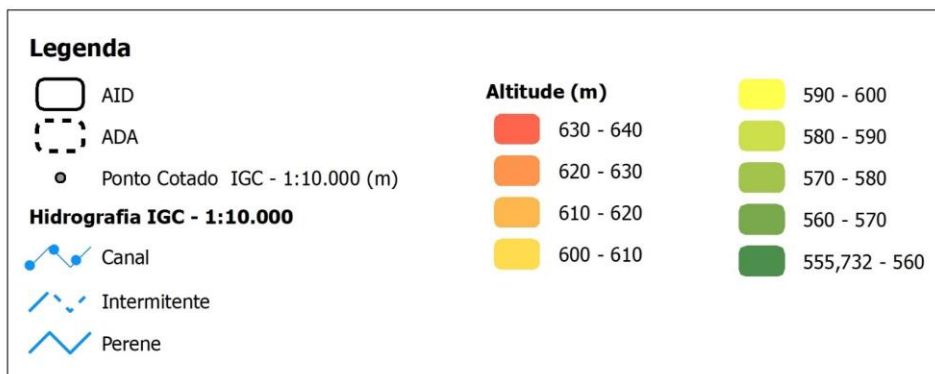
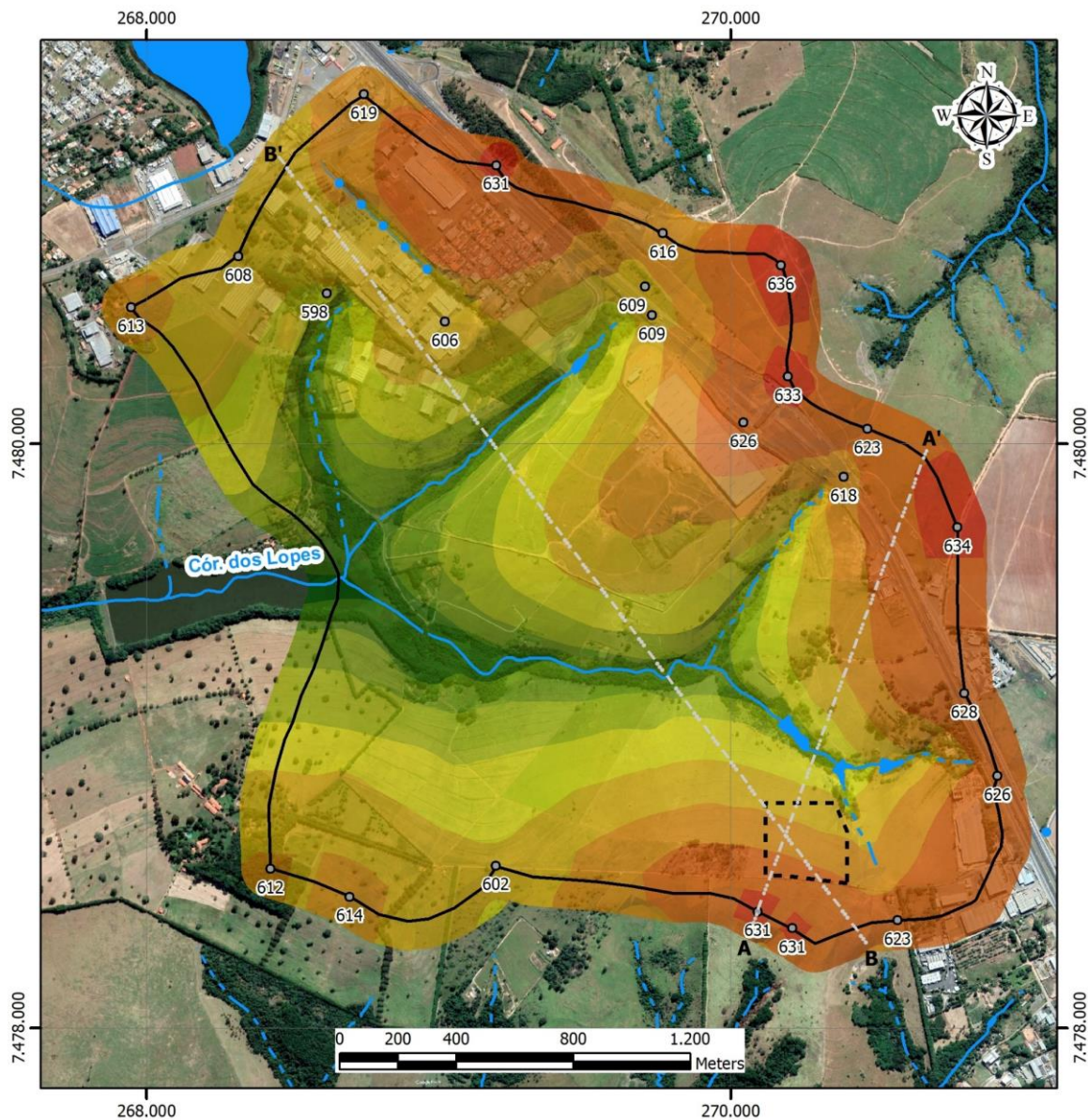
Nas **Fotos 9.1.5.4-5 a 9.1.5.4-9** podem ser observadas as características gerais do sistema de relevo de Colinas Amplas (212) que ocorre na AID.

Para o território compreendido pela AID, foram analisadas as respectivas classes de declividade, com base nos dados das Cartas Topográficas do IGC, em escala 1:10.000. Para a determinação do mapa de declividades foi utilizado um software de GIS.

Nessa análise foram adotados 05 (cinco) intervalos de declividade:

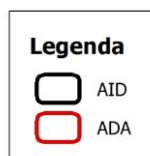
- 0% - 6%;
- 6,01% - 15%;
- 15,01% - 30%;
- 30,01% - 50%;
- Acima de 50%.

Figura 9.1.5.4-1 - Mapa Hipsométrico da Área de Influência Direta.



Fonte: IGC (2002/2003).

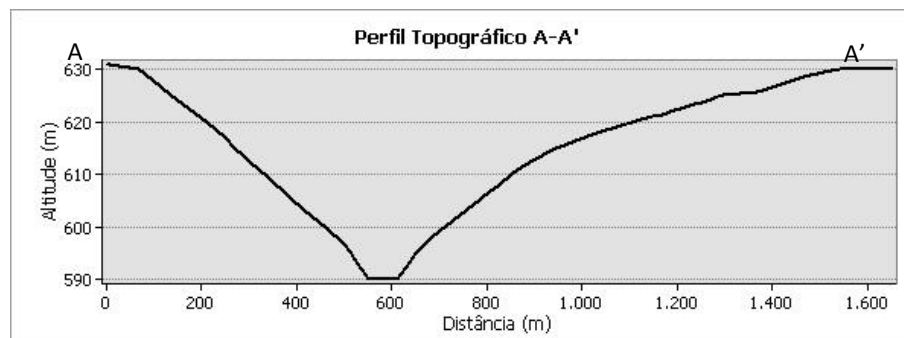
Figura 9.1.5.4-2 - Vista panorâmica da Área de Influência Direta (Sentido de oeste para leste).



Fonte: IGC (2002/2003).

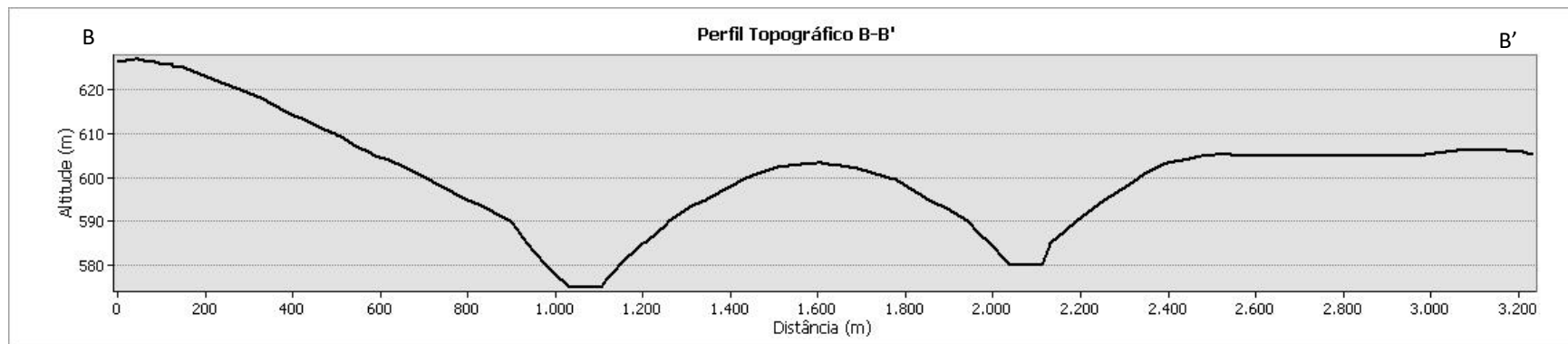
Nota: Exagero Vertical de 5 vezes.

Figura 9.1.5.4-3 - Perfil Topográfico A-A'



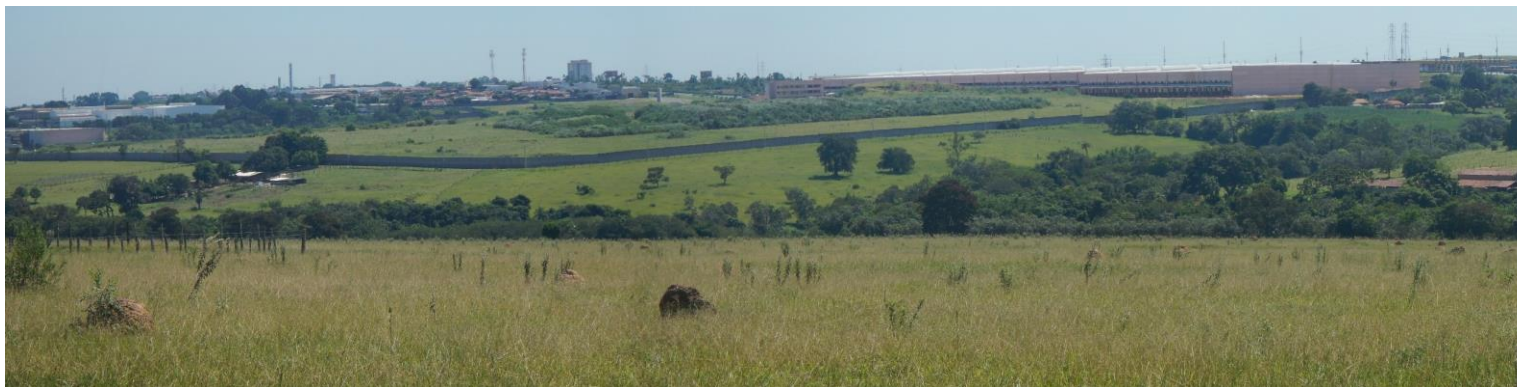
Nota: Exagero vertical de 10 vezes.

Figura 9.1.5.4-4 - Perfil Topográfico B-B'



Nota: Exagero vertical de 10 vezes.

Fotos 9.1.5.4-5 a 9.1.5.4-9 - Características gerais do sistema de relevo de Colinas Amplas (212).



Vista panorâmica da AID/ADA, em primeiro plano observam-se as baixas declividades da ADA. Em último plano ocorrem as baixas declividades da porção central da AID. Todos no sistema de relevo de Colina Amplas (212). Visada de sudeste para noroeste. Ponto PC-07.

Coordenadas UTM 270.121E | 7.478.523 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista panorâmica da AID/ADA, em primeiro plano observam-se as baixas declividades da ADA. Em último plano, também se observam as baixas declividades da porção centro-leste da AID. Todos no sistema de relevo de Colina Amplas (212). Visada de sul para norte noroeste. Ponto PC-07.

Coordenadas UTM 270.121E | 7.478.523 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista panorâmica da AID. Observam-se as baixas declividades da AID em relevo de Colinas Amplas (212). Visada de sudoeste para nordeste. Ponto PC-23. Coordenadas UTM 269.006 E | 7.478.562 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista panorâmica da AID. Observam-se as baixas declividades da AID em relevo de Colinas Amplas (212), já antropizado pela rodovia Anhanguera (SP-330) e ocupação de seu entorno. A seta laranja indica localização da ADA em último plano. Visada de norte para sul. Ponto PC-33. Coordenadas UTM E | UTM S. Data 01/04/2021.



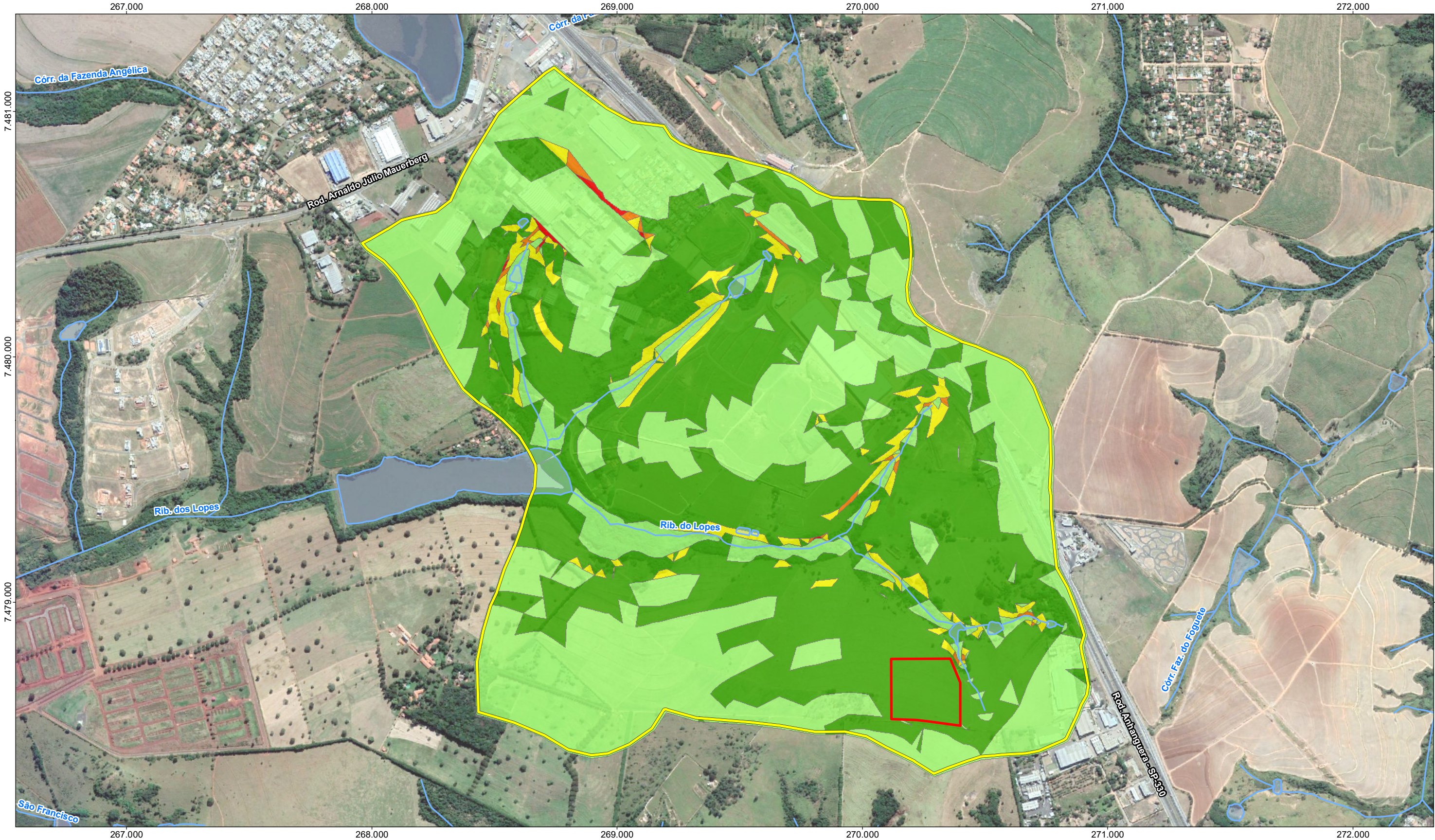
*Vista panorâmica da AID. Observam-se as baixas declividades da AID em relevo de Colinas Amplas (212). Em último plano (seta laranja) observa-se a sede urbana de Nova Odessa, já fora dos limites da AII. Visada de leste para oeste. Ponto PC-02.
Coordenadas UTM 270.666 E | 7.479.315 UTM S. Data 01/04/2021.*

Os intervalos dessas classes de declividade foram baseados no Manual de Ocupação de Encostas (IPT, 1991). Salienta-se que a classe de declividade 0%-15%, originalmente proposta na citada referência, foi dividida em 02 (duas) classes (0%-6% e 6,01%-15%) no presente estudo, de forma a subsidiar as análises de suscetibilidade de processos de dinâmica superficial. Na **Figura 9.1.5.4-10** é apresentado o Mapa de Declividade da AID.

Observa-se que na AID há o predomínio das classes de baixa declividade (0%-6% e 6,01%-15%). Essas classes em conjunto representam 96,1% dessa área de influência. Ressalta-se que as classes de alta declividade (30,01%-50% e Acima de 50%) representam somente 0,6% da AID. Esses dados quantitativos são apresentados na **Tabela 9.1.5.4-1**.

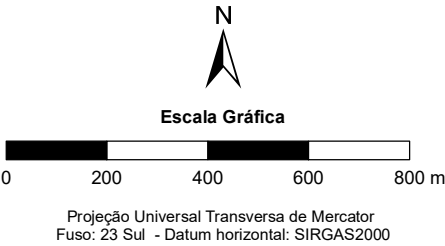
Tabela 9.1.5.4-1 - Distribuição das classes de declividade na Área de Influência Direta.

Classe de declividade	Área (ha)	Percentual
0% - 6%	254,94	47,0%
6,01% - 15%	266,43	49,0%
15,01% - 30%	18,57	3,4%
30,01% - 50%	2,14	0,4%
Acima de 50,01%	0,82	0,2%
Total	542,91	100,0%



- Legenda**
- Área Diretamente Afetada (ADA)
 - Área de Influência Direta (AID)
 - Curso d'Água
 - Corpo d'Água

- Declividade (%)**
- 0%-6%
 - 6,01%-15%
 - 15,01%-30%
 - 30,01%-50%
 - Acima de 50%



FONTE:
Hidrografia - Pref. Nova Odessa, 2018 - Plano Diretor
Imagem Google Earth - Abril de 2020



EIA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)

Título:

Mapa de Declividade da AID

Município:	Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Executado por:	Enrico Gonzales	Revisado por:	Adriano Akiossi
Escala:	1:15.000	Revisão:	0	Data:	Junho/2021
				Figura:	9.1.5.4-10

9.1.5.5 Área Diretamente Afetada

Assim como descrito anteriormente para a AII e para a AID, segundo informações de IPT (1981b), a Área Diretamente Afetada (ADA) também se encontra totalmente inserida no compartimento de sistema de relevo denominado Colinas Amplas (212), conforme pode ser constatado na **Figura 9.1.5.3-1**.

De acordo com dados do levantamento planialtimétrico realizado para a ADA, observa-se que a menor altitude encontra-se na altitude 608,7 m localizado no extremo nordeste desse território. Já o ponto de maior altitude na ADA, segundo esse mesmo levantamento, encontra-se no extremo sudoeste na cota 633 m. Desse modo, de acordo com esse levantamento, observa-se uma amplitude de altitude de 24,3m. Na **Figura 9.1.5.5-1** pode ser observada a distribuição das altitudes na ADA.

Na ADA, assim como na AID, observa-se que as características do relevo corroboram o sistema de relevo de Colinas Amplas (212). Observa-se que a Área Diretamente Afetada encontra-se localizada em uma porção de uma vertente convexa distribuidora de água, conforme pode ser verificado na **Figura 9.1.5.4-1** e também na **Figura 9.1.5.5-2**.

Na área compreendida pela ADA, também foram determinadas as respectivas classes de declividade, com base nos dados do levantamento planialtimétrico, e a utilização do software de GIS.

Figura 9.1.5.5-1 - Mapa de Hipsométrico da Área Diretamente Afetada.

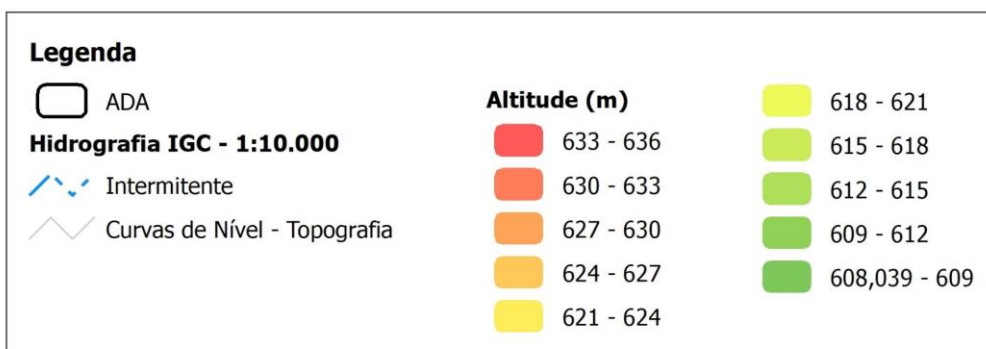
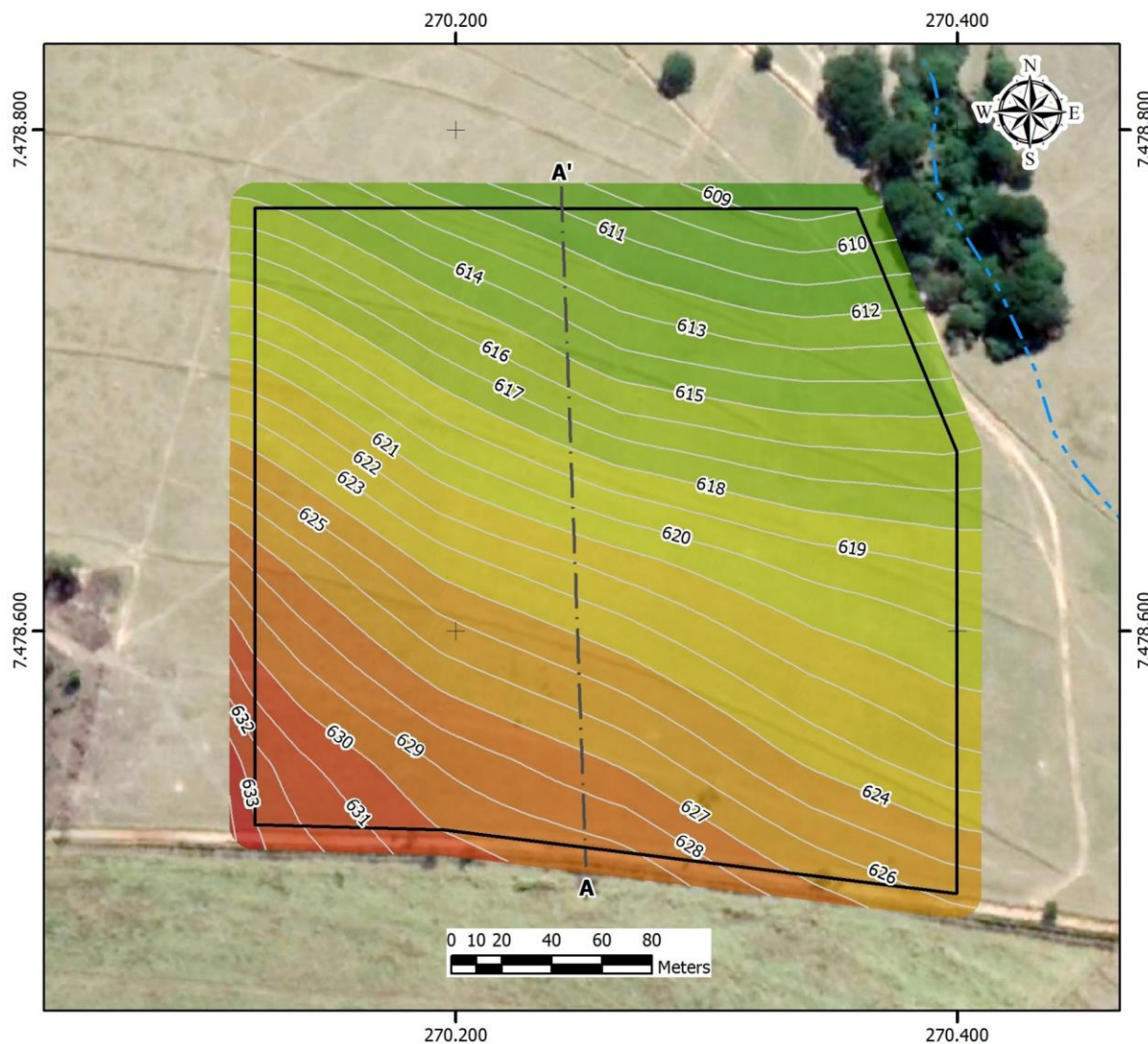
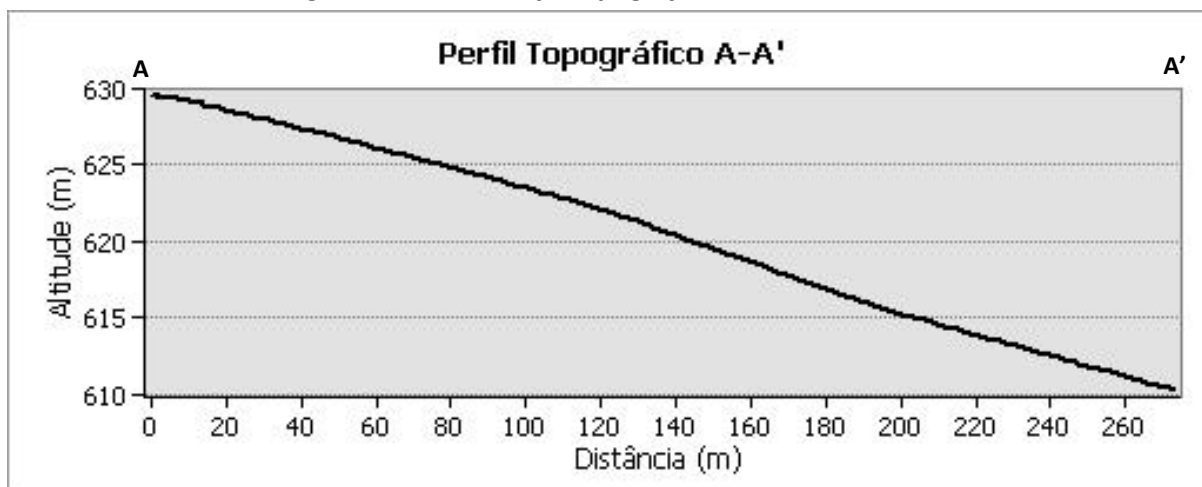


Figura 9.1.5.5-2 - Perfil Topográfico A-A' – ADA.



Nota: Exagero vertical de 4 vezes.

Para a ADA também foram adotados os 05 (cinco) intervalos de classes de declividade aplicados na AID:

- 0% - 6%;
- 6,01% - 15%;
- 15,01% - 30%;
- 30,01% - 50%;
- Acima de 50%.

Conforme explicitado anteriormente, essas classes de declividade foram baseadas no Manual de Ocupação de Encostas (IPT, 1991), sendo que a classe de declividade 0%-15%, foi dividida em 02 (duas) classes (0%-6% e 6,01-15%) no presente estudo, de forma a subsidiar as análises do tema de geotecnia. Na **Figura 9.1.5.5-3** é apresentado o Mapa de Declividade da ADA.

Observa-se que, a Área Diretamente Afetada está totalmente inserida em compartimentos caracterizados como de baixa declividade. Verifica-se que, a classe com maior representatividade é a de 6,01%-15%, que ocorre em 90,0% desse território. Subordinadamente, há a classe de 0%-6% que se distribui em 10,0% da ADA.

Dentro do perímetro da ADA não foram identificadas classes de declividade média ou alta, representado pelos intervalos de 15,01%-30%, 30,01%-50% e Acima de 50%. Esses quantitativos podem ser observados na **Tabela 9.1.5.5-1**.



Legenda

Área Diretamente Afetada (ADA)

Curso d'Água

Corpo d'Água

Declividade (%)

0%-6%

6,01%-15%

15,01%-30%

30,01%-50%

Acima de 50%

Escala Gráfica

0 20 40 60 80 100 m

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso: 23 Sul - Datum horizontal: SIRGAS2000

FONTE:
Hidrografia - Pref. Nova Odessa, 2018 - Plano Diretor
Imagem Google Earth - Abril de 2020

 		
EIA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)		
Título: Mapa de Declividade da ADA		
Município: Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Executado por: Enrico Gonzales	Revisado por: Adriano Akiossi
Escala: 1:2.000	Revisão: 0	Data: Junho/2021
		Figura: 9.1.5.5-3

Tabela 9.1.5.5-1 - Distribuição das classes de declividade na ADA.

Classe de declividade	Área (ha)	Percentual
0% - 6%	0,70	10,0
6,01% - 15%	6,29	90,0
15,01% - 30%	0,00	0,0
30,01% - 50%	0,00	0,0
Acima de 50,01%	0,00	0,0
Total	6,99	100,0%

Comparando-se os Mapas de Declividade da AID e ADA (**Figura 9.1.5.4-10** e **Figura 9.1.5.5-3**), observam-se diferenças na distribuição das classes de declividade, uma vez que foram elaborados a partir de fonte de dados distintas, e possuem também perímetros distintos. Contudo, é observado, que em ambos os levantamentos, o predomínio é o de baixas declividades, de até 15%. Nas **Fotos 9.1.5.5-4** a **9.1.5.5-11** são observados aspectos da declividade da ADA.

Fotos 9.1.5.5-4 a 9.1.5.5-11 - Aspectos da declividade da ADA.



Vista geral do limite norte da ADA, onde predomina a classe de declividade 6,01%-15%. Visada de oeste para leste. Ponto PC-06. Coordenadas 270.120 UTM E | 7.478.765 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral da porção central da ADA, onde predomina a classe de declividade 6,01%-15%. Visada de noroeste para sudeste. Ponto PC-06. Coordenadas 270.120 UTM E | 7.478.765 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral do limite oeste da ADA, onde predomina a classe de declividade 6,01%-15%. Visada de norte para sul. Ponto PC-06. Coordenadas 270.120 UTM E | 7.478.765 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral do limite sul da ADA, contíguo à Estrada Novo 258 Vasconcelos, onde predomina a classe de declividade 0%-6%. Visada de oeste para leste. Ponto PC-07. Coordenadas UTM E | UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral da porção central da ADA, onde predomina a classe de declividade 6,01%-15%. Visada de sudeste para noroeste. Ponto PC-09. Coordenadas 270.403 UTM E | 7.478.496 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral do limite leste da ADA, onde predomina a classe de declividade 0%-6%. Visada de sul para norte. Ponto PC-09. Coordenadas 270.403 UTM E | 7.478.496 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral da porção centro-sul da ADA, onde predomina a classe de declividade 6,01%-15%. Visada de norte para sul. Ponto PC-08. Coordenadas 270.251 UTM E | 7.478.618 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral da porção centro-leste da ADA, onde predominam as classes de declividade de 6,01%-15% e 0%-6%. Visada de oeste para leste. Ponto PC-08. Coordenadas 270.251 UTM E | 7.478.618 UTM S. Data 01/04/2021.

9.1.6 Pedologia

9.1.6.1 Métodos

Para a caracterização dos aspectos pedológicos foram consultadas as seguintes informações principais:

- EMBRAPA (2018). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos;
- IF (2017). Mapa Pedológico do Estado de São Paulo: Revisado e Ampliado;
- Oliveira, J.B. (2011). Pedologia aplicada.

Para caracterização dos aspectos pedológicos também foram realizadas vistorias de campo expeditas, conforme já explicitado no item 9.1.4.1 desse capítulo.

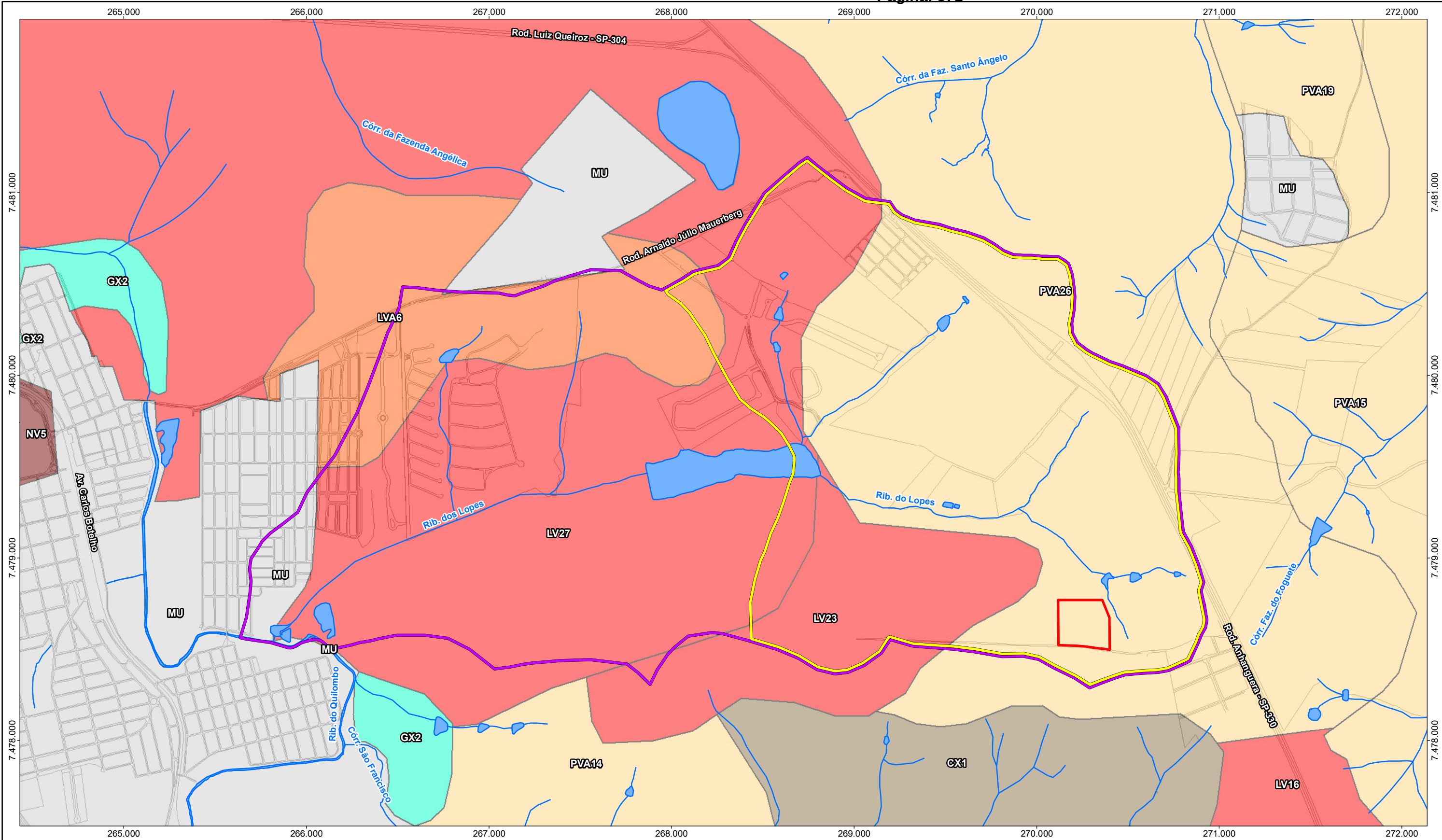
9.1.6.2 Área de Influência Indireta

Na Área de Influência Indireta (AII) é observado que, de acordo com as informações do Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (IF, 2017), ocorrem 02 (duas) ordens de solo, divididos em 04 (quatro) unidades de mapeamento distintas. São essas:

- Argissolo Vermelho-Amarelo – Unidade PVA26.
- Latossolo Vermelho – Unidade LV23.
- Latossolo Vermelho – Unidade LV27.
- Latossolo Vermelho-Amarelo – Unidade LVA6.

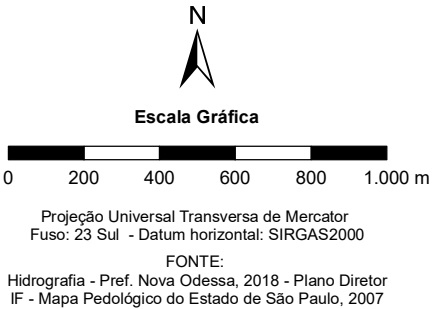
Conforme apresentado no Mapa Pedológico das Áreas de Influência da **Figura 9.1.6.2-1** observa-se que na AII, segundo dados de IF (2017), verifica-se o predomínio do Latossolo Vermelho - Unidade LV27 que ocorre principalmente nas suas porções norte, central, sul e sudoeste. De forma secundária, na AII observa-se a ocorrência do Argissolo Vermelho-Amarelo – Unidade PVA 26, que ocorre nas porções nordeste, leste e sudeste da AII.

As principais características dos tipos de solo que ocorrem na AII são apresentadas na **Tabela 9.1.6.2-1**.



- Legenda**
- Área Diretamente Afetada (ADA)
 - Área de Influência Direta (AID)
 - Área de Influência Indireta (AII)
 - Curso d'Água
 - Corpo d'Água

- Pedologia**
- Argissolo Vermelho Amarelo (PVA14)
 - Argissolo Vermelho Amarelo (PVA15)
 - Argissolo Vermelho Amarelo (PVA19)
 - Argissolo Vermelho Amarelo (PVA26)
 - Cambissolos Háplicos (CX1)
 - Latossolo Vermelho (LV23)
 - Latossolo Vermelho (LV27)
 - Latossolo Vermelho Amarelo (LVA6)
 - Nitossolos Vermelhos (NV5)
 - Gleissolos Háplicos (GX2)
 - Mancha Urbana (MU)





EIA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)

Título:

Mapa Pedológico das Áreas de Influência

Município:	Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Executado por:	Enrico Gonzales	Revisado por:	Adriano Akiossi
Escala:	1:20.000	Revisão:	0	Data:	Junho/2021
				Figura:	9.1.6.2-1

Tabela 9.1.6.2-1 - Principais Características dos Tipos de Solos da Área de Influência Indireta.

Unidade	Características
Argissolo Vermelho-Amarelo (PVA26)	Associação de ARGISSOLO VERMELHO AMARELO abrupto ou típico, horizonte A moderado ou proeminente, com textura arenosa/média + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO típico, horizonte A moderado, com textura média, álico, ambos Distróficos, fase de relevo forte ondulado e ondulado.
Latossolo Vermelho (LV23)	Associação de LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, horizonte A moderado, com textura média, álico + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, com textura argilosa, álico, ambos fase relevo ondulado e suave ondulado.
Latossolo Vermelho (LV27)	Associação de LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, horizonte A moderado, com textura argilosa, álico + NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico ou Distroférico latossólico, horizonte A moderado, textura argilosa a muito argilosa, ambos em fase relevo suave ondulado.
Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA6)	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO/VERMELHO, Distróficos típicos, horizonte A moderado ou fraco, textura média, álico ou não álico, fase de relevo suave ondulado e ondulado.

Fonte: IF (2017).

De acordo com Embrapa (2018), os argissolos são solos constituídos por material mineral que apresentam como características diferenciais a ocorrência de horizonte B textural de argila de atividade baixa, ou de atividade alta desde que conjugada com saturação por bases baixa ou com caráter aluminico.

Ainda segundo Oliveira (2011), os argissolos configuram a ordem mais extensa de solos brasileiros, depois dos latossolos, sendo que para os argissolos distróficos é comum a presença de elevados teores de alumínio e a necessidade de aplicação de corretivos para o uso agrícola, além de aplicação de fertilizantes por serem pobres em nutrientes.

Essa característica é corroborada por Lepsch (2011), que cita que a maior parte dos Argissolos é ácida e pobre em nutrientes, necessitando do uso adequado de corretivos e fertilizantes, quando utilizados para sistemas intensivos de agricultura.

Já de acordo com Guerra e Botelho (2001), os argissolos, em geral, apresentam diferenças significativas no teor de argila entre os horizontes A e B, passando de um horizonte superficial mais arenoso, para um subsuperficial mais argiloso. Essa característica pode representar um obstáculo à infiltração da água ao longo do perfil do solo, podendo conferir certa susceptibilidade à erosão nesses solos.

Para os latossolos, segundo Embrapa (2018), esses compreendem solos constituídos por material mineral, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte diagnóstico superficial, exceto hístico. Apresentam avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações do material constitutivo. Esses solos são virtualmente desconstituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo.

Outra característica dos latossolos, abordada por Guerra e Botelho (2001), indicam que os latossolos, de um modo geral, apresentam reduzida susceptibilidade aos processos erosivos, garantida pela boa permeabilidade e drenabilidade, além da baixa relação textural B/A.

Segundo Oliveira (2011) os latossolos apresentam avançado estágio de intemperismo, e consequentemente, material coloidal com baixa capacidade de troca de cátions e baixos teores ou virtual ausência de minerais primários facilmente alteráveis. Sua reserva de nutrientes, é, portanto, muito reduzida. Mas esse fato não impede que sejam solo bastante produtivos quando bem manejados.

De acordo com Lepsch (2011), apesar do baixo teor de nutrientes, atualmente os latossolos são procurados para as atividades agrícolas devido à aplicação dos resultados de pesquisa agrícola e avanços tecnológicos relacionados ao uso adequado de corretivos da acidez do solo e de adubos de tipos adequados e em quantidades adequadas.

O predomínio do Latossolo Vermelho – Unidade LV27 na AI ocorre em 44,5% desse território, seguido do Argissolo Vermelho-Amarelo – Unidade PVA26 (34,7%), conforme pode ser observado na **Tabela 9.1.6.2-2**, a seguir.

Tabela 9.1.6.2-2 - Distribuição geográfica dos tipos de solo na Área de Influência Indireta.

Tipo de Solo	Área (ha)	%
Argissolo Vermelho-Amarelo – Unidade PVA26	350,47	34,7%
Latossolo Vermelho – Unidade LV23	92,69	9,2%
Latossolo Vermelho – Unidade LV27	449,38	44,5%
Latossolo Vermelho-Amarelo – Unidade LVA6	97,74	9,7%
Área Urbana	19,31	1,9%
Total	1.009,59	100,0%

9.1.6.3 Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada

Na Área de Influência Direta (AID) desse empreendimento, observa-se que as 04 (quatro) unidades de mapeamento de solo que ocorrem na AI, também ocorrem na AID. São essas:

- Argissolo Vermelho-Amarelo – Unidade PVA26.
- Latossolo Vermelho – Unidade LV23.
- Latossolo Vermelho – Unidade LV27.
- Latossolo Vermelho-Amarelo – Unidade LVA6.

Entretanto, o tipo de solo predominante na AID é o Argissolo Vermelho-Amarelo (PVA26) que ocorre em 64,6% desse território, conforme apresentado na **Tabela 9.1.6.2-3** a seguir.

Também cabe destacar que a Área Diretamente Afetada (ADA), de acordo com dados de IF (2017), encontra-se totalmente inserida dentro da unidade de mapeamento Argissolo Vermelho-Amarelo (PVA26), conforme apresentado acima na **Figura 9.1.6.2-1**.

Na vistoria de campo realizada, observou-se que a totalidade do solo da ADA é utilizada atualmente como pastagem para a atividade de pecuária.

Tabela 9.1.6.2-3 - Distribuição geográfica dos tipos de solo na Área de Influência Direta.

Tipo de Solo	Área (ha)	%
Argissolo Vermelho-Amarelo – Unidade PVA26	350,47	64,6%
Latossolo Vermelho – Unidade LV23	90,31	16,6%
Latossolo Vermelho – Unidade LV27	94,56	17,4%
Latossolo Vermelho-Amarelo – Unidade LVA6.	7,57	1,4%
Total	542,91	100,0%

Nas **Fotos 9.1.6.2-1 a 9.1.6.2-7** são apresentadas localidades das Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada com seus respectivos tipos de solo. Salienta-se que devido às baixas declividades da ADA, não foram identificadas exposições de perfis de solo nesse território.

Fotos 9.1.6.2-1 a 9.1.6.2-7 - Localidades das Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada e tipos de solo.



Vista geral de talude de corte com exposição de Argissolo Vermelho Amarelo (PVA26), na porção sudeste da AID. Visada de norte para sul. Ponto PC-14. Coordenadas 270.473 UTM E | 7.479.256 UTM S. Data 01/04/2021



Detalhe de talude de corte com exposição de Argissolo Vermelho Amarelo (PVA26), na porção sudeste da AID. Visada de norte para sul. Ponto PC-14. Coordenadas 270.473 UTM E | 7.479.256 UTM S. Data 01/04/2021



Vista geral de talude de corte com exposição de Latossolo Vermelho (LV27), na porção norte da AID. Visada de sudoeste para nordeste. Ponto PC-36. Coordenadas 268.780 UTM E | 7.481.120 UTM S. Data 01/04/2021



Detalhe de talude de corte com exposição de Latossolo Vermelho (LV27), na porção norte da AID. Visada de sudoeste para nordeste. Ponto PC-36. Coordenadas 268.780 UTM E | 7.481.120 UTM S. Data 01/04/2021



Vista geral de estrada de acesso com taludes de corte com exposição de Argissolo Vermelho Amarelo (PVA26), na porção sudeste da AID. Visada de oeste para leste. Ponto PC-37. Coordenadas 270.379 UTM E | 7.479.265 UTM S. Data 01/04/2021



Vista geral da ADA, em compartimento de Argissolo Vermelho Amarelo (PVA26), onde são observadas baixas declividades e utilização do solo como pastagem para pecuária. Visada de noroeste para sudeste. Ponto PC-06. Coordenadas 270.120 UTM E | 7.478.765 UTM S. Data 01/04/2021



Vista geral da ADA, em compartimento de Argissolo Vermelho Amarelo (PVA26), onde são observadas baixas declividades e utilização do solo como pastagem para pecuária. Visada de sudeste para noroeste. Ponto PC-09. Coordenadas 270.403 UTM E | 7.478.496 UTM S. Data 01/04/2021

9.1.7 Susceptibilidade a Processos de Dinâmica Superficial

9.1.7.1 Métodos

Para a caracterização dos aspectos de Susceptibilidade a Processos de Dinâmica Superficial foram consultadas as seguintes informações principais:

- IPT (2002). Cadastramento de pontos de erosão e inundação no Estado de São Paulo.
- IPT (1994). Carta Geotécnica do Estado de São Paulo – Escala 1:500.000.

Também foram realizadas vistorias de campo expeditas para a elaboração desse tema, conforme já explicitado no item no item 9.1.4.1 desse capítulo.

9.1.7.2 Área de Influência Indireta

Segundo informações de IPT (1994), observa-se que a Área de Influência Indireta (AII) encontra-se totalmente inserida dentro de 01 (um) único compartimento que corresponde a:

- Unidade 2 - Alta suscetibilidade à erosão por sulcos, ravinas e boçorocas de grande porte, predominantemente induzida por concentração de escoamento superficial.

Na região do empreendimento, contudo fora dos limites da AII, observa-se a ocorrência da “Unidade 17 - Baixas suscetibilidades aos processos do meio físico analisados”, distante cerca de 1,2 km do perímetro da AII no sentido sudoeste, e 2 km no sentido noroeste.

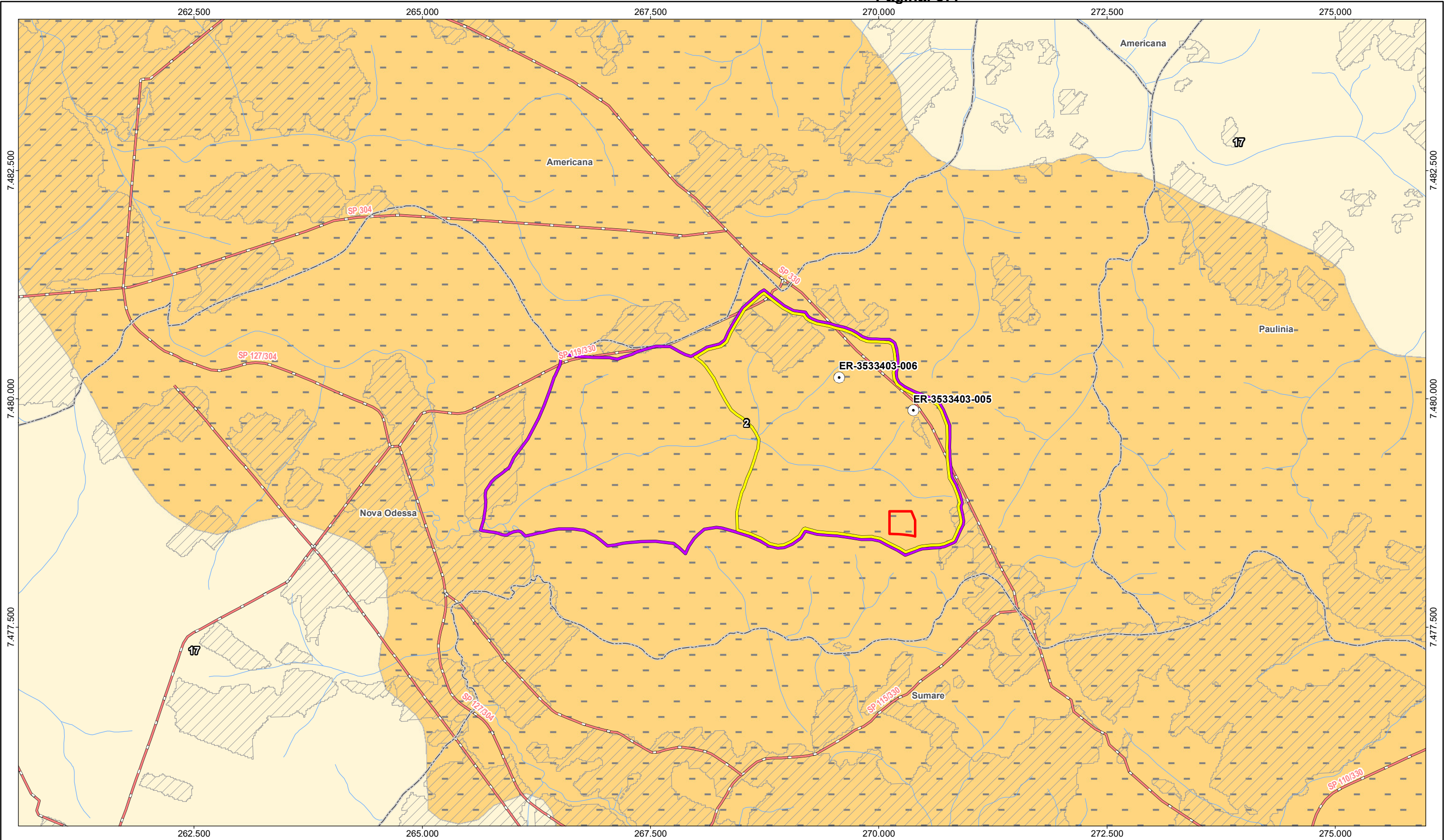
As principais características da Unidade 2, onde a AII encontra-se totalmente inserida, e da Unidade 17 (que ocorre na região do empreendimento, mas não na AII), podem ser observadas na **Tabela 9.1.7.2-1**.

Na **Figura 9.1.7.2-1** é apresentado o Mapa Geotécnico da AII/AID, no qual pode-se observar a distribuição dessas unidades geotécnicas nessas áreas de influência e no seu entorno.

Tabela 9.1.7.2-1 - Principais Características das Unidades Geotécnicas da Área de Influência Indireta e Entorno.

Denominação	Características	Recomendações
Unidade 2 - Alta suscetibilidade à erosão por sulcos, ravinas e boçorocas de grande porte, predominantemente induzida por concentração de escoamento superficial.	A erosão nessa unidade é desencadeada, na maioria das vezes, por ações antrópicas mais drásticas do que apenas a supressão de vegetação. Resultam de atividades que concentram o escoamento das águas pluviais à meia encosta, lançadas sem as devidas medidas de proteção ou em linhas de drenagem natural em trechos de leito instável (associadas principalmente à expansão urbana e obras viárias). As boçorocas são menos frequentes, porém quando ocorrem tendem a atingir grandes proporções.	• Adoção de ações, medidas preventivas e corretivas associadas à proteção superficial e à drenagem dos terrenos em ocupação. • Ênfase nas medidas de controle em sistemas de drenagem, solos expostos e em atividades de ocupação urbana e sistema viário.
Unidade 17 - Baixas suscetibilidades aos processos do meio físico analisados.	Caracterizada pelas áreas onde os processos analisados (erosão, movimentos de massa, afundamentos cársticos, colapsos, expansão, assoreamento, inundação e dinâmica costeira), podem ocorrer de modo localizado, com relativa pouca frequência, e pouco significativos, em relação aos problemas referentes aos usos do solo.	• Não se estabelecem recomendações específicas para essa unidade, além das ações e medidas normalmente adotadas nesses terrenos. Como em todo empreendimento, não dispensam a adoção de ações de prevenção, controle e monitoramento, caso necessárias.

Fonte: IPT (1994), modificado.



- Legenda**
- Área Diretamente Afetada (ADA)
 - Área de Influência Direta (AID)
 - Área de Influência Indireta (AII)
 - Limite Municipal
 - Área Urbana
 - Rodovias
 - Curso d'Água

● Pontos de Erosão (IPT, 2012)

Unidades Geotécnicas

- Alta suscetibilidade à erosão por sulcos, ravinas e boçorocas de grande porte, predominantemente induzida por concentração de escoamento superficial (2)
- Baixas suscetibilidades aos diversos processos do meio físico analisados



Escala Gráfica



Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso: 23 Sul - Datum horizontal: SIRGAS2000

FONTE:
Hidrografia - CETESB, 2018 - UGRHI 05
Carta Geotécnica do Estado de São Paulo, 1994



EIA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)

Título: Mapa Geotecnico da AII AID		
Município: Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Executado por: Enrico Gonzales	Revisado por: Adriano Akiossi
Escala: 1:40.000	Revisão: 0	Data: Junho/2021
Figura: 9.1.7.2-1		

9.1.7.3 Área de Influência Direta

Conforme explicitado no item 9.1.7.2 acima, e de acordo com informações de IPT (1994), a Área de Influência Direta (AID) encontra-se totalmente inserida dentro do perímetro da “Unidade 2 - Alta suscetibilidade à erosão por sulcos, ravinas e boçorocas de grande porte, predominantemente induzida por concentração de escoamento superficial”, cujas principais características dessa unidade foram apresentadas na **Tabela 9.1.7.2-1**.

Ainda, de acordo com o Cadastramento de Pontos de Erosão e Inundação no Estado de São Paulo (IPT, 2012) constam nesse levantamento 02 (dois) registros de processos erosivos rurais dentro do perímetro da AID, porém fora dos limites da ADA.

Na **Tabela 9.1.7.3-1**, a seguir, são apresentadas as informações que constam no cadastro de IPT (2012), e na **Figura 9.1.7.2-1** pode ser observada a localização desses processos erosivos. Nesse mesmo estudo, também é citado que o município de Nova Odessa consta como município de ocorrência de inundação, contudo sem apresentar as localidades específicas de ocorrência desses processos.

Tabela 9.1.7.3-1 - Dados de registro dos processos erosivos no Cadastro do IPT (2012).

Sigla	Tipo de Processo	Agente Desencadeador	Criticidade	Coordenadas 1	
				UTM E	UTM S
ER-3533403-005	Boçoroca	Escoamento Superficial	I - Muito Alta	270.379	7.479.871
ER-3533403-006	Boçoroca	Lançamento de água proveniente de Represa	IV-Baixa	269.567	7.480.232

Fonte: IPT (2012).

Nota: 1 – Datum SIRGAS 2000.

Na vistoria de campo expedita realizada na AID, foi identificado um processo do tipo ravina, que atualmente apresenta-se estabilizada. Esse processo possui cerca de 5m a 7m de profundidade e com vegetação de porte arbóreo em sua base. Está localizado na AID, contudo próximo ao limite com a ADA. A localização desse processo pode ser observada no item subsequente.

Nas **Fotos 9.1.7.3-1 a 9.1.7.3-8** são apresentadas as localidades da Área de Influência Direta (AID) e respectivos compartimentos geotécnicos.

Fotos 9.1.7.3-1 a 9.1.7.3-8 - Localidades da Área de Influência Direta e respectivos compartimentos geotécnicos.



Vista geral da Unidade 2, na porção leste da AID.
 Visada de sudeste para noroeste. Ponto PC-02.
 Coordenadas 270.666 UTM E | 7.479.314 UTM S.
 Data 01/04/2021



Vista geral da Unidade 2, na porção sudeste da AID.
 Visada de sudoeste para nordeste. Ponto PC-09.
 Coordenadas 270.403 UTM E | 7.478.496 UTM S.
 Data 01/04/2021



Vista geral da Unidade 2, na porção sudoeste da AID. Visada de sul para norte. Ponto PC-24.
 Coordenadas 269.763 UTM E | 7.478.530 UTM S.
 Data 01/04/2021



Vista geral da Unidade 2, na porção leste da AID.
 Visada de leste para oeste. Ponto PC-37.
 Coordenadas 270.379 UTM E | 7.479.265 UTM S.
 Data 01/04/2021



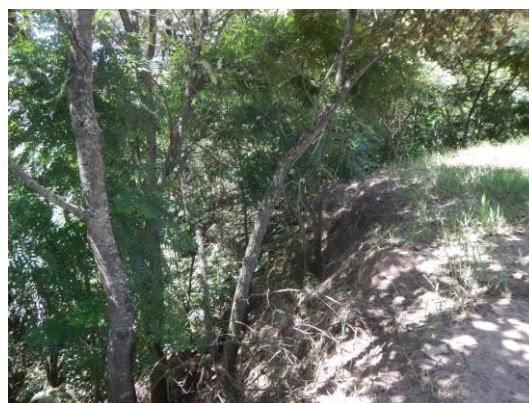
Vista geral da Unidade 2, na porção leste da AID.
 Visada de sudoeste para nordeste. Ponto PC-19.
 Coordenadas 270.389 UTM E | 7.479.134 UTM S.
 Data 01/04/2021



Vista geral da Erosão ER-3533403-005, cadastrada por IPT (2012), na porção nordeste da AID. Visada de nordeste para sudoeste. Ponto PC-33.
 Coordenadas 270.332 UTM E | 7.479.850 UTM S.
 Data 01/04/2021



Vista lateral da ravina localizada na AID, próxima ao limite da ADA. Visada de sul para norte. Ponto PC-13. Coordenadas 270.392 UTM E | 7.478.753 UTM S. Data 01/04/2021



Vista lateral da ravina localizada na AID, próxima ao limite da ADA. Visada de noroeste para sudeste. Ponto PC-13. Coordenadas 270.392 UTM E | 7.478.753 UTM S. Data 01/04/2021

9.1.7.4 Área Diretamente Afetada

Conforme já explicitado nos itens anteriores para a AII e AID e de acordo com os dados de IPT (1994), a Área Diretamente Afetada também se encontra totalmente inserida na “Unidade 2 - Alta suscetibilidade à erosão por sulcos, ravinas e boçorocas de grande porte, predominantemente induzida por concentração de escoamento superficial”.

Contudo, para a obtenção de dados adicionais para essa área de estudo, foram realizadas análises adicionais em escala de maior detalhe. Foram integradas as características obtidas nos temas de geologia, geomorfologia e pedologia, de modo a elaborar o Mapa de Suscetibilidade aos Processos de Dinâmica Superficial da ADA.

Conforme pode ser observado nas informações apresentadas nos itens anteriores 9.1.4, 9.1.5, 9.1.6 e no presente item, a ADA apresenta relativa homogeneidade com relação aos seus aspectos geológicos, geomorfológicos, pedológicos e geotécnicos.

Desse modo, diante do cenário observado para a Área Diretamente Afetada, foi analisada a suscetibilidade para a ocorrência dos seguintes processos de dinâmica superficial: erosão, escorregamento, assoreamento, inundação, afundamento cárstico, expansão/contração de solos, colapso de solos e adensamento de solos moles, com base nos aspectos geológicos da ADA, conforme pode ser observado na **Tabela 9.1.7.4-1**, a seguir.

Tabela 9.1.7.4-1 - Processos de dinâmica superficial analisados para a Área Diretamente Afetada.

Processo de Dinâmica Superficial	Potencial de Ocorrência na ADA	Observação
Erosão	Sim	Ocorrem substrato geológico, solos e classes de declividade com potencial para deflagração de processos erosivos.
Escorregamento	Não	O terreno natural não apresenta classes de declividade com potencial para deflagração desse processo.
Assoreamento	Não	Há potencial de ocorrência de processos erosivos na ADA para geração e transporte dos sedimentos, contudo não há áreas potenciais de deposição talvez no perímetro da ADA, essas áreas encontram-se na AID.
Inundação	Não	Não há a ocorrência de planícies aluviais na ADA.
Afundamento Cárstico	Não	Não há ocorrência na ADA do substrato geológico necessário para a deflagração desse tipo de processo.
Expansão/contração de solos	Não	Na ADA não há ocorrência de substrato geológico com presença de argilo-minerais expansivos.
Colapso de solos	Não	Não há ocorrência na ADA do substrato geológico necessário para a deflagração desse processo.
Adensamento de solos moles	Não	Não foi identificada a ocorrência de solos moles na ADA.

A partir dessa análise, verifica-se que a erosão é o processo de dinâmica superficial com potencial de ocorrência na ADA. Determinados os processos de dinâmica superficial com suscetibilidade de ocorrência na ADA, foi realizada uma análise integrada das informações obtidas nos diagnósticos ambientais de geologia, geomorfologia e pedologia.

Considerando essas informações, dessa análise foram determinados 03 (três) compartimentos de suscetibilidade de processos de dinâmica superficial para esse estudo:

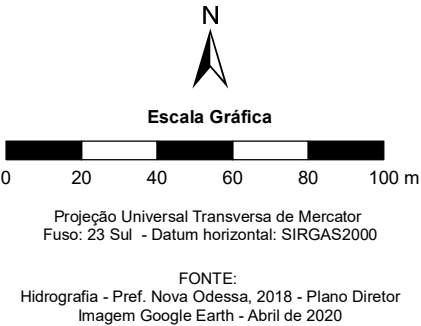
- Unidade A: Baixa suscetibilidade aos processos erosivos.
- Unidade B: Média suscetibilidade aos processos erosivos.
- Unidade C: Alta suscetibilidade aos processos erosivos.

A distribuição geográfica dessas unidades pode ser observada na **Figura 9.1.7.4-1** e suas principais características são apresentadas na **Tabela 9.1.7.4-2**.



- Legenda**
- Área Diretamente Afetada (ADA)
 - Erosão
 - Sondagem
 - Curso d'Água
 - Corpo d'Água

- Unidade de Suscetibilidade**
- Unidade B - Média suscetibilidade aos processos erosivos
 - Unidade C - Alta suscetibilidade aos processos erosivos



 		
EIA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)		
Título: Mapa de Suscetibilidade a Processos de Dinâmica Superficial na ADA		
Município: Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Executado por: Enrico Gonzales	Revisado por: Adriano Akiossi
Escala: 1:2.000	Revisão: 0	Data: Junho/2021
		Figura: 9.1.7.4-1

Tabela 9.1.7.4-2 - Principais características das unidades de suscetibilidade aos processos de dinâmica superficial na Área Diretamente Afetada.

Denominação	Descrição	Geologia ³	Geomorfologia	Pedologia ⁴	Principais Características	Recomendações
Unidade A5	Baixa suscetibilidade aos processos erosivos.	---	---	---	---	---
Unidade B	Média suscetibilidade aos processos erosivos.	Subgrupo Itararé (lam) – arenitos médios a grossos.	Classes de declividade: 0%-6% Formas de relevo: vertente convexa distribuidora de água	Argissolo Vermelho-Amarelo – Unidade PVA26	Podem ocorrer as erosões do tipo sulcos e ravinas, que são deflagradas principalmente por ações antrópicas de supressão de vegetação, exposição de solo, retirada do solo superficial e concentração do escoamento superficial das águas pluviais.	Devem ser adotadas medidas preventivas e corretivas associadas à proteção superficial do solo, disciplinamento do escoamento superficial das águas pluviais.
Unidade C	Alta suscetibilidade aos processos erosivos.	Subgrupo Itararé (lam) – arenitos médios a grossos.	Classes de declividade: 6,01%-15% Formas de relevo: vertente convexa distribuidora de água	Argissolo Vermelho-Amarelo – Unidade PVA26	Podem ocorrer as erosões do tipo sulcos, ravinas e boçorocas, que são deflagradas principalmente por ações antrópicas de supressão de vegetação, exposição de solo, retirada do solo superficial e concentração do escoamento superficial das águas pluviais. A ocorrência de boçorocas é menos frequente.	- Devem ser adotadas medidas preventivas e corretivas associadas à proteção superficial do solo, disciplinamento do escoamento superficial das águas pluviais. - Os pontos de lançamento do escoamento de água superficial devem ser sua energia devidamente dissipada. - Implantação de ações de monitoramento.

³ Segundo dados de IPT (1981a).

⁴ Segundo dados de IF (2017).

⁵ A Unidade A não foi identificada no perímetro da ADA.

Pode-se observar que a Unidade C caracteriza o compartimento com a maior expressão em área da ADA, ocupando 90,0% do seu território, ocorrendo em todas as porções da ADA. De forma secundária, observa-se a Unidade B que está distribuída em 10,0% dessa área de influência, e que é observada de forma isolada nas porções sul e sudeste desse território.

Cabe salientar que, apesar do método estabelecer critérios para o estabelecimento de unidades de baixa suscetibilidade aos processos erosivos (Unidade A), esses não foram identificados na ADA.

Observa-se que a Unidade C é predominante na Área Diretamente Afetada, perfazendo 90,0% do seu território. Enquanto a Unidade B ocorre de forma isolada nas porções sul e leste, representando 10,0% da ADA.

Os quantitativos de distribuição geográfica dessas unidades na ADA são apresentados na **Tabela 9.1.7.4-3**, a seguir.

Tabela 9.1.7.4-3 - Distribuição das unidades de suscetibilidade aos processos de dinâmica superficial na Área Diretamente Afetada.

Unidade de Suscetibilidade	Área (ha)	Percentual
Unidade A: Baixa suscetibilidade aos processos erosivos.	0,00	0,0
Unidade B: Média suscetibilidade aos processos erosivos.	0,70	10,0
Unidade C: Alta suscetibilidade aos processos erosivos.	6,29	90,0
Total	6,99	100,0%

Na vistoria de campo expedita realizada na ADA não foram identificados processos erosivos significativos. Foi identificado apenas 01 (um) processo erosivo do tipo sulco, cuja localização é indicada na **Figura 9.1.7.4-1**.

Verificou-se na ADA a adoção de práticas de manejo do solo para a prevenção da deflagração de processos erosivos, com a implantação de terraceamento.

Salienta-se que, de acordo com as informações de IPT (2012) não há erosões urbanas ou rurais cadastradas dentro do perímetro da ADA.

Nas **Fotos 9.1.7.4-1 a 9.1.7.4-9** são apresentados aspectos da Área Diretamente Afetada (ADA) com relação às unidades de suscetibilidade aos processos de dinâmica superficial, como também os processos identificados na vistoria de campo.

Fotos 9.1.7.4-1 a 9.1.7.4-9 - Aspectos da Área Diretamente Afetada.



Vista geral do limite norte da ADA, onde predomina a Unidade C. Visada de oeste para leste. Ponto PC-06. Coordenadas 270.120 UTM E | 7.478.765 UTM S. Data 01/04/2021



Vista geral da porção central da ADA, onde predomina a Unidade C. Visada de noroeste para sudeste. Ponto PC-06. Coordenadas 270.120 UTM E | 7.478.765 UTM S. Data 01/04/2021



Vista geral do limite oeste da ADA, onde predomina a Unidade C. Visada de norte para sul. Ponto PC-06. Coordenadas 270.120 UTM E | 7.478.765 UTM S. Data 01/04/2021



Vista geral do limite sul da ADA, contíguo à Estrada Novo 258 Vasconcelos, onde predomina a Unidade B. Visada de oeste para leste. Ponto PC-07. Coordenadas UTM E | UTM S. Data 01/04/2021



Vista geral da porção central da ADA, onde predomina a Unidade C. Visada de sudeste para noroeste. Ponto PC-09. Coordenadas 270.403 UTM E | 7.478.496 UTM S. Data 01/04/2021



Vista geral do limite leste da ADA, onde predomina a Unidade B. Visada de sul para norte. Ponto PC-09. Coordenadas 270.403 UTM E | 7.478.496 UTM S. Data 01/04/2021



Vista geral da porção centro-sul da ADA, onde predomina a Unidade C. Visada de norte para sul. Ponto PC-08. Coordenadas 270.251 UTM E | 7.478.618 UTM S. Data 01/04/2021



Vista geral da porção centro-leste da ADA, onde predominam as Unidades B (primeiro plano) e C (segundo plano). Visada de oeste para leste. Ponto PC-08. Coordenadas 270.251 UTM E | 7.478.618 UTM S. Data 01/04/2021



Vista de processo erosivo (sulco) na porção nordeste da ADA, onde predomina a Unidade C. Visada de noroeste para sudeste. Ponto PC-04. Coordenadas 270.343 UTM E | 7.478.757 UTM S. Data 01/04/2021

Ressalta-se também que a avaliação das características geotécnicas da ADA foi realizada com base nos dados de campanha de sondagem com simples reconhecimento com SPT, realizada pela empresa RITZ no dia 17/05/2021, com um total de 2 (dois) furos. A localização dessas sondagens e os perfis individuais são apresentados na **Figura 9.1.7.4-1** e no **Anexo 9.1.7-1**, respectivamente.

As 02 (duas) sondagens realizadas atingiram a profundidade média de 12m. De modo geral, as sondagens apresentam duas camadas, com relação à sua compactidade, porém ambas caracterizadas por Ritz (2021), como solo residual de areia fina do Subgrupo Itararé.

Observa-se nessas sondagens, de acordo com a classificação da ABNT (2001), que a camada superior apresenta compactidade fofa, sendo que na SP-01 essa camada ocorre até cerca de 4 m de profundidade, enquanto na SP-02 essa mesma camada ocorre até cerca de 5m de profundidade. A classificação da compactidade da ABNT (2001) é apresentada na **Tabela 9.1.7.4-4**, a seguir.

Observa-se que a camada subjacente, após uma transição, apresenta de forma geral compacidade muito compacta, também de acordo com a classificação da ABNT (2001).

Na **Figura 9.1.7.4-11**, a seguir, são apresentados os resultados resumidos dos dados obtidos no ensaio de SPT nas sondagens realizadas.

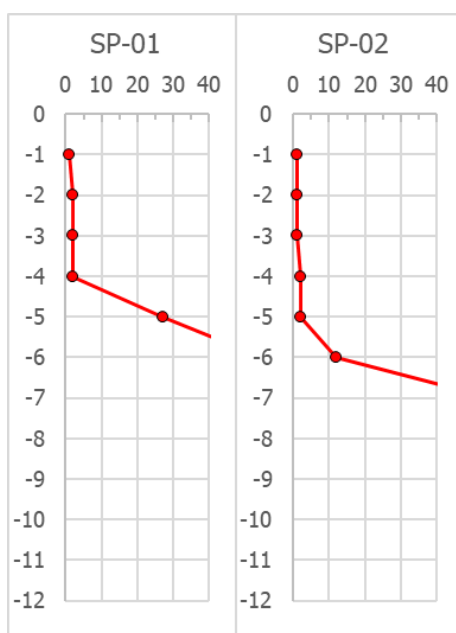
Tabela 9.1.7.4-4 Relação da compacidade/consistência com o Índice de Resistência à Penetração.

Solo	Índice de Resistência à Penetração (n)	Designação
Areias e siltes arenosos	≤ 4	Fofa (o)
	5 a 8	Pouco compacta (o)
	9 a 18	Medianamente compacta (o)
	19 a 40	Compacta (o)
	≥ 40	Muito compacta (o)
Argilas e siltes argilosos	≤ 2	Muito mole
	3 a 5	Mole
	6 a 10	Média (o)
	11 a 19	Rija (o)
	> 19	Dura (o)

Fonte: ABNT (2001).

Nota: As expressões empregadas para a classificação da compacidade das areias (fofa, compacta, etc.), referem-se à deformabilidade e resistência destes solos, sob o ponto de vista de fundações, e não devem ser confundidas com as mesmas denominações empregadas para a designação da compacidade relativa das areias ou para a situação perante o índice de vazios críticos, definidos na Mecânica dos Solos.

Figura 9.1.7.4-11 - Número de golpes das sondagens SPT na Área Diretamente Afetada.



Fonte: Ritz (2021).

9.1.8 Recursos Hídricos Subterrâneos

9.1.8.1 Métodos

Para a caracterização hidrogeológica e de qualidade dos recursos hídricos subterrâneos foram consultadas as seguintes informações principais:

- DAEE (2021). Pesquisa de Dados dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.
- CPRM (2007). Mapa de Domínios Hidrogeológicos do Brasil.
- DAEE (2005). Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo: escala 1:1.000.000.
- CETESB (2019). Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo 2016-2018.
- IG (1997). Mapeamento da Vulnerabilidade e Risco de Poluição das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo.

Também foi realizada vistoria de campo expedita para a elaboração desse tema, conforme já explicitado explicitada no item 9.1.4.1 desse capítulo.

9.1.8.2 Aspectos Hidrogeológicos Regionais

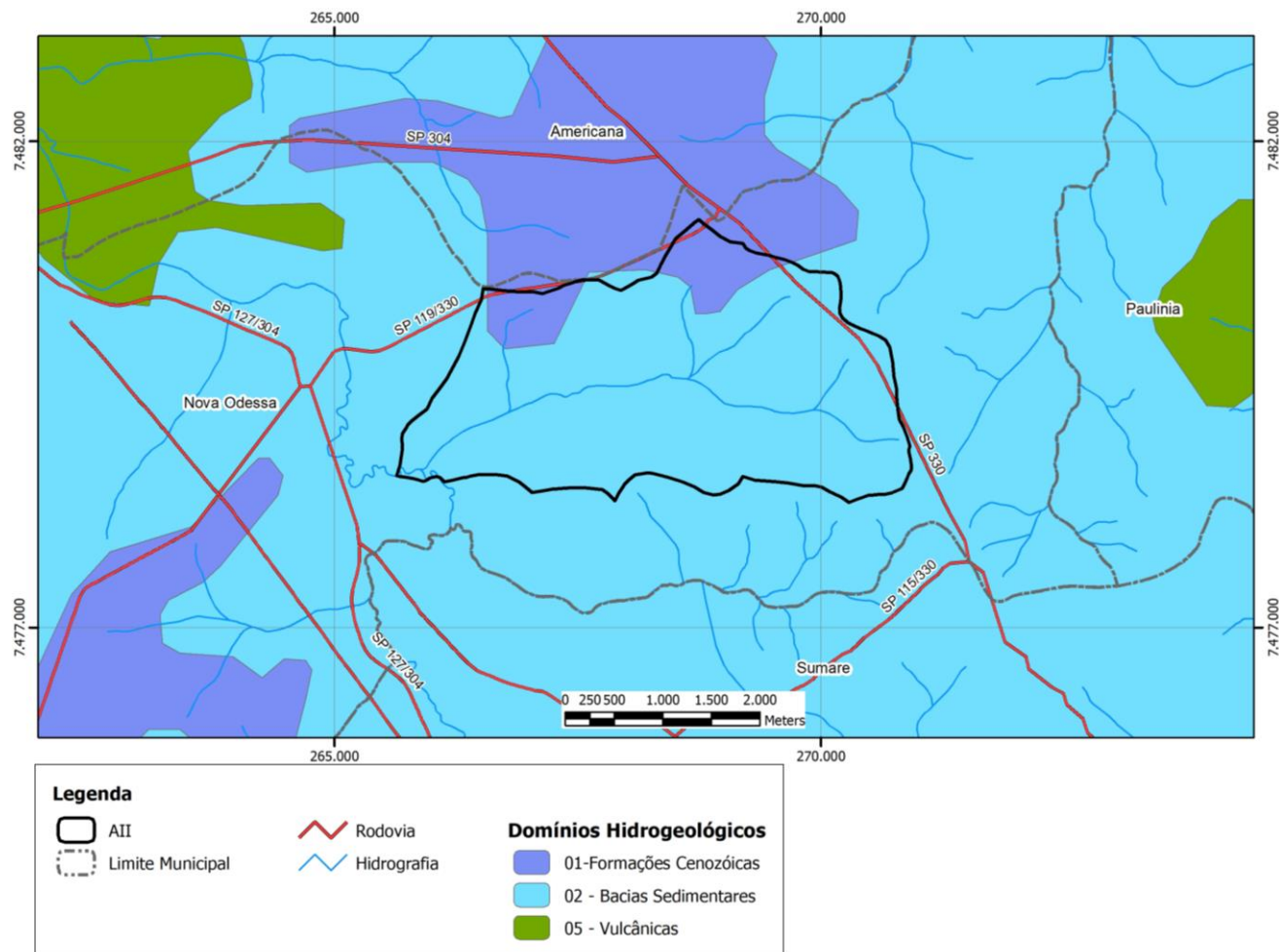
Segundo as informações do Mapa de Domínios Hidrogeológicos do Brasil (CPRM, 2007), observa-se que na região desse empreendimento ocorrem 03 (três) domínios hidrogeológicos, do total de 07 (sete) identificados para o território nacional.

A região desse empreendimento encontra-se inserida predominantemente no Domínio 02 – Bacias Sedimentares, sendo que também há a ocorrência dos Domínios 01 – Formações Cenozóicas e 05 - Vulcânicas.

A distribuição dos domínios hidrogeológicos nessa região pode ser observada na **Figura 9.1.8.2-1** e as suas principais características são apresentadas na **Tabela 9.1.8.2-1**.

Já de acordo com os dados de DAEE (2005), a região desse empreendimento encontra-se predominantemente inserida no compartimento Aquífero Sedimentar Tubarão, contudo nessa região também se observa a ocorrência do Aquífero Fraturados Serra Geral Intrusivas. As principais características desse aquífero são apresentadas na **Tabela 9.1.8.2-2**.

Figura 9.1.8.2-1 - Domínios hidrogeológicos da região do empreendimento.



Fonte: CPRM (2007).

Tabela 9.1.8.2-1 - Principais Características dos Domínios Hidrogeológicos na região do empreendimento.

Domínio	Aquífero	Subdomínio	Favorabilidade Hidrogeológica	Características
01 – Formações Cenozóicas	Poroso	Formações Cenozóicas Indiferenciadas (1Id)	Baixa	Incluem depósitos de areia, silte, argila, cascalho (laterizados ou não), lateritas ferruginosas, sedimentos coluvionares e eluvionares indiferenciados. Alguma importância hidrogeológica como área de recarga ou estoque temporário para os aquíferos subjacentes. Exploração possível através de poços escavados.
02 – Bacias Sedimentares	Poroso	Bacia do Paraná (2Pr)	Alta	Litologicamente predominam arenitos finos/médios/grossos, com argilitos, siltitos e conglomerados mais subordinados. São aquíferos de alta vazão e grande importância regional, que apresentam no geral água de boa qualidade química.
05 - Vulcânicas	Fissural	---	Variável	Este domínio reúne rochas vulcânicas e metavulcânicas de baixo grau, de natureza ácida a básica, com comportamento tipicamente fissural (porosidade secundária de fendas e fraturas). Estas sequências rochosas tendem normalmente ao anisotropismo, com uma estruturação acentuada de foliação e/ou acamadamento (o que facilita o desenvolvimento da porosidade secundária), sendo que algumas delas apresentam uma porosidade primária relacionada a estruturas vesiculares (principalmente derrames básicos). Espera-se, portanto neste tipo de domínio, uma maior favorabilidade ao acúmulo de água subterrânea, do que o esperado para o domínio dos metassedimentos/metavulcânicas.

Fonte: CPRM (2007).

Tabela 9.1.8.2-2 - Principais Características dos Aquíferos da região do empreendimento.

Grupo	Tipos e Características	Rochas Principais
Aquífero Sedimentar	Aquífero Tubarão: descontínuo, extensão regional, em horizontes e corpos localizados, semi-confinado a confinado, com baixa transmissividade.	Arenito e siltito
Aquífero Fraturado	Serra Geral Intrusivas: descontínuo, extensão limitada, com porosidade e permeabilidade associada a fraturas.	Diabásio

Fonte: DAEE (2005).

9.1.8.3 Aquíferos e Usos de Águas Subterrâneas - Área de Influência Indireta

A) Aquíferos

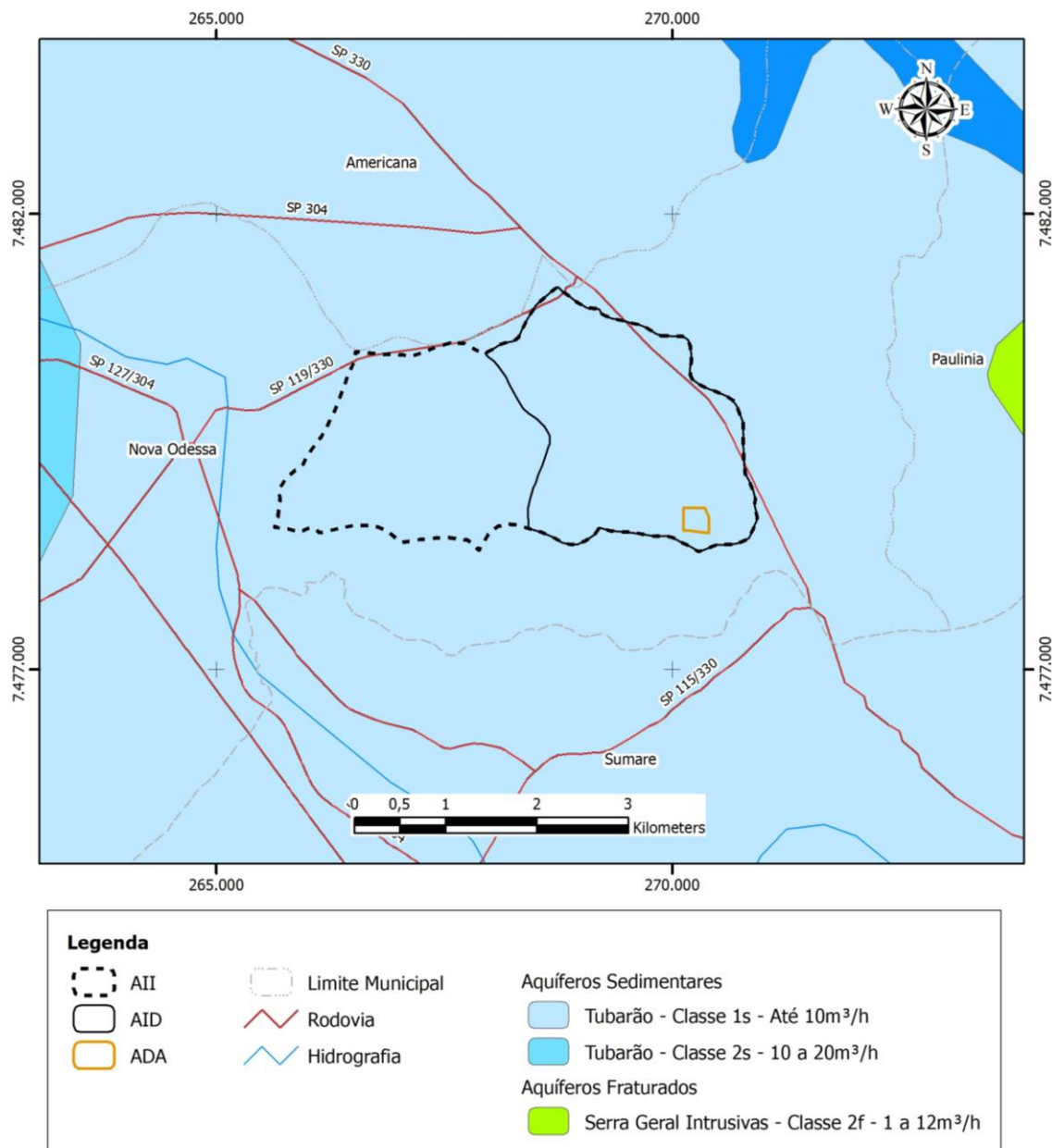
De acordo com o Mapa de Água Subterrâneas do Estado de São Paulo (DAEE, 2005), em escala 1:1.000.000, a Área de Influência Indireta (AII) está totalmente inserida no domínio do Aquífero Tubarão, conforme pode ser observado na **Figura 9.1.8.3-1**.

Segundo DAEE (2005), o Aquífero Tubarão na Área de Influência Indireta, é constituído pelas rochas do Subgrupo Itararé, sendo que essa unidade geológica constitui a principal unidade do Aquífero Tubarão, e compreende uma complexa associação de diamictitos, ritmitos, siltitos, argilitos, folhelhos, conglomerados e arenitos, de cor cinza claro a escuro, que se sucedem tanto na vertical como na horizontal; as camadas destas rochas sedimentares podem alcançar várias dezenas de metros de espessura.

Também de acordo com dados de DAEE (2005), verifica-se que a AII está totalmente inserida em uma única classe do Aquífero Tubarão, denominada de classe 1s. Essa classe possui potencial de vazão explotável por poço de até 10 m³/h.

Segundo o mesmo autor, o Aquífero Tubarão apresenta valores de capacidade específica que variam de 0,002 m³/h/m a 4,67 m³/h/m e valores de transmissividade média que variam de 0,3 a 40 m²/dia.

Figura 9.1.8.3-1 - Aquíferos das Áreas de Influência.



Fonte: DAEE (2005).

Contudo, Lopes (1994) em estudo realizado nas bacias dos rios Piracicaba e Capivari apresenta para o Aquífero Tubarão valores de capacidade específica entre 0,03 e 6,0 m³/h/m; e vazões de poços que variam de 2,0 a 80,0 m³/h; e valores de transmissividades de 0,3 a 40m²/dia.

As águas do Aquífero Tubarão, associadas ao Subgrupo Itararé, são fracamente salinas, bicarbonatadas sódicas. Seu pH varia de 4,8 a 8,9 e o resíduo seco varia de 21 a 421 mg/L, sendo adequadas ao abastecimento público e uso geral (DAEE, 2005).

Segundo CETESB (2019), no período de 2016-2018 as águas do Sistema Aquífero Tubarão apresentaram-se fracamente salinas, de duras a muito duras, com pH geralmente alcalino e elevadas condutividades, alcançando até 1000 µS cm-1.

Com relação à disponibilidade hídrica subterrânea, de acordo com os dados do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2020-2035 (CONSÓRCIO PROFILL-RAMHA, 2020), toda a UGRHI 05 possui uma vazão disponível de 25,09 m³/s. Contudo, considerando-se a bacia do Piracicaba, a vazão disponível é de 18,505 m³/s; e considerando-se somente a sub-bacia do Piracicaba (onde está inserida a totalidade da AII), a vazão disponível é de 6,115 m³/s. Esses dados podem ser observados na **Tabela 9.1.8.3-1**.

Já, de acordo com dados de CETESB (2019), é apresentado que para a UGRHI 05 há uma reserva explorável de 22,03 m³/s, demanda de 2,99 m³/s e com um índice de utilização de 13,6%.

Com relação ao balanço hídrico, observa-se que a Sub-bacia Piracicaba possui a maior demanda de vazão (em termos absolutos) entre as sub-bacias da UGRHI 5, contudo possui um percentual de utilização de 10,11%, valor próximo ao índice da UGRHI de 9,79%. Salienta-se que as Bacias do Capivari e do Jundiá possuem balanço de 57,02% e 26,37%, respectivamente. Esses valores podem ser observados na **Tabela 9.1.8.3-2**.

Tabela 9.1.8.3-1 - Estimativas de reservas exploráveis por sub-bacia.

Bacias/Sub-bacias	Reservas Exploráveis (m ³ /s)		
	Metodologia ¹	Metodologia ²	Metodologia ³
Atibaia	2,682	3,96	5,675
Camanducaia	1,052	1,8	2,04
Corumbataí	1,724	4,52	2,485
Jaguari	3,241	4,56	6,67
Piracicaba	3,256	8,18	6,115
Subtotal Bacia Piracicaba	11,955	16,74	18,505
Capivari	1,189	0,7	0,935
Jundiá	0,76	4,15	1,17
Total Geral	13,904	27,87	25,09

Fonte: Consórcio Profill-Ramha (2020).

Notas:

Metodologia 1: estimada pela multiplicação do escoamento de base da sub-bacia multiplicado pela área de cada unidade aquífera aflorante e um índice de utilização, conforme descrito no Relatório de Situação 2002/2003.

Metodologia 2: representada pelo quociente entre as vazões Q95 e Q7,10 com ponderação pela área de afloramento no caso do cômputo da contribuição de cada unidade aquífera parcial (conforme Relatório de Situação 2015).

Metodologia 3: estimada pela porcentagem de uso das vazões reguladoras (50%).

Tabela 9.1.8.3-2 - Balanço entre reservas explotáveis e demandas totais atuais.

Bacia Hidrográfica	Sub-bacia	Reserva Explotável (m³/s) ⁶	Demandas (m³/s)	Balanço Subterrâneo (%)
Capivari	Capivari	0,94	0,54	57,02%
Jundiaí	Jundiaí	1,17	0,31	26,37%
Piracicaba	Camanducaia	2,04	0,24	11,61%
	Jaguari	6,67	0,12	1,78%
	Atibaia	5,68	0,42	7,46%
	Corumbataí	2,49	0,22	8,65%
	Piracicaba	6,12	0,62	10,11%
	Subtotal	18,51	1,61	8,71%
Total		25,1	2,46	9,79%

Fonte: Consórcio Profill-Ramha (2020), modificado.

B) Usos dos Recursos Hídricos Subterrâneos

Com relação ao uso dos recursos hídricos subterrâneos, foi realizada uma análise com base em dados de outorgas de recursos hídricos, disponíveis em DAEE (2021). Para a AI foi identificado um total de 25 (vinte e cinco) registros, que consideraram portarias, licenças de perfuração, implantações autorizadas e cadastros no DAEE. Esses quantitativos podem ser observados na **Tabela 9.1.8.3-3** e na **Figura 9.1.8.3-2**. Foram excluídas dessa análise os registros classificados como requerimentos indeferidos. A localização desses registros pode ser observada na **Figura 9.1.8.3-3**.

Desse total de registros, verifica-se que com relação à finalidade de uso, esses poços são classificados predominantemente como de uso Sanitário (24,0%), seguido de uso para Solução Alternativa para Abastecimento Privado / Industrial (20%), conforme pode ser observado na **Tabela 9.1.8.3-4** e na **Figura 9.1.8.3-4**.

Já com relação aos usuários detentores desses registros no DAEE (dentro do perímetro da AI), verifica-se que a grande maioria é composta pelo tipo Industrial (60,0%), seguido do tipo Solalt. I (24,0%). Esses quantitativos são apresentados na **Tabela 9.1.8.3-5** e na **Figura 9.1.8.3-5**.

A partir da análise desses registros de DAEE (2021), observa-se que nos recursos hídricos subterrâneos na AI predominam os usos industrial e urbano (perfazendo em conjunto um total de 76%), conforme observado na **Tabela 9.1.8.3-4**. E também predominam usuários industriais (60%), como pode ser verificado na **Tabela 9.1.8.3-5**.

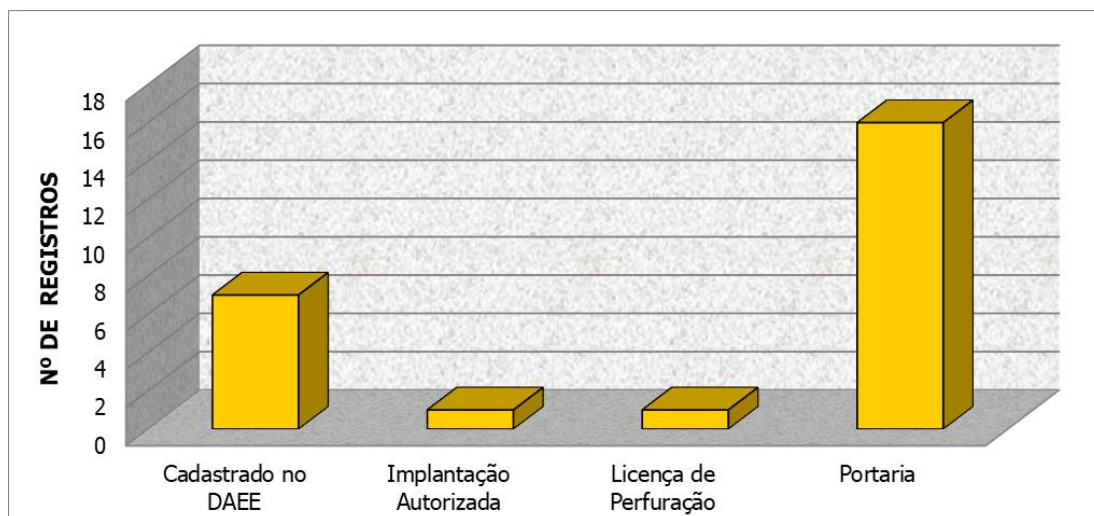
Tabela 9.1.8.3-3 - Situação administrativa dos recursos hídricos subterrâneos - Área de Influência Indireta.

Situação Administrativa	Quantidade	Percentual
Cadastrado no DAEE	7	28,0%
Implantação Autorizada	1	4,0%
Licença de Perfuração	1	4,0%
Portaria	16	64,0%
Total	25	100,0%

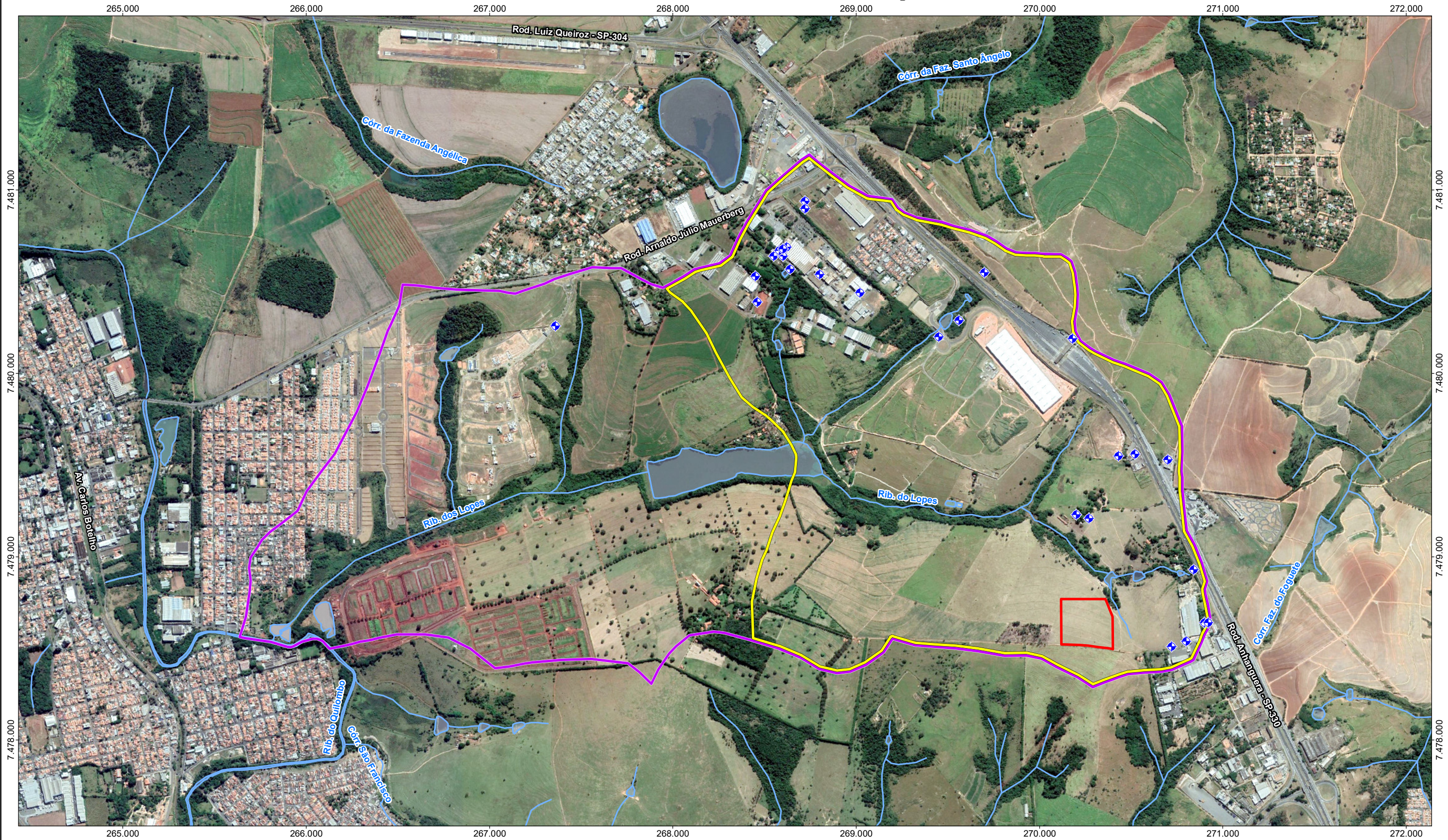
Fonte: DAEE (2021).

⁶ Reserva explotável de acordo com a Metodologia 3.

Figura 9.1.8.3-2 - Situação administrativa dos recursos hídricos subterrâneos – Área de Influência Indireta.



Fonte: DAEE (2021).



- Legenda**
- Área Diretamente Afetada (ADA)
 - Área de Influência Direta (AID)
 - Área de Influência Indireta (AII)
 - Registros DAEE - Captação Subterrânea
 - Curso d'Água
 - Corpo d'Água

N

Escala Gráfica

0 200 400 600 800 1.000 m

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso: 23 Sul - Datum horizontal: SIRGAS2000

FONTE:
Hidrografia - Pref. Nova Odessa, 2018 - Plano Diretor
Imagem Google Earth - Abril de 2020
DAEE, Abril de 2021

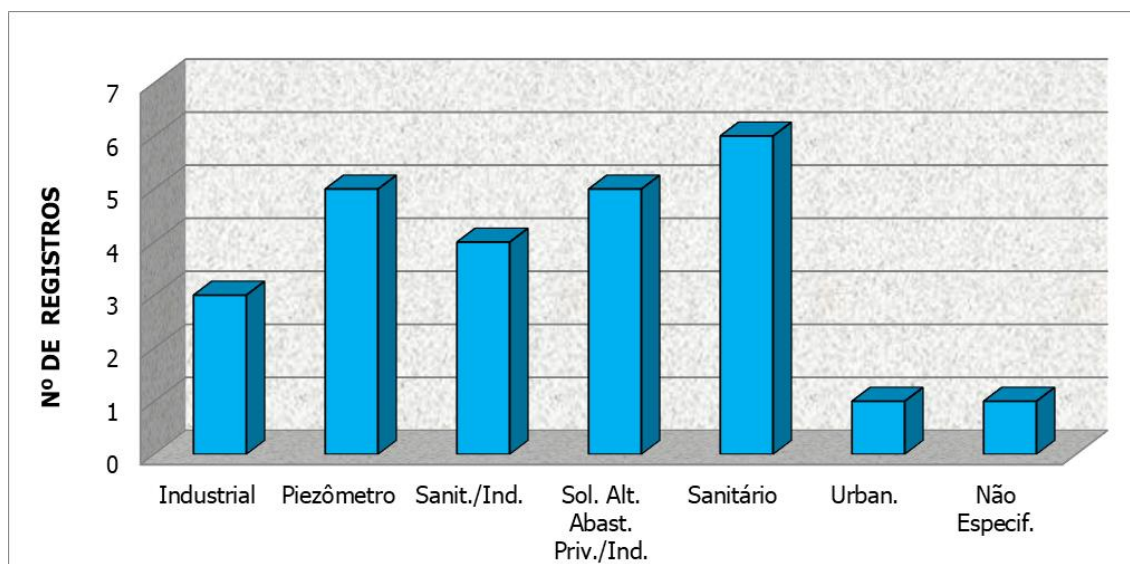
 		
EIA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)		
Título:		
Registros DAEE		
Município:	Executado por:	Revisado por:
Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Enrico Gonzales	Adriano Akiossi
Escala:	Revisão:	Data:
1:20.000	0	Junho/2021
		Figura:
		9.1.8.3-3

Tabela 9.1.8.3-4 - Finalidade de uso dos recursos hídricos subterrâneos – Área de Influência Indireta.

Tipo de uso	Finalidade de uso	Quantidade	Percentual
Industrial	Industrial	3	12,0%
Industrial	Sanitário/Industrial	4	16,0%
Industrial	Solução alternativa para abastecimento privado/industrial	5	20,0%
Urbano	Sanitário	6	24,0%
Urbano	Urbano	1	4,0%
Outros Usos	Piezômetro	5	20,0%
Não Especificado	Não Especificado	1	4,0%
Total		25	100,0%

Fonte: DAEE (2021).

Figura 9.1.8.3-4 - Finalidade de uso dos recursos hídricos subterrâneos – Área de Influência Indireta.



Fonte: DAEE (2021).

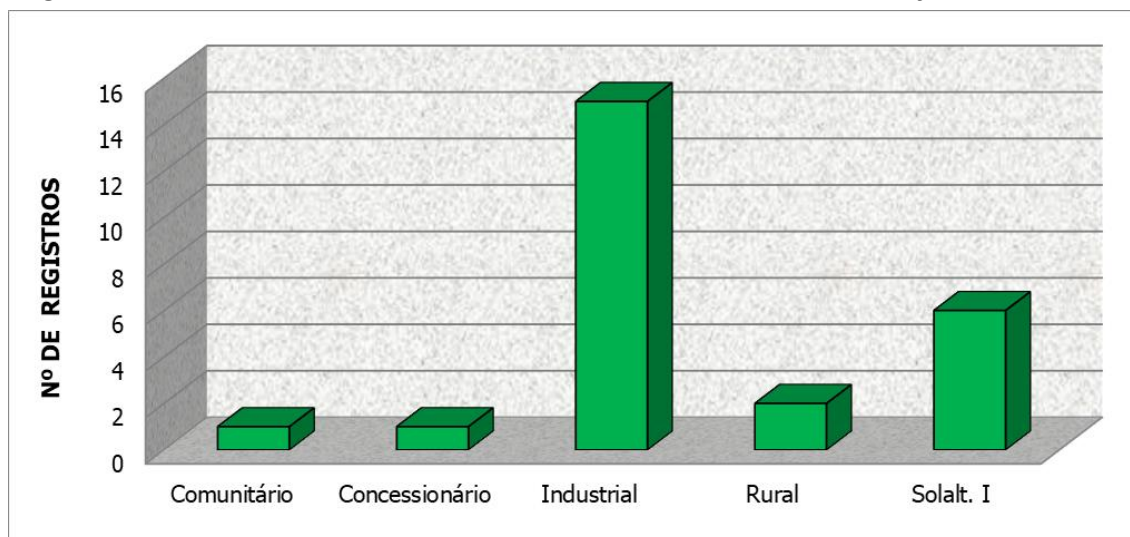
Notas: Sanit./Ind. = Sanitário/Industrial; Sol. Alt. Abast. Priv./Ind. = Solução alternativa para abastecimento Privado/Industrial; Urban. = Urbano; Não Especif. = Não Especificado.

Tabela 9.1.8.3-5 - Usuários dos recursos hídricos subterrâneos – Área de Influência Indireta.

Usuário	Quantidade	Percentual
Comunitário	1	4,0%
Concessionário	1	4,0%
Industrial	15	60,0%
Rural	2	8,0%
Solalt. I	6	24,0%
Total	25	100,0%

Fonte: DAEE (2021).

Figura 9.1.8.3-5 - Usuários dos recursos hídricos subterrâneos – Área de Influência Indireta.



Fonte: DAEE (2021).

9.1.8.4 Aquíferos e Usos de Águas Subterrâneas - Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada

A) Aquíferos

A Área de Influência Direta (AID) e a Área Diretamente Afetada (ADA), conforme explicitado no item 9.1.8.3, encontram-se totalmente inseridas no perímetro do Aquífero Tubarão (classe 1s), conforme pode ser observado na **Figura 9.1.8.3-1**. As principais informações sobre esse aquífero já foram apresentadas no referido item.

A partir dos dados coletados em DAEE (2021), foi possível a realização da análise das vazões dos poços tubulares profundos que captam no Aquífero Tubarão, localizados na AID. Nessa análise não foram considerados os registros de captação no freático, e os que não apresentavam dados de vazão. O universo amostral dessa análise foi de 17 (dezessete) registros.

Nessa análise foi observado que a maior vazão captada na AID é de 18,0 m³/h, e que a média das vazões registradas é de 6,21 m³/h, conforme pode ser observado na **Tabela 9.1.8.4-1**.

Salienta-se que, nos dados de DAEE (2021) não foram identificados registros localizados dentro do perímetro da ADA. Em vistoria de campo também não foram identificadas captações subterrâneas na ADA.

Em vistoria técnica realizada na Área Diretamente Afetada, em abril/2021, também não foram identificados poços tubulares profundos ou poços rasos (poço caipira) instalados nesse território.

Tabela 9.1.8.4-1 - Vazões declaradas dos poços tubulares profundos cadastrados na Área de Influência Direta.

Aquífero	Vazões (m³/h)			
	Vazão Mínima	Média das Vazões	Mediana	Vazão Máxima
Tubarão	1,01	6,21	6,00	18,00

Fonte: DAEE (2021).

No entorno da ADA (já dentro do perímetro da AID), foi identificada nascente de água, localizada no ponto de controle PC-12 (ver item 9.1.4.1 deste capítulo 9 do EIA). Observa-se água aflorante na cota 607m. Essa altitude foi obtida por meio de aparelho GPS não geodésico, da marca Garmin, modelo GPSMap 62sc. Ressalta-se que, esse aparelho não foi calibrado com RN local. Nas fotos das **Figuras 9.1.8.4-1 e 9.1.8.4-2**, a seguir, esta nascente pode ser observada.

Fotos 9.1.8.4-1 e 9.1.8.4-2 – Nascente.



Vista geral de nascente, localizada na porção sudeste da AID, no entorno do limite com a ADA. Visada de jusante para montante. Ponto PC-12. Coordenadas 270.419 UTM E | 7.478.724 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral de fluxo de água formado pela nascente, localizada na porção sudeste da AID, no entorno do limite com a ADA. Visada de montante para jusante. Ponto PC-12. Coordenadas 270.419 UTM E | 7.478.724 UTM S. Data 01/04/2021.

Com base nos resultados das sondagens SPT realizadas pela empresa RITZ, apresentadas no **Anexo 9.1.7-1**, item 9.1.7 deste capítulo 9, verifica-se o nível d'água (N.A.) em profundidade média de 8m, conforme pode ser observado na **Tabela 9.1.8.4-2** a seguir. A localização dessas sondagens na ADA é apresentada na **Figura 9.1.8.4-3** abaixo.

Com base nesses dados, observa-se que a superfície potenciométrica na ADA possui direção preferencial de fluxo de sudoeste para nordeste. Essa característica é corroborada pela nascente identificada na AID, no entorno do limite da ADA, conforme explicitado anteriormente.

Tabela 9.1.8.4-2 - Níveis de água registrados nas sondagens.

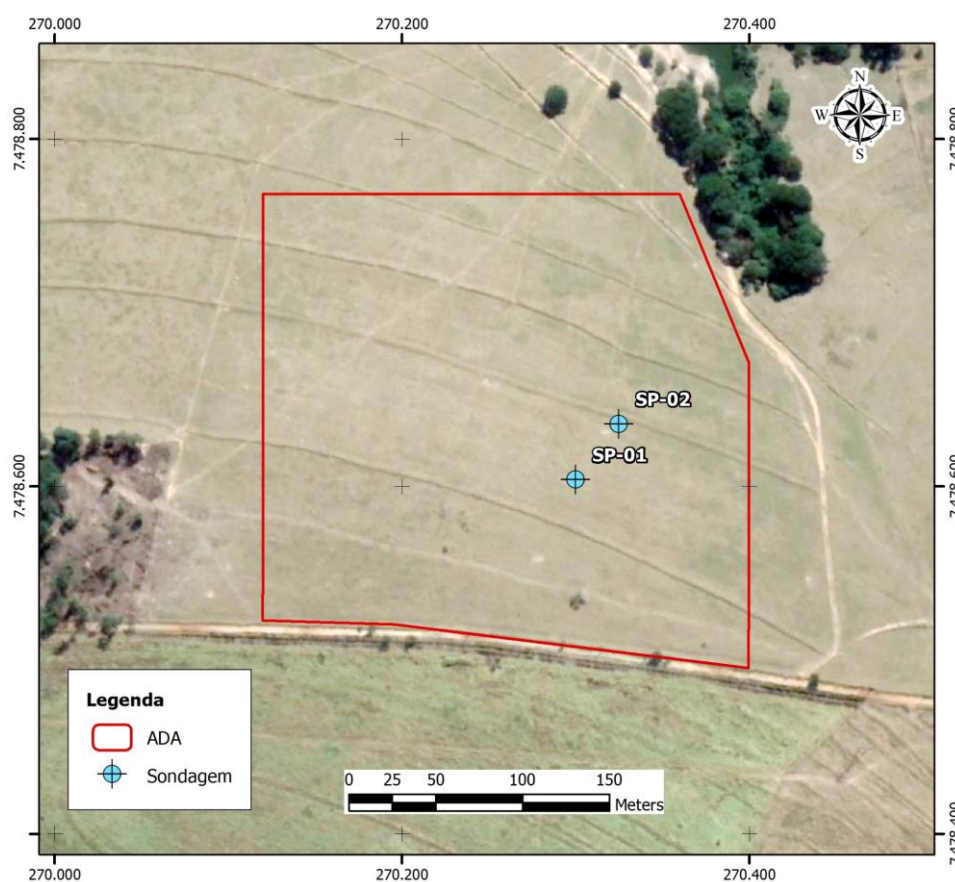
Sondagem	Coordenadas		Elevação Sondagem (m)	Profundidade Total (m)	N.A. Prof. (m)	N.A. Cota (m)
	UTM E	UTM S				
SP-01	270.300	7.478.604	619,33	12,30	8,28	611,05
SP-02	270.325	7.478.636	616,25	12,15	7,90	608,35

Fonte: Ritz (2021).

Notas:

- 1) Prof. N.A. = Profundidade de nível de água.
- 2) N.A. Cota = Altitude do nível de água.
- 3) Datum SIRGAS 2000.

Figura 9.1.8.4-3 - Localização na ADA das Sondagens SPT.



Fonte: Ritz (2021).

Imagem de satélite: Google Earth Pro (2021) datada de 27/04/2020.

B) Usos dos Recursos Hídricos Subterrâneos

Com relação ao uso dos recursos hídricos subterrâneos, observa-se que do total de 25 (vinte e cinco) registros identificados para AII em DAEE (2021), 24 (vinte e quatro) registros encontram-se localizados também dentro do perímetro da AID, conforme pode ser observado na **Figura 9.1.8.3-3**.

Desse modo, as características de uso dos recursos hídricos subterrâneos da AI também se aplicam para a Área de Influência Direta (AID). Ou seja, a AID também é caracterizada pelo predomínio de usos industrial e urbano (perfazendo em conjunto um total de 75%), e por usuários industriais (62,5%).

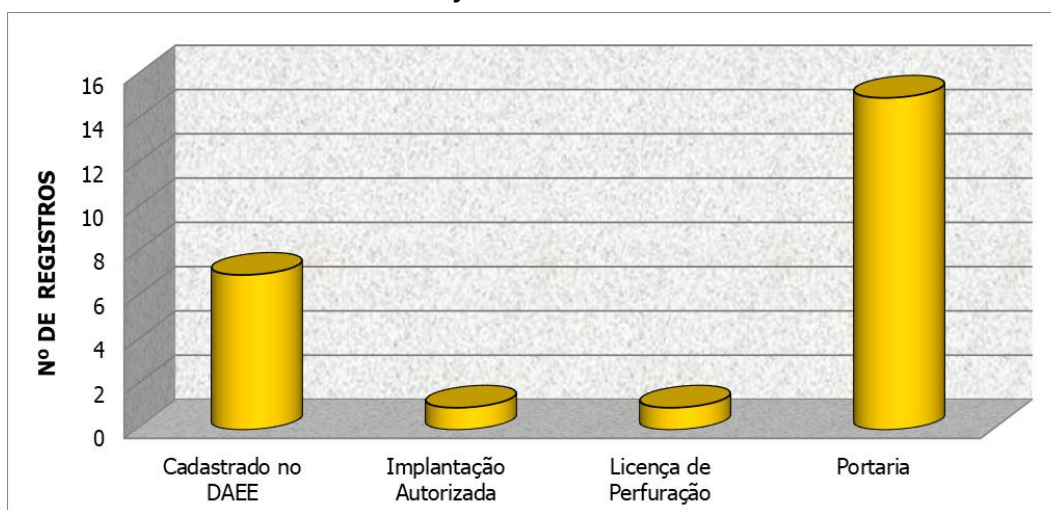
Os quantitativos de uso dos recursos hídricos subterrâneos na AID podem ser observados nas Tabelas 9.1.8.4-3 a 9.1.8.4-5 e nas Figuras 9.1.8.4-4 e 9.1.8.4-5.

Tabela 9.1.8.4-3 - Situação administrativa dos recursos hídricos subterrâneos – Área de Influência Direta.

Situação Administrativa	Quantidade	Percentual
Cadastrado no DAEE	7	29,2%
Implantação Autorizada	1	4,2%
Licença de Perfuração	1	4,2%
Portaria	15	62,5%
Total	24	100,0%

Fonte: DAEE (2021).

Figura 9.1.8.4-4 - Situação administrativa dos recursos hídricos subterrâneos - Área de Influência Direta.



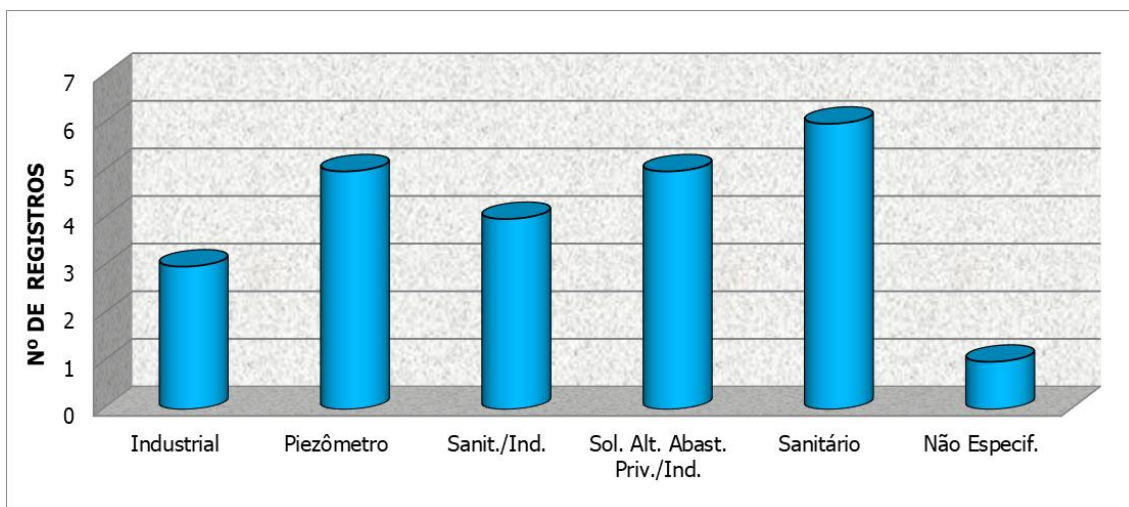
Fonte: DAEE (2021).

Tabela 9.1.8.4-4 - Finalidade de uso dos recursos hídricos subterrâneos – Área de Influência Direta.

Tipo de uso	Finalidade de uso	Quantidade	Percentual
Industrial	Industrial	3	12,5%
Industrial	Sanitário/Industrial	4	16,7%
Industrial	Solução alternativa para abastecimento privado / industrial	5	20,8%
Urbano	Sanitário	6	25,0%
Outros Usos	Piezômetro	5	20,8%
Não Especificado	Não Especificado	1	4,2%
Total		24	100,0%

Fonte: DAEE (2021).

Figura 9.1.8.4-5 - Finalidade de uso dos recursos hídricos subterrâneos - Área de Influência Direta.



Fonte: DAEE (2021).

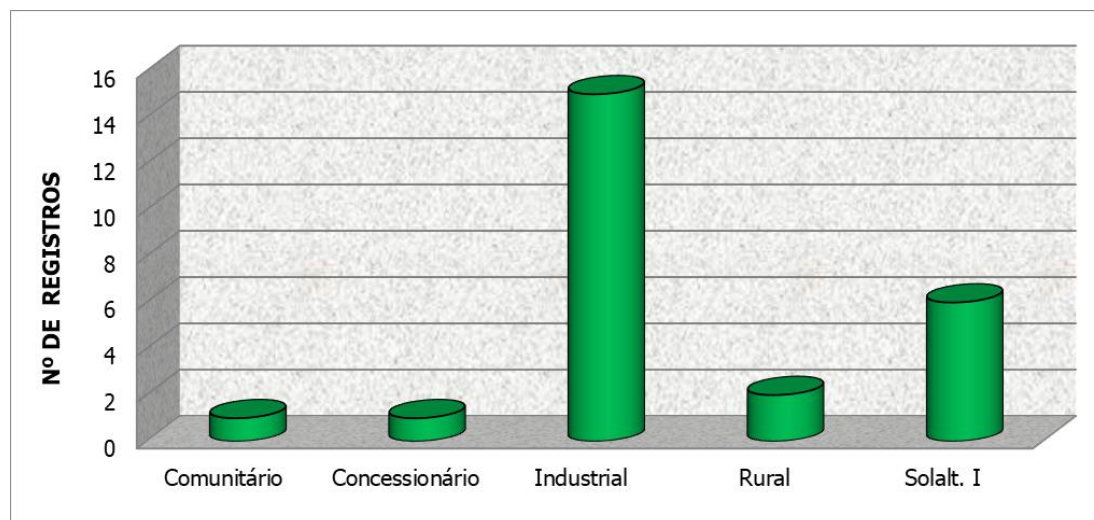
Notas: Sanit./Ind. = Sanitário/Industrial; Sol. Alt. Abast. Priv./Ind. = Solução alternativa para abastecimento Privado/Industrial; Não Especif. = Não Especificado.

Tabela 9.1.8.4-5 - Usuários dos recursos hídricos subterrâneos - Área de Influência Direta.

Usuário	Quantidade	Percentual
Comunitário	1	4,2%
Concessionário	1	4,2%
Industrial	15	62,5%
Rural	2	8,3%
Solalt.I	5	20,8%
Total	24	100,0%

Fonte: DAEE (2021).

Figura 9.1.8.4-6 - Usuários dos recursos hídricos subterrâneos - Área de Influência Direta.



Fonte: DAEE (2021).

9.1.8.5 Qualidade e Vulnerabilidade das Águas Subterrâneas

9.1.8.5.1 Área de Influência Indireta

A) Qualidade das Águas

Com relação à qualidade das águas subterrâneas, segundo dados da CETESB (2019), não há ponto de monitoramento dentro do perímetro da AI, pertencente à rede de qualidade de água subterrânea realizado no Estado de São Paulo.

Contudo, destaca-se que há 01 (um) ponto de monitoramento do Aquífero Tubarão, denominado TU00176N, que se encontra fora do perímetro da Área de Influência Indireta, porém distante cerca de 6,8 km do seu limite. Os dados principais desse poço são apresentados na **Tabela 9.1.8.5-1**.

Desse modo, para o presente diagnóstico ambiental serão apresentados os dados desse ponto de monitoramento, sendo que essa estação amostral está localizada no município de Americana/SP, vizinho ao de Nova Odessa/SP. A localização desse ponto pode ser observada na **Figura 9.1.8.5-1**.

De acordo com CETESB (2019), o ponto de monitoramento de qualidade da água subterrânea denominado TU00176N, apresentou no período 2016-2018 resultado não conforme, com relação aos padrões de potabilidade da Portaria MS nº 05/2017, para o parâmetro de coliformes totais (amostra de março/2016). Cabe salientar também que no período 2013-2015, esse ponto de monitoramento também registrou resultado não conforme para o parâmetro de coliformes totais na amostra de setembro/2015 (CETESB, 2016).

Segundo CETESB (2020), no monitoramento da qualidade de águas subterrâneas realizada no ano de 2019, o ponto de monitoramento denominado TU00176N não consta no rol das estações amostrais que apresentaram resultados não conformes com relação aos padrões de potabilidade da Portaria MS nº 05/2017.

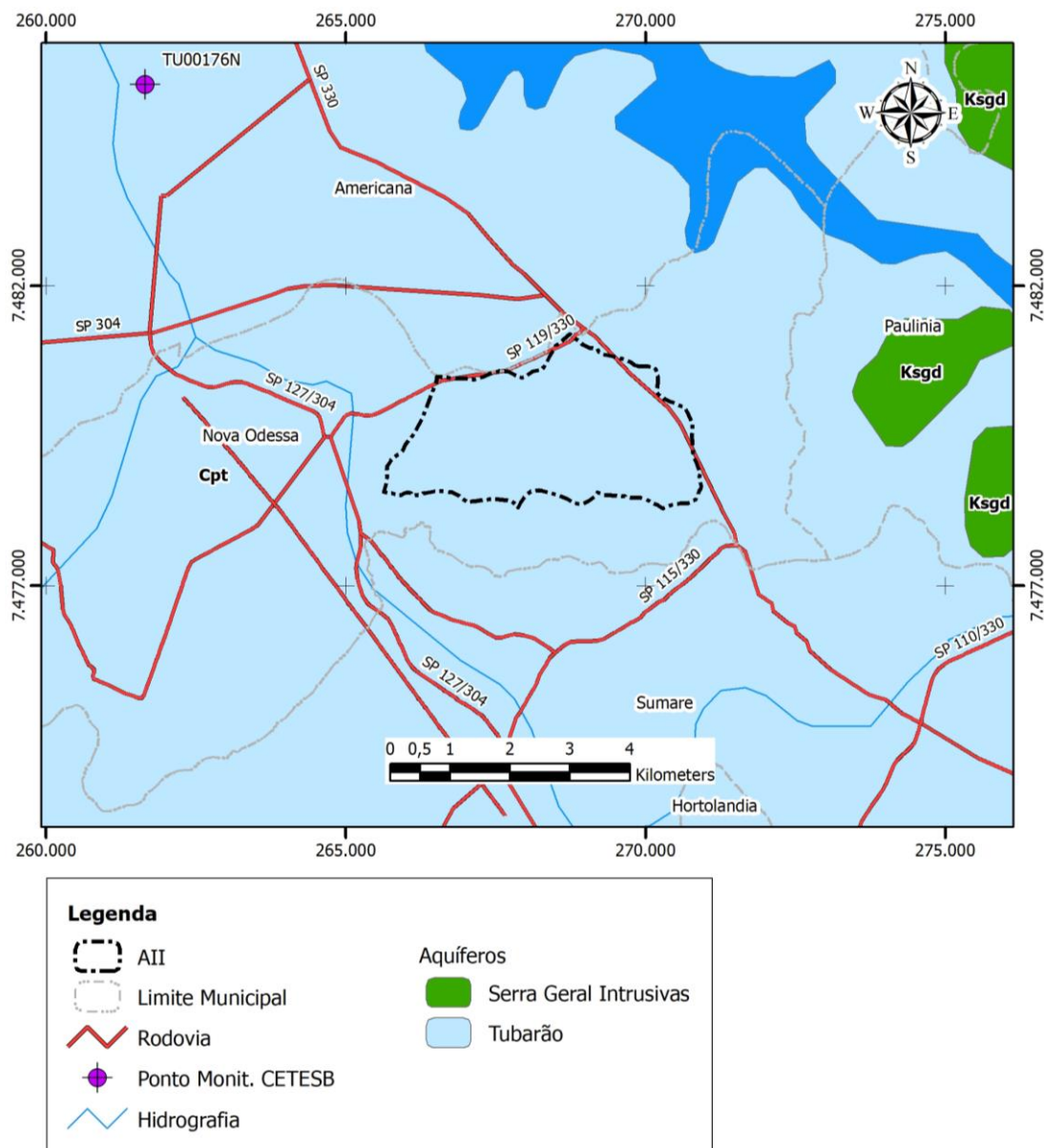
Tabela 9.1.8.5-1 - Dados dos Pontos de Monitoramento da CETESB – Qualidade das Águas Subterrâneas.

Ponto	Descrição	Aquífero	Prof. Captação (m)	Nível estático (m)
TU00176N	P Bica Cariobinha	Tubarão	96 a 204	107

Fonte: CETESB (2019).

Salienta-se que, segundo DAEE (2021) foram identificados 25 (vinte e cinco) registros de captação subterrânea na AI, conforme apresentado anteriormente no item 9.1.8.3. Nenhum desses registros apresentou finalidade de uso para “abastecimento público” ou de “solução alternativa para abastecimento privado”. Contudo, 20% dos registros declaram como finalidade de uso a “solução alternativa de abastecimento privado industrial”.

Figura 9.1.8.5-1 - Localização Ponto Monitoramento da CETESB.



Fonte: DAEE (2005); CETESB (2019).

B) Vulnerabilidade Natural dos Aquíferos

Conforme explicitado anteriormente acima no item 9.1.8.3, de acordo com dados de DAEE (2005), a Área de Influência Indireta (AII) está totalmente inserida no domínio do Aquífero Tubarão (associado na AII às rochas do Subgrupo Itararé), conforme apresentado anteriormente na **Figura 9.1.8.3-1**.

De acordo com dados do Mapa de Vulnerabilidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo (IG, 1997), o Aquífero Tubarão é classificado como de vulnerabilidade natural Baixa-Alta, dentro do perímetro da AII, conforme pode ser observado na **Figura 9.1.8.5-2**.

Ainda segundo IG (1997), o Aquífero Tubarão possui vulnerabilidade bastante distinta, em função de variabilidade litológica. E que a porção composta pelas rochas do Subgrupo Itararé apresenta em toda sua extensão vulnerabilidade baixa, sendo que desse total 90% possui vulnerabilidade Baixa-Alta.

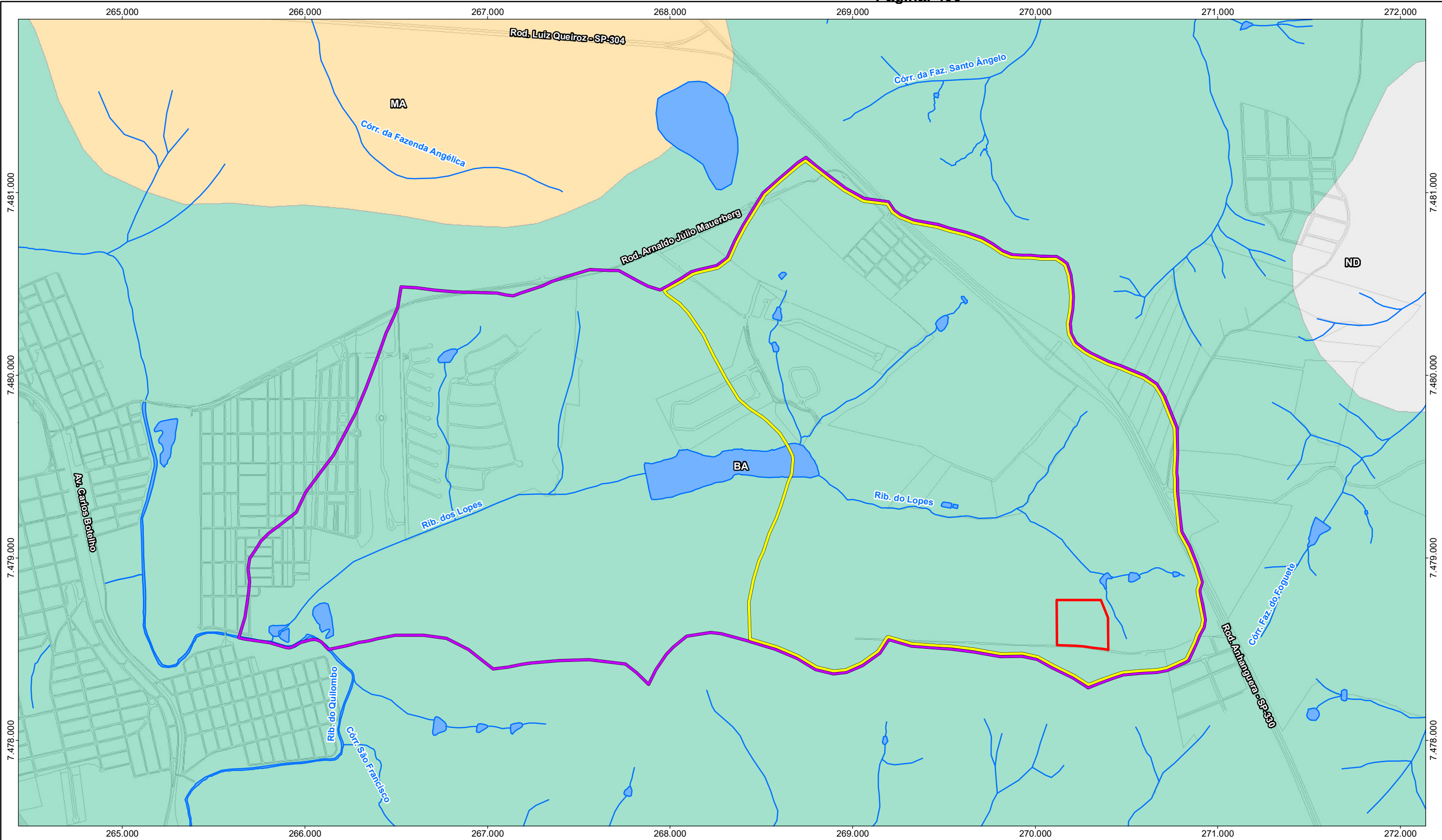
Ressalta-se ainda que, DAEE/LEBAC (2013) realizou estudo de vulnerabilidade natural dos aquíferos do estado de São Paulo, utilizando o método aplicado em IG (1997), adaptado. Contudo, foram utilizadas outras informações, entre elas destaca-se a profundidade do nível de água, que foi estimada a de com base em mapa potenciométrico gerado a partir da subtração de grids do modelo digital de terreno (MDT) e da superfície numérica gerada a partir dos pontos de intersecção da topografia com as drenagens superficiais (pontos de descarga de água subterrânea).

Segundo dados de DAEE/LEBAC (2013), a AI tem predominância de setores de baixa vulnerabilidade (85,2%), mas também verifica-se a ocorrência de setores de média vulnerabilidade (14,8%), conforme pode ser observado na **Tabela 9.1.8.5-2**. A distribuição geográfica desses setores pode ser observada na **Figura 9.1.8.5-3**.

Tabela 9.1.8.5-2 - Distribuição dos setores de vulnerabilidade natural dos aquíferos – Área de Influência Indireta.

Vulnerabilidade Natural	Área (ha)	Percentual
Baixa	860,37	85,2%
Média	149,22	14,8%
Alta	0,00	0,0%
Total	1.009,59	100,0%

Fonte: DAEE/LEBAC (2013).



- Legenda**
- Área Diretamente Afetada (ADA)
 - Área de Influência Direta (AID)
 - Área de Influência Indireta (AII)
 - Curso d'Água
 - Corpo d'Água

- Vulnerabilidade Natural dos Aquíferos**
- Média-Alta (MA)
 - Baixa-alta (BA)
 - Não Definido (ND)

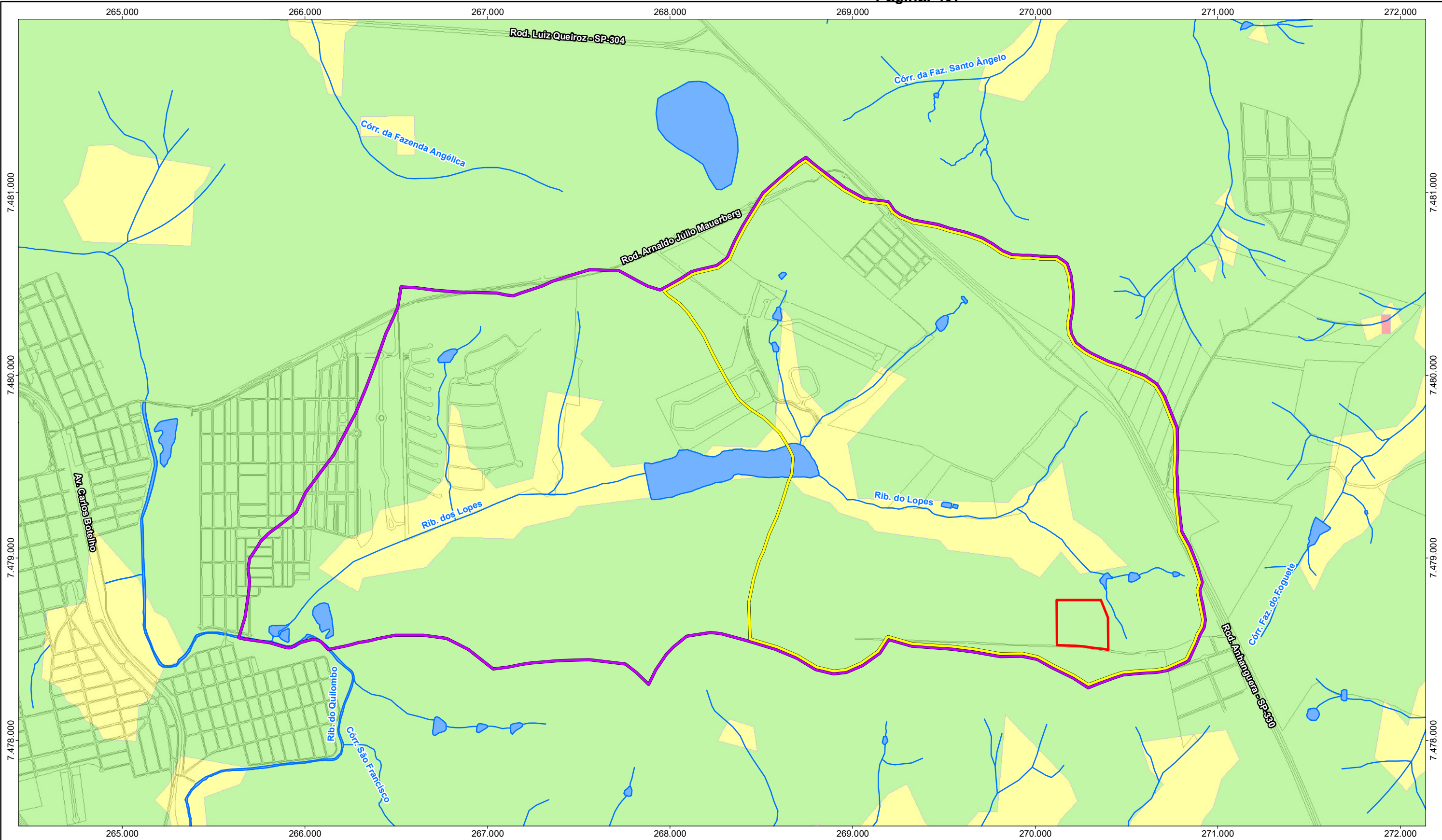
Escala Gráfica

0 200 400 600 800 1.000 m

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso: 23 Sul - Datum horizontal: SIRGAS2000

FONTE:
Hidrografia - Pref. Nova Odessa, 2018 - Plano Diretor
IG - Mapeamento da vulnerabilidade e risco de poluição das águas subterrâneas do estado de São Paulo, 1997

EIA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)		
Título:		
Mapa de Vulnerabilidade Natural dos Aquíferos (IG,1997)		
Município: Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Executado por: Enrico Gonzales	Revisado por: Adriano Akiossi
Escala: 1:20.000	Revisão: 0	Data: Junho/2021
		Figura: 9.1.8.5-2



- Legenda**
- Área Diretamente Afetada (ADA)
 - Área de Influência Direta (AID)
 - Área de Influência Indireta (AII)
 - Curso d'Água
 - Corpo d'Água

- Vulnerabilidade Natural dos Aquíferos**
- Baixa
 - Média
 - Alta

N

Escala Gráfica

0 200 400 600 800 1.000 m

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso: 23 Sul - Datum horizontal: SIRGAS2000

FONTE:
Hidrografia - Pref. Nova Odessa, 2018 - Plano Diretor
DAEE/LEBAC - Águas subterrâneas no Estado de
São Paulo. Diretrizes de Utilização e Proteção, 2013.



EIA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)

Título:

Mapa de Vulnerabilidade Natural dos Aquíferos DAEE

Município:	Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Executado por:	Enrico Gonzales	Revisado por:	Adriano Akiossi
Escala:	1:20.000	Revisão:	0	Data:	Junho/2021
				Figura:	9.1.8.5-3

9.1.8.5.2 Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada

A) Qualidade das Águas

Conforme explicitado no item 9.1.8.5.1, não há ponto de monitoramento de qualidade de água subterrânea da CETESB dentro do perímetro da AII, AID e ADA.

Segundo DAEE (2021), foram identificados 24 (vinte e quatro) registros de captação subterrânea na AID, conforme apresentado no item 9.1.8.4. Assim como constatado para AII, nenhum dos registros da AID apresentou finalidade de uso para “abastecimento público” ou de “solução alternativa para abastecimento privado”. Sendo que em para 20,8% dos registros, foi declarado como finalidade de uso a “solução alternativa de abastecimento privado industrial”.

A partir dos dados de DAEE (2021) e de vistoria de campo, não foram identificados poços dentro do perímetro da ADA, sejam esses poços tubulares profundos, poços caipiras ou piezômetros.

B) Vulnerabilidade Natural dos Aquíferos

Conforme explicitado anteriormente, de acordo com dados de DAEE (2005), a AII, AID e ADA estão totalmente inseridas no domínio do Aquífero Tubarão. E com base nos dados do IG (1997), a AII, AID e ADA encontram-se no setor onde o Aquífero Tubarão é classificado como de vulnerabilidade natural Baixa-Alta.

Contudo, segundo informações de DAEE/LEBAC (2013), a AID tem ocorrência de setores de baixa vulnerabilidade (87,2%), que é predominante, e também de setores de média vulnerabilidade (12,8%), conforme pode ser observado na **Tabela 9.1.8.5-3**, a seguir. Para a ADA, verifica-se que sua totalidade está inserida em compartimento de baixa vulnerabilidade natural.

A distribuição geográfica dos setores vulnerabilidade natural dos aquíferos, de acordo com DAEE/LEBAC (2013), pode ser observada na **Figura 9.1.8.5-3**.

Tabela 9.1.8.5-3 - Distribuição dos setores de vulnerabilidade natural dos aquíferos – Área de Influência Direta.

Vulnerabilidade natural	Área (ha)	Percentual
Baixa	473,65	87,2%
Média	69,26	12,8%
Alta	0,00	0,0%
Total	542,91	100,0%

Fonte: DAEE/LEBAC (2013).

9.1.9 Áreas Contaminadas

Para a caracterização das áreas contaminadas foi consultada principalmente a seguinte informação:

- CETESB (2020). Relatório de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo - 2020.

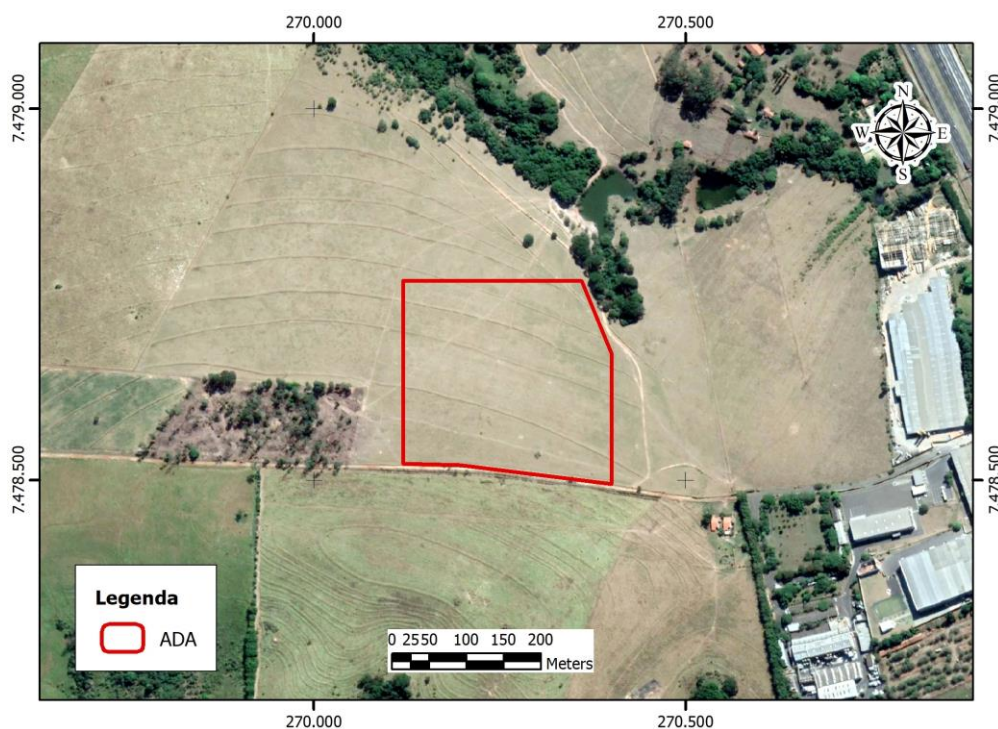
Também foi realizada vistoria de campo expedita para a elaboração desse tema, conforme já explicitado no item 9.1.4.1 desse capítulo.

9.1.9.1 Uso e Ocupação da Área Diretamente Afetada

Atualmente, observa-se que a totalidade da área da ADA é utilizada como pastagem para pecuária, ou seja, uso rural. Essa condição pode ser observada na **Figura 9.1.9.1-1**. Em vistoria técnica realizada no local em 01/04/2021, constata-se que a ADA é totalmente desprovida de edificações, bem como também não foram identificadas evidências de edificações pretéritas na ADA.

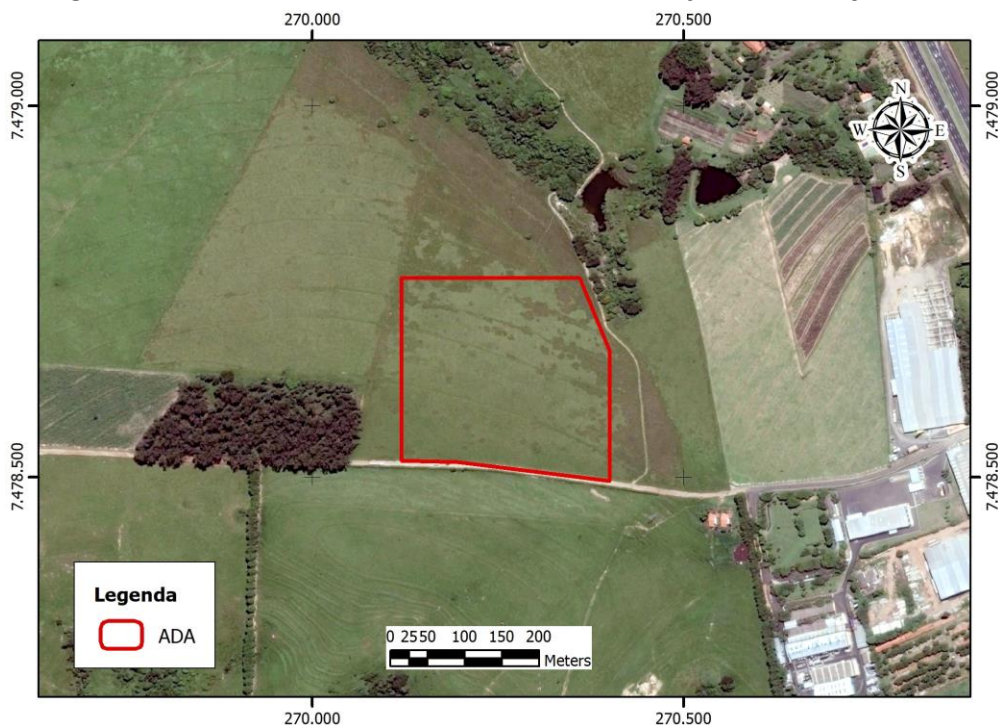
Observa-se que, a utilização da ADA como uso rural pode ser verificada pelo menos desde o ano de 1985, até os dias atuais, conforme pode ser constatado nas **Figuras 9.1.9.1-1 a 9.1.9.1-5**. Em razão da resolução da imagem datada do ano de 1985, esta foi apresentada em escala de menor detalhe, em relação às demais imagens de satélite apresentadas. Contudo, também é possível observar o uso do solo rural para a ADA no ano de 1985.

Figura 9.1.9.1-1 - Uso do solo na Área Diretamente Afetada – Abril/2020.



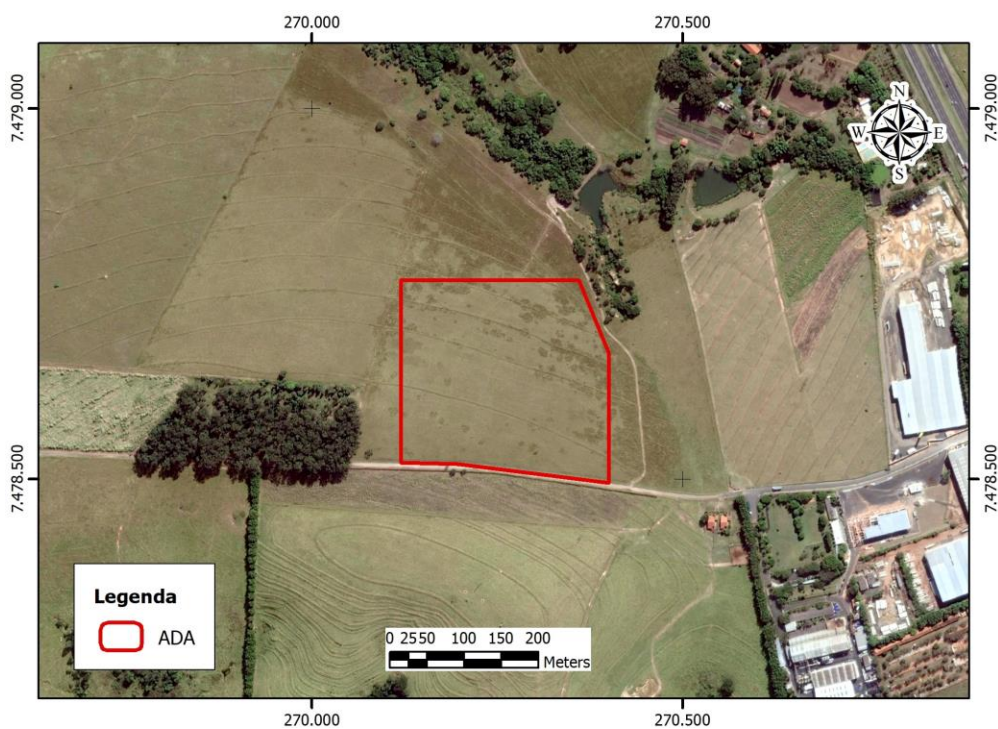
Fonte: Google Earth Pro (2021). Imagem datada de 27/04/2020.

Figura 9.1.9.1-2 - Uso do solo na Área Diretamente Afetada – Março/2014.



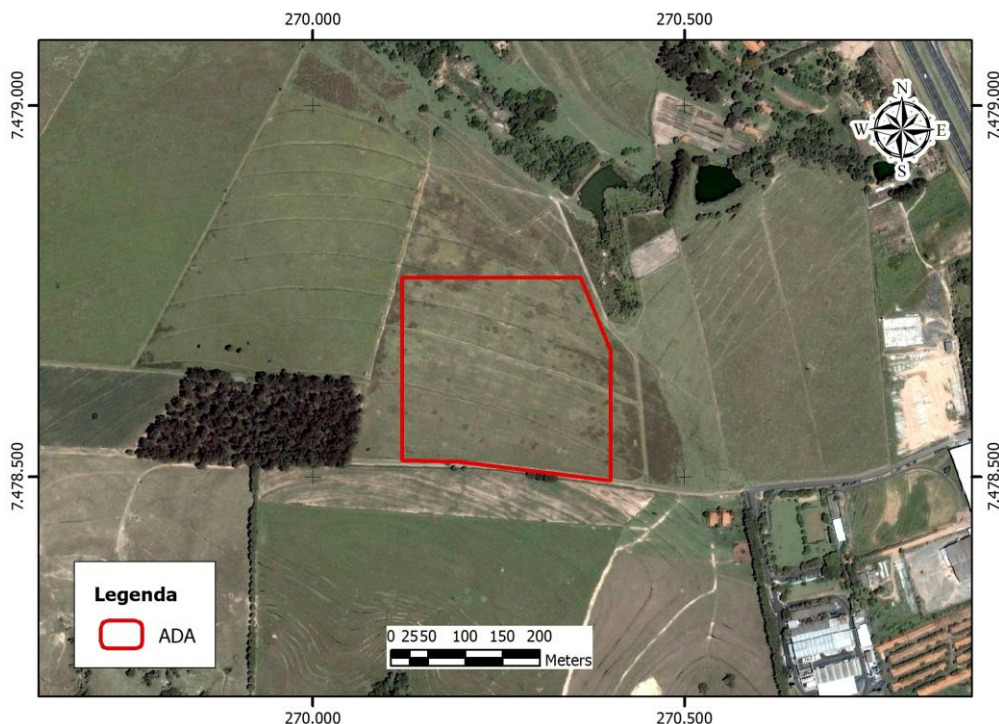
Fonte: Google Earth Pro (2021). Imagem datada de 27/03/2014.

Figura 9.1.9.1-3 - Uso do solo na Área Diretamente Afetada – Junho/2011.



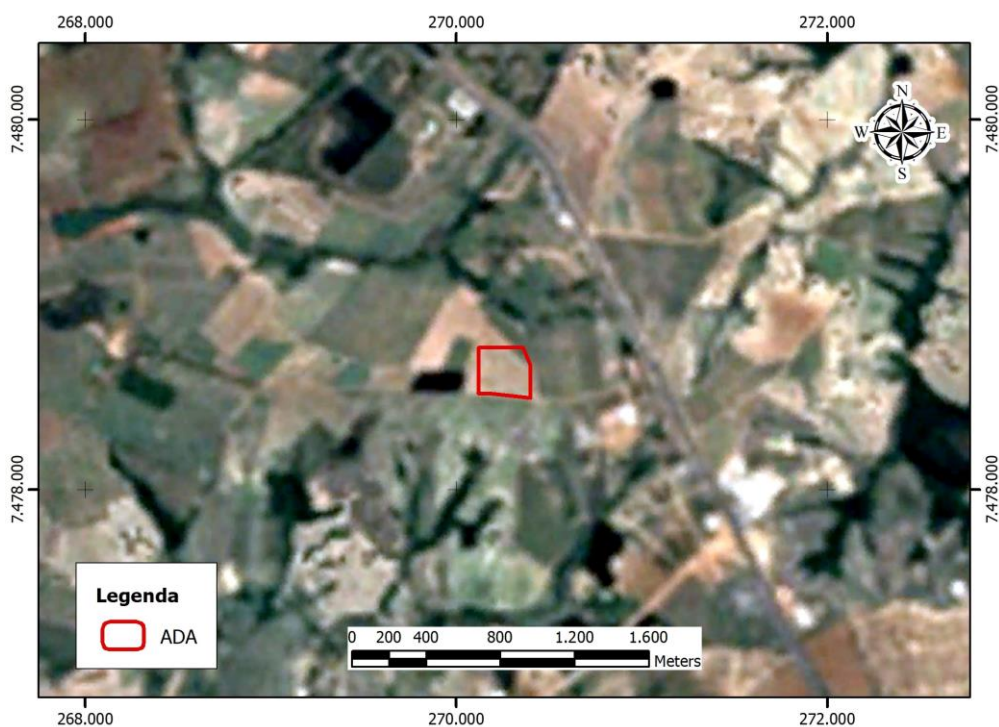
Fonte: Google Earth Pro (2021). Imagem datada de 12/06/2011.

Figura 9.1.9.1-4 - Uso do solo na Área Diretamente Afetada – Dezembro/2005.



Fonte: Google Earth Pro (2021). Imagem datada de 25/12/2005.

Figura 9.1.9.1-5 - Uso do solo na Área Diretamente Afetada – Dezembro/1985.



Fonte: Google Earth Pro (2021). Imagem datada de 30/12/1985.

Nas fotos das **Figuras 9.1.9.1-6 a 9.1.9.1-15**, a seguir, pode ser observado o uso rural como pastagem para pecuária.

Fotos 9.1.9.1-1 a 9.1.9.1-10 - Uso rural como pastagem para pecuária.



Vista geral do limite norte da ADA, onde observa-se o uso rural do terreno. Visada de oeste para leste. Ponto PC-06. Coordenadas 270.120 UTM E | 7.478.765 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral da porção central da ADA, onde observa-se o uso rural do terreno. Visada de noroeste para sudeste. Ponto PC-06. Coordenadas 270.120 UTM E | 7.478.765 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral do limite oeste da ADA, onde observa-se o uso rural do terreno. Visada de norte para sul. Ponto PC-06. Coordenadas 270.120 UTM E | 7.478.765 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral do limite sul da ADA, contíguo à Estrada Novo 258 Vasconcelos, onde observa-se o uso rural do terreno. Visada de oeste para leste. Ponto PC-07. Coordenadas UTM E | UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral da porção central da ADA, onde observa-se o uso rural do terreno. Visada de sudeste para noroeste. Ponto PC-09. Coordenadas 270.403 UTM E | 7.478.496 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral do limite leste da ADA, onde observa-se o uso rural do terreno. Visada de sul para norte. Ponto PC-09. Coordenadas 270.403 UTM E | 7.478.496 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral da porção centro-sul da ADA, onde observa-se o uso rural do terreno. Visada de norte para sul. Ponto PC-08. Coordenadas 270.251 UTM E | 7.478.618 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral da porção centro-leste da ADA, onde observa-se o uso rural do terreno. Visada de oeste para leste. Ponto PC-08. Coordenadas 270.251 UTM E | 7.478.618 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral da porção centro-oeste da ADA, onde observa-se o uso rural do terreno. Visada de leste para oeste. Ponto PC-08. Coordenadas 270.251 UTM E | 7.478.618 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral da porção centro-norte da ADA, onde observa-se o uso rural do terreno. Visada de sul para norte. Ponto PC-08. Coordenadas 270.251 UTM E | 7.478.618 UTM S. Data 01/04/2021.

9.1.9.2 Cadastro de Áreas Contaminadas

Segundo informações de CETESB (2020), em seu Relatório de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo – 2020, não há áreas cadastradas dentro do perímetro da ADA. Também não há áreas cadastradas dentro do perímetro da área envoltória com uma distância de 200 metros a partir do perímetro da ADA.

Observa-se que, as áreas cadastradas mais próximas da ADA, encontram-se a uma distância de 672 metros e 797 metros. A área mais próxima da ADA é classificada como ACRI (Área Contaminada com Risco Confirmado), e a outra como ACI (Área Contaminada sob Investigação).

A localização dessas áreas cadastradas em CETESB (2020) pode ser observada na **Figura 9.1.9.2-1**. E as principais informações sobre essas áreas são apresentadas na **Tabela 9.1.9.2-1** abaixo.



Considerando uma área envoltória a partir de 200 m do limite da ADA, observa-se que esse entorno possui uso do solo predominantemente rural, conforme pode ser observado na **Figura 9.1.9.2-1**. A exceção é uma pequena porção da entrada secundária da empresa denominada Lamberti Brasil Produtos Químicos Ltda., conforme pode ser observado na foto da **Figura 9.1.9.2-2**.



Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Envoltória 200m
- Envoltória 500m
- Curso d'Água
- Corpo d'Água

Empresas

- 1 - Lamberti
- 2 - Huehoco
- 3 - Sudeste Pré-Fabr.
- 4 - Penna Show
- 5 - T&E Ind. Com.
- 6 - Unicap

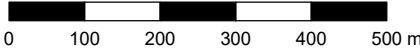
Cadastro Áreas Contaminadas (CETESB, 2020)

- Contaminada sob investigação (ACI)
- Contaminada com risco confirmado (ACRi)

A - Posto e Restaurante Piraju Ltda.
B - Cherokee Auto Posto Ltda.

N

Escala Gráfica



Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso: 23 Sul - Datum horizontal: SIRGAS2000

FONTE:
Hidrografia - Pref. Nova Odessa, 2018 - Plano Diretor
Imagem Google Earth - Abril de 2020
CETESB, 2020



EIA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)

Título:		
Características do Entorno da ADA		
Município:	Executado por:	Revisado por:
Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Enrico Gonzales	Ivo Teixeira
Escala:	Revisão:	Data:
1:10.000	0	Junho/2021
		Figura:
		9.1.9.2-1



Salienta-se que, a atividade principal da empresa Lamberti Brasil Produtos Químicos Ltda., de acordo com o seu cartão CNPJ, consta como atividade potencialmente geradora de áreas contaminadas, de acordo com a Resolução SMA nº 10, de 08/02/2017. As principais informações sobre esse quesito são apresentadas na **Tabela 9.1.9.2-2**.

Já considerando uma área envoltória maior, a partir de 500 m do limite da ADA, observa-se que essa área, em sua porção sudeste, possui uso do solo predominantemente industrial, caracterizado pelo Bairro Chácara Reunidas Anhanguera, conforme pode ser observado na **Figura 9.1.9.2-1**.

Nessa envoltória observa-se a presença das empresas Huehoco, Sudeste Pré Fabricados e Penna Show, e as principais informações dessas empresas são apresentadas na **Tabela 9.1.9-2**. As empresas dentro da área de envoltória de 500m podem ser observadas nas fotos das **Figuras 9.1.9.2-3 a 9.1.9.2-7**.

Ainda dentro do perímetro da envoltória de 500m, destaca-se que a empresa Huehoco ACP do Brasil Indústria e Comércio de Fitas Metálicas S.A., de acordo com o seu cartão CNPJ, consta como atividade potencialmente geradora de áreas contaminadas, de acordo com a Resolução SMA nº 10/2017.

Fora do perímetro da envoltória de 500m, mas próximo do seu limite, foram identificadas as empresas T & E e Unicap, cujas atividades não estão relacionadas na Resolução SMA nº10/2017 como potencialmente geradora de áreas contaminadas. Informações dessas empresas também são apresentadas na **Tabela 9.1.9.2-2**. Essas empresas podem ser observadas nas **Fotos 9.1.9.2-1 a 9.1.9.2-8**.

Tabela 9.1.9.2-1 - Principais Características das Áreas Cadastradas na CETESB no entorno da Área Diretamente Afetada.

Razão social	Endereço	Atividade	Classificação	Coordenadas			Distância da ADA
				UTM E	UTM S	Datum	
Cherokee Auto Posto Ltda.	Rod. Anhanguera s/n Km 116+231 – Ch. Acapulco - Nova Odessa	Posto de Combustível	Contaminada com risco confirmado (ACRi)	270.837	7.479.243	WGS1984	672 m
Posto e Restaurante Piraju Ltda.	Rod. Anhanguera Km 117 - Piraju - Nova Odessa	Posto de Combustível	Contaminada sob investigação (ACI)	270.537	7.479.546	WGS1984	797 m

Fonte: CETESB (2020).

Tabela 9.1.9.2-2 - Principais informações das empresas no entorno da Área Diretamente Afetada.

Razão Social	CNPJ	Endereço	Atividade Econômica Principal	Atividade Econômica Secundária	Atividade Inclusa na Resolução SMA 10/2017	Distância da ADA
Lamberti Brasil Produtos Químicos Ltda.	48.795.926/0001-47	Estrada de Vasconcelos, 490 Chácara Reunidas Anhanguera Nova Odessa/SP	20.99-1-99 - Fabricação de outros produtos químicos não especificados anteriormente	Não informada	Sim, para atividade 20.99-1-99	176 m
Huehoco ACP do Brasil Indústria e Comércio de Fitas Metálicas S.A.	09.392.811/0001-50	Av. Friedrich Karl Heinrich Becker, 64 Chácara Reunidas Anhanguera Nova Odessa/SP	24.41-5-02 - Produção de laminados de alumínio	70.20-4-00 - Atividades de consultoria em gestão empresarial, exceto consultoria técnica específica 68.10-2-02 - Aluguel de imóveis próprios	Sim, para atividade 24.41-5-02	349 m
Sudeste Pré Fabricados Ltda.	68.104.538/0001-80	Est. Francisco de Paula Martins, 200 Chácara Reunidas Anhanguera Nova Odessa/SP	41.20-4-00 - Construção de edifícios	71.12-0-00 - Serviços de engenharia 23.30-3-01 - Fabricação de estruturas pré-moldadas de concreto armado, em série e sob encomenda	Não	379 m

Razão Social	CNPJ	Endereço	Atividade Econômica Principal	Atividade Econômica Secundária	Atividade Inclusa na Resolução SMA 10/2017	Distância da ADA
Penna Show	Sem dados disponíveis	Sem Dados Disponíveis	Casa de Shows ⁷	Sem dados disponíveis	Sem dados disponíveis	494 m
T & E Indústria e Comércio de Artefatos de Borrachas Eireli	10.591.703/0001-95	Av. Friedrich Karl Heinrich Becker, 63 - Salão 2 Chácaras Reunidas Anhanguera Nova Odessa/SP	22.19-6-00 - Fabricação de artefatos de borracha não especificados anteriormente	Não informada	Não	534 m
Unicap Renovadora de Pneus Ltda	67.943.738/0001-63	Rod. Anhanguera s/n Km 116 Chácaras Reunidas Anhanguera Nova Odessa/SP	22.12-9-00 - Reforma de pneumáticos usados	45.20-0-04 - Serviços de alinhamento e balanceamento de veículos automotores	Não	543

Fonte: Receita Federal (2021).

⁷ De acordo com página do Facebook <<https://pt-br.facebook.com/pennashow>>, consultado em 05/05/2021.

Fotos 9.1.9.2-1 a 9.1.9.2-8 - Principais empresas no entorno da Área Diretamente Afetada.



Vista da portaria secundária da empresa Lamberti, dentro da envoltória de 200m da ADA. Visada de leste para oeste. Ponto PC-25. Coordenadas 270.583 UTM E | 7.478.482 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral da entrada principal da empresa Lamberti, dentro da envoltória de 500m. Visada de leste para oeste. Ponto PC-27. Coordenadas 270.918 UTM E | 7.478.567 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral da Huehoco, parcialmente dentro da envoltória de 500m. Visada de noroeste para sudeste. Ponto PC-28. Coordenadas 270.916 UTM E | 7.478.433 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral da entrada da empresa Sudeste Pré Fabricados, parcialmente dentro da envoltória de 500m. Visada de leste para oeste. Ponto PC-27. Coordenadas 270.918 UTM E | 7.478.567 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral da empresa Sudeste Pré Fabricados, parcialmente dentro da envoltória de 500m. Visada de oeste para leste. Ponto PC-25. Coordenadas 270.583 UTM E | 7.478.482 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral do local da Penna Show, parcialmente dentro da envoltória de 500m. Visada de leste para oeste. Ponto PC-40. Coordenadas 271.005 UTM E | 7.478.577 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral da empresa T & E, fora da envoltória de 500m. Visada de noroeste para sudeste. Ponto PC-28. Coordenadas 270.916 UTM E | 7.478.433 UTM S. Data 01/04/2021.



Vista geral da empresa Unicap, fora da envoltória de 500m. Visada de noroeste para sudeste. Ponto PC-22. Coordenadas 271.007 UTM E | 7.478.608 UTM S. Data 01/04/2021.

9.1.10 Recursos Hídricos Superficiais

9.1.10.1 Introdução

O diagnóstico de Recursos Hídricos Superficiais tem como finalidade apresentar informações sobre o contexto hidrológico da bacia do Ribeirão Quilombo quanto a vazões, aos usos da água, a qualidade da água e a qualidade dos sedimentos de fundo do corpo hídrico. A área de abrangência deste diagnóstico compreendeu a Área de Influência Indireta (All) e a Área de Influência Indireta (AID) descritas e ilustradas no Capítulo 8 deste EIA.

O enfoque do diagnóstico sobre esse tema justifica-se em função das características do empreendimento em suas fases de implantação e de operação. Assim, considerou-se que não se justificaria a realização de diagnóstico detalhado da hidrologia devido ao fato que o empreendimento não realizará captação de água dos corpos hídricos e tampouco lançamento de efluentes líquidos gerados pelas atividades do empreendimento nos corpos hídricos nas AID e All, tanto nas suas fases de implantação quanto de operação.

9.1.10.2 Métodos

A avaliação hidrológica foi realizada por meio de pesquisa a dados secundários existentes no Comitê de Bacias, a análise da qualidade das águas apresentada no “Boletim de Qualidade de Águas Interiores da CETESB” e os dados de usos dos recursos hídricos com base no Cadastro de usos do DAEE.

Para a avaliação da qualidade das águas na AID e All justificou-se realizar uma avaliação por meio de dados primários devido à ocorrência de possíveis impactos na qualidade da água do Ribeirão do Lopes em consequência das obras de terraplenagem na fase de implantação do empreendimento. Para tal foi realizada uma amostragem em dois pontos de interesse neste curso d’água, conforme indicados adiante na **Figura 9.1.10.4-2**, que compreendeu medições e coletas de amostras de água e de sedimentos em campo com a utilização de sondas calibradas e em conformidade com a metodologia descrita no “Standard Methods For The Examination Of Water And Wastewater” - 22th Edition” e no “Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras – CETESB / ANA – 2011”.



A coleta das amostras e análises laboratoriais de água e sedimentos foi realizada pela equipe técnica da empresa OperatorLab, acreditada ISO 17.025 sob nº CRL 0309. As medições de campo foram realizadas com medidor UM-18 marca Akso, número de série 10219919, devidamente calibrado e ajustado de acordo com o procedimento interno do laboratório (Certificados de Calibração EVT-14885-22/2021, 14885-23/2021 e 14885-24/2021).

Essa campanha de amostragem realizada no dia 23/04/2021 e corresponde ao final da estação chuvosa, conforme citada no item 10.1.8 (“Proposta de Termo de Referência para Elaboração de Estudo Ambiental para Subsidiar o Licenciamento Ambiental Prévio da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos Consimares”) da p. 39 do “Processo CETESB 046354-2021-94 (até 07-06-2021)”. Destaca-se que a segunda campanha será realizada na estação seca com a inclusão dos parâmetros sugeridos pela IPGR – CETESB na p. 122 deste mesmo Processo CETESB e os resultados desta campanha serão oportunamente enviados à CETESB.

Os laudos de análises gerados estão anexados ao presente este diagnóstico (especificados no subitem 10.1.10.4) e os resultados foram comparados com os padrões preconizados pela legislação pertinente.

9.1.10.3 Avaliação da Área de Contexto Regional e das Áreas de Influência

A Área de contexto hidrológico regional corresponde à parte do município de Nova Odessa situada dentro da bacia do Ribeirão Quilombo.

A) UGRHI de Localização

A sub-bacia das áreas de influência de recursos hídricos do empreendimento corresponde ao Ribeirão dos Lopes, afluente do Ribeirão do Quilombo que flui para o Rio Piracicaba e, portanto, pertencente à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (UGRHI-5).

O Ribeirão Quilombo possui extensão aproximada de 54,7 km desde a sua nascente, em Campinas, até a sua foz no Rio Piracicaba, no município de Americana. Sua bacia hidrográfica possui extensão de 396 km². O curso d’água cruza os municípios de Campinas (18% da área da bacia), Sumaré (33% da área da bacia), Nova Odessa (15%), parte das divisas territoriais de Paulínia (7%) e Hortolândia (16%) e deságua em Americana (11%). A vazão média estimada, na altura da ETE Carioba, próximo à foz é 5,5 m³/s (vazão específica 13,89 L/s/Km²). Devido a essa pequena vazão, a autodepuração do ribeirão não é suficiente para abater a poluição que afluí para ele e a qualidade de suas águas não é boa.

B) Enquadramento na bacia do Ribeirão Quilombo

O Anexo do Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1.977, em seu item 3 (subitem 3.11 da Bacia do Piracicaba) indica que o Ribeirão Quilombo pertence à Classe 3, desde a sua nascente até a confluência com o Rio Piracicaba, no Município de Americana, sendo que seus afluentes pertencem à Classe 2.

A bacia do Ribeirão dos Lopes não é sujeita à inundação devido à extravazão do Ribeirão do Quilombo.

C) Monitoramento da CETESB

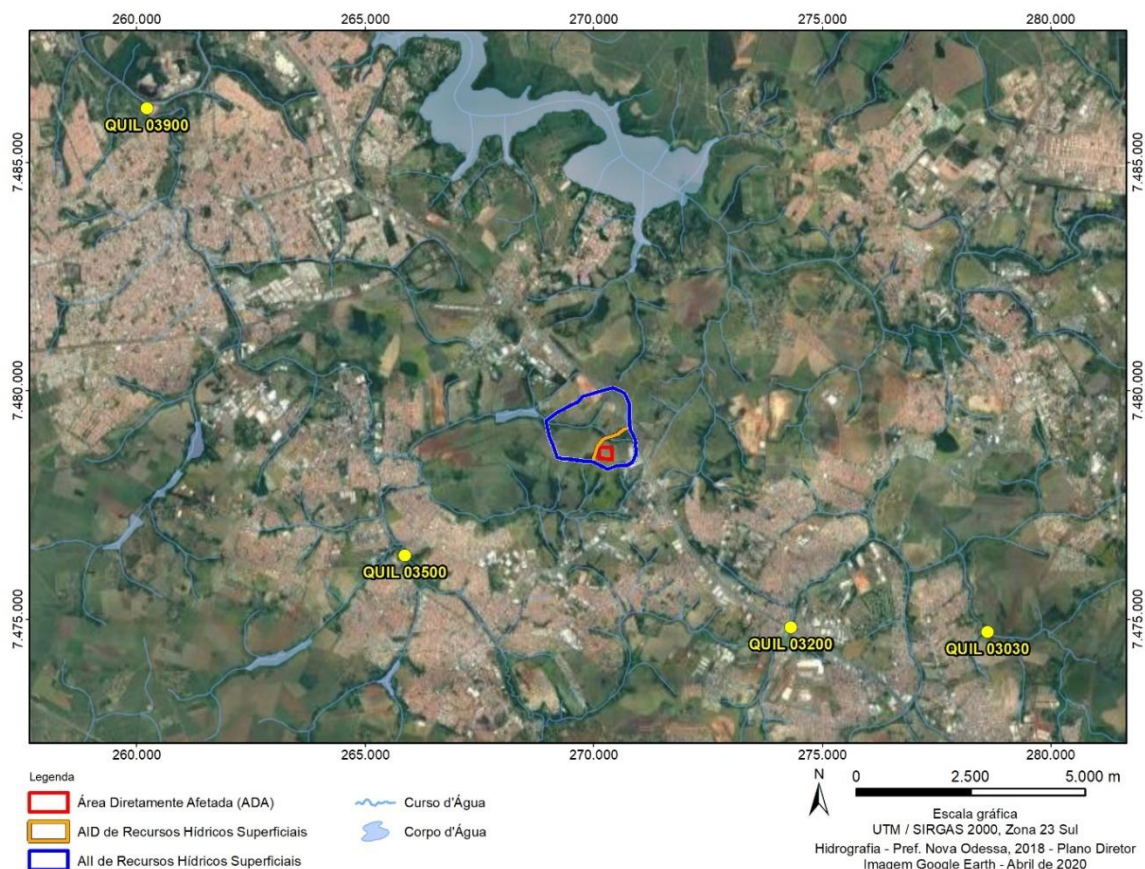
A CETESB mantém uma rede de monitoramento nessa bacia com quatro pontos cujos códigos, indicações dos locais de monitoramento e as coordenadas são apresentados na **Tabela 9.1.10.3-1** abaixo e indicados na **Figura 9.1.10.3-1**, a seguir.

Tabela 9.1.10.3-1 - Pontos de Monitoramento da Rede da CETESB.

Código CETESB	Projeto	Ponto ANA	Local da Amostragem	Município	Manancial	Latitude S	Longitude W
QUIL 03030	R.B.	Não	Ponte da Estr. Mun. Joannine Caumo na divisa Campinas/ Sumaré. Cerca de 500 m a jusante da ETE San Martin da SANASA.	Campinas	Não	22 49 14	47 09 24
QUIL 03200	R.B.	Não	Ponte na estrada que liga a Via Anhanguera a Paulínia.	Sumaré	Não	22 49 07	47 11 55
QUIL 03500	R.B.	Não	Na passarela de pedestres em frente a Rua 2 . A montante da ETE Palmital de Nova Odessa.	Sumaré	Não	22 48 14	47 16 50
QUIL 03900	R.B.	Integrado	Na foz com o Rio Piracicaba. Na ETE de Americana, no bairro Carioba.	Americana	Não	22 42 52	47 20 02

Fonte: CETESB, 2019.

Figura 9.1.10.3-1 - Pontos de Monitoramento da Rede da CETESB.



As **Tabelas 9.1.10.3-2 e 9.1.10.3-3**, a seguir, apresentam a média de 2019 e a média do período de 2014 a 2018 de alguns parâmetros de qualidade nos pontos do Ribeirão Quilombo que registram a ordem de grandeza de cada um dos parâmetros e para indicar a sua evolução no tempo.

A condutividade é elevada e sofre um acréscimo desde a nascente até à foz do ribeirão. A turbidez também aumenta à medida que o ribeirão se aproxima da foz, mas ela tem diminuído no tempo. O nitrogênio apresenta valores elevados e semelhantes ao longo do perfil longitudinal do ribeirão. O oxigênio é baixo, com aparente recuperação no ponto próximo a foz. A DBO, o fósforo e a Escherichia Coli são elevados ao longo de todo o ribeirão. A clorofila-a é baixa, talvez devido às condições hidrodinâmicas não favoráveis para o crescimento algal.

Tabela 9.1.10.3-2 - Média de 2019 e do Período de 2014 a 2018 de Parâmetros (A).

Ponto	Condutividade (µS/cm)		Turbidez (UNT)		Nitrogênio-Nitrato (mg/L)		Nitrogênio Amoniacal (mg/L)		Oxigênio Dissolvido (mg/L)	
	2019	2014-2018	2019	2014-2018	2019	2014-2018	2019	2014-2018	2019	2014-2018
QUIL03030	406	474	31	37	0,23	0,2	11	17	1,5	1,2
QUIL03200	503	438	47	61	0,18	0,4	16	12	1,3	1,7
QUIL03500	449	518	58	80	0,3	0,1	13	17	2,2	0,9
QUIL03900	604	542	91	157	0,1	0,3	15	14	7,3	6,8

Fonte: CETESB, 2019.

Tabela 9.1.10.3-3 - Média de 2019 e do Período de 2014 a 2018 de Parâmetros (B)

Ponto	DBO(5, 20) (mg/L)		Fósforo Total (mg/L)		Escherichia coli (UFC/100mL)		Clorofila-a (µg/L)	
	2019	2014-2018	2019	2014-2018	2019	2014-2018	2019	2014-2018
QUIL03030	28	45	1,4	2,4	4,80E+05	8,30E+05		
QUIL03200	56	32	4,2	3,1	1,30E+06	3,70E+05	15	9,6
QUIL03500	38	55	2,1	3,0	1,10E+06	1,20E+06		
QUIL03900	47	45	2,3	2,5	1,20E+06	9,40E+05	8	9,4

Fonte: CETESB, 2019.

A qualidade da água ao longo do Ribeirão Quilombo sumarizada pelo IQA, conforme observada na **Tabela 9.1.10.3-4**, variou entre Regular e Péssima, nos pontos da rede da CETESB. Sendo que o ponto QIL03200 foi o que apresentou a pior qualidade entre eles.

Tabela 9.1.10.3-4 - Resultados Mensais e Média Anual do IQA (2019).

Corpo Hídrico	Ponto	jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Med
Ribeirão Quilombo	QUIL03030		27	38		26		19		15		16		23
	QUIL03200		16	23		15		16		14		12		16
	QUIL03500		27	30		19		18		13		17		21
	QUIL03900	30		26		24		23		18		22		24

Legenda: ■ Ótima | ■ Boa | ■ Regular | ■ Ruim | ■ Péssima

Fonte: CETESB, 2019.

Em relação ao Índice Trófico, nos dois pontos da rede a situação é igualmente ruim. Na maior parte das medições este índice apresentou condições extremamente eutrofizadas com valores que variaram de supereutrófico a hipereutrófico, conforme **Tabela 9.1.10.3-5**.

Tabela 9.1.10.3-5 - Resultados Mensais e Média Anual do IET (2019).

Corpo Hídrico	Ponto	jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Med
Ribeirão Quilombo	QUIL03200		74			74		78				76		75
	QUIL03900	55				67		71				76		67

Legenda:

■ Ultraoligotrófico | ■ Oligotrófico | ■ Mesotrófico | ■ Eutrófico | ■ Supereutrófico | ■ Hipereutrófico

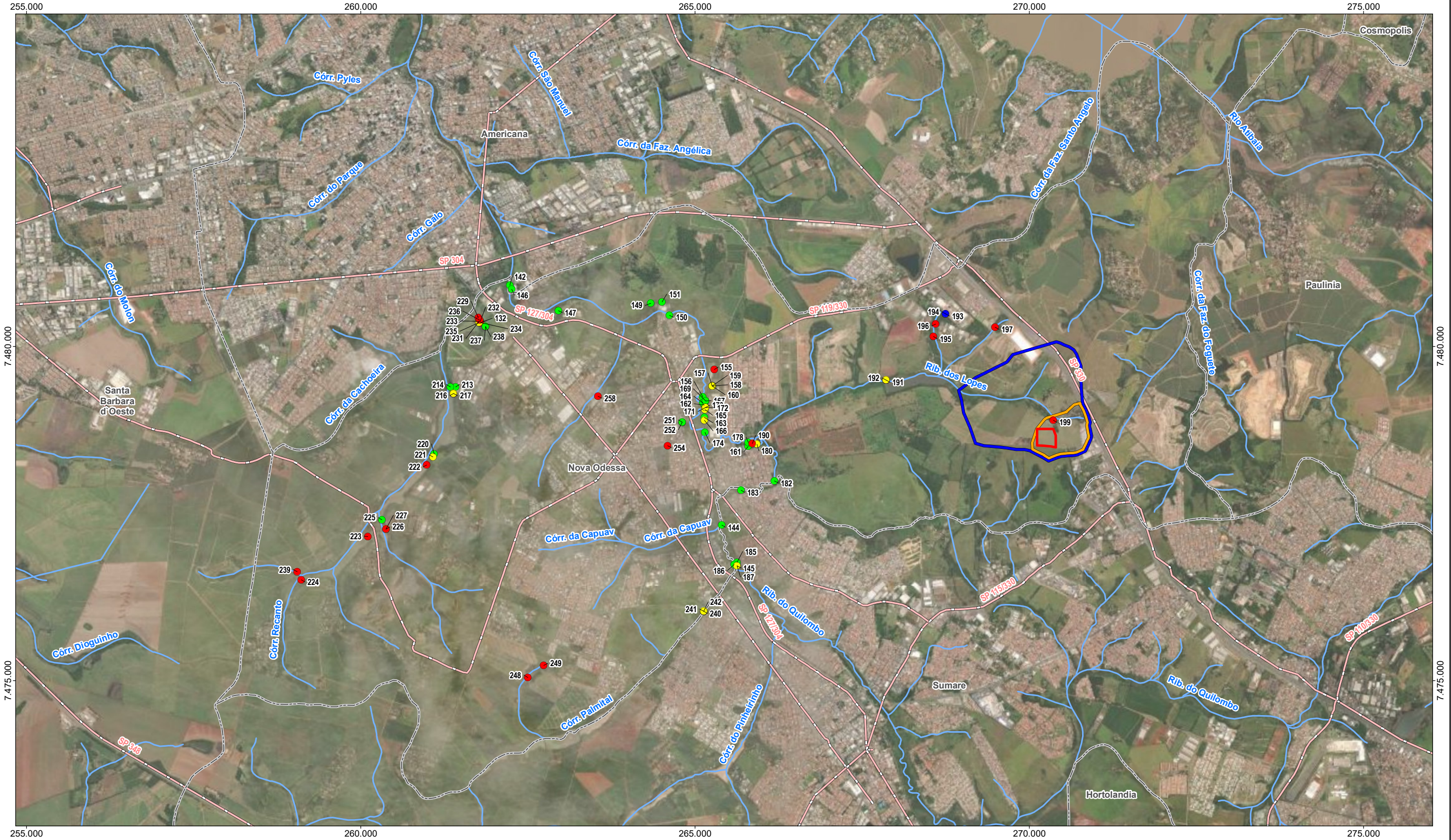
Convém comentar ainda que outros parâmetros mostraram concentrações elevadas: a) Fenóis totais com registros de desconformidades (> 0,01 mg L⁻¹) nos pontos QUIL 03030 e QUIL 03500; b) Fluoretos, nos pontos QUIL 03200, QUIL 03500 e QUIL 03900, com resultados desconformes em pelo menos quatro das seis campanhas bimestrais, sendo que no ponto QUIL 03200 as concentrações foram muito elevadas (3,5 a 46,3 mg /L), igualmente ao observado em 2018; c) Toxicidade aguda com *Vibrio fischeri* em 4 dos 6 meses com medidas (nos meses de fevereiro, maio, julho e novembro 2019).



D) Usos da Água em Nova Odessa

A partir de uma consulta realizada ao cadastro do DAEE relativa aos usos da água no município de Nova Odessa, especificamente na bacia do Rio Quilombo, foram observadas 23 portarias de outorgas de barramentos, 22 captações superficiais e 29 lançamentos superficiais em corpo hídrico. Estes diferentes usos são indicados na **Figura 9.1.10.3-1**.

A soma das vazões das captações outorgadas monta em 2.722,8 m³/h e das vazões lançadas em corpos hídricos 1.153,49 m³/h. Valores elevados em face a vazão média na exutória da bacia de 5,5 m³/s (considerando que apenas 15% da bacia pertence à Nova Odessa, o valor reduz para 0,825 m³/s ou 2.970 m³/h).



Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- AID de Recursos Hídricos Superficiais
- All de Recursos Hídricos Superficiais
- Limite Municipal
- Rodovias
- Curso d'Água

Usos da Água (Fonte: DAEE)

- Barramento
- Captação em Nascente
- Captação Superficial
- Lançamento Superficial
- Reservação (TQ sub-superficial)



Escala Gráfica

0 0,5 1 1,5 2 2,5 km

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso: 23 Sul - Datum horizontal: SIRGAS2000

FONTE:
Hidrografia - CETESB, 2018 - UGRHI 05
DAEE, 2021



EIA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)

Título: Usos d'Água em Nova Odessa		
Município: Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Executado por: Enrico Gonzales	Revisado por: Ivo Teixeira
Escala: 1:55.000	Revisão: 0	Data: Junho/2021
Figura: 9.1.10.3-1		

9.1.10.4 Usos da Água na Sub-bacia do Ribeirão dos Lopes e Qualidade das Águas nas Áreas de Influência

A) Usos da Água

A sub-bacia do Ribeirão dos Lopes apresenta área de 10,096 km² e vazão média estimada de 140,23 L/s (504,84 m³/h).

Nesta sub-bacia existem nove usos da água segundo o cadastro do DAEE. Seis referem-se a barramentos e 3 a captações superficiais. Os usos de códigos 190 e 191 referem-se a barramentos (de regularização de vazões) para abastecimento público. Os usos 195, 196, 197 (localizados fora da AII) e 199 (localizado na AID) são barramentos para elevação de nível (normalmente para finalidade estética). Em relação à captação de água, os usos 192, 193 e 194 são para abastecimento e localizam-se fora da AII. A localização e dados destes usos da água são apresentados na Tabela 9.1.10.4-1 e Figura 9.1.10.4-1, respectivamente.

O total de vazão outorgada para captação na bacia do Ribeirão dos Lopes é 798,37 m³/h, dos quais 792 m³/h são destinados ao abastecimento público. Na AII e na AID não há captação de água. Não existe outorga de lançamento na bacia do Ribeirão dos Lopes

Tabela 9.1.8.4-1 - Usos da Água na Sub-bacia do Ribeirão dos Lopes.

Código	Nome do Rio	Local	Autos	Usuário	Finalidade de Uso	Uso	Situação Administrativa	Vazão (m ³ /h)	Hora/Dia
190	Lopes, rib dos	Fora da AII	9800449	Público	REGVAZ	Barramento	Portaria	0	0
191	Lopes, rib dos	Fora da AII	9800449	Público	REGVAZ	BARRAMENTO	Portaria	0	0
195	SNA2 Lopes, rib dos	AII	9814015	SOLALT I	ELEVNIIV	BARRAMENTO	Cadastrado DAEE	0	0
196	SNA2 Lopes, rib dos	AII	9805279	Loteador	ELEVNIIV	BARRAMENTO	Portaria	0	0
197	SNA2 Lopes, rib dos	AII	9810954	SOLALT I	ELEVNIIV	BARRAMENTO	Portaria	0	0
199	SNA1 Lopes, rib dos	AID	9819147	Uso rural	ELEVNIIV	BARRAMENTO	Cadastrado DAEE	0	0
192	Lopes, rib dos	Fora da AII	9800449	Público	AB.PUBL	Captação Superficial	Portaria	792	22
193	SNA1 Lopes, rib DOS	AII	9801617	Industrial	SAN/IND	Captação Superficial	Portaria	4,40	19
194	SNA1 Lopes, rib dos	AII	9801617	INDUSTRIAL	SAN/IND	Captação em nascente	Portaria	1,97	19

Fonte: Consulta ao cadastro do DAEE - 2021.



- Legenda**
- Área Diretamente Afetada (ADA)
 - AID de Recursos Hídricos Superficiais
 - All de Recursos Hídricos Superficiais
 - Curso d'Água
 - Corpo d'Água

- Usos da Água (Fonte: DAEE)**
- Barramento
 - Captação Superficial

N

Escala Gráfica

0 200 400 600 800 1.000 m

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso: 23 Sul - Datum horizontal: SIRGAS2000

FONTE:
Hidrografia - Pref. Nova Odessa, 2018 - Plano Diretor
Imagem Google Earth - Abril de 2020
DAEE, Abril de 2021



EIA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)

Título:

Usos da Água na Bacia do Ribeirão dos Lopes

Município:	Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Executado por:	Enrico Gonzales	Revisado por:	Ivo Teixeira
Escala:	1:20.000	Revisão:	0	Data:	Junho/2021
				Figura:	9.1.10.4-1



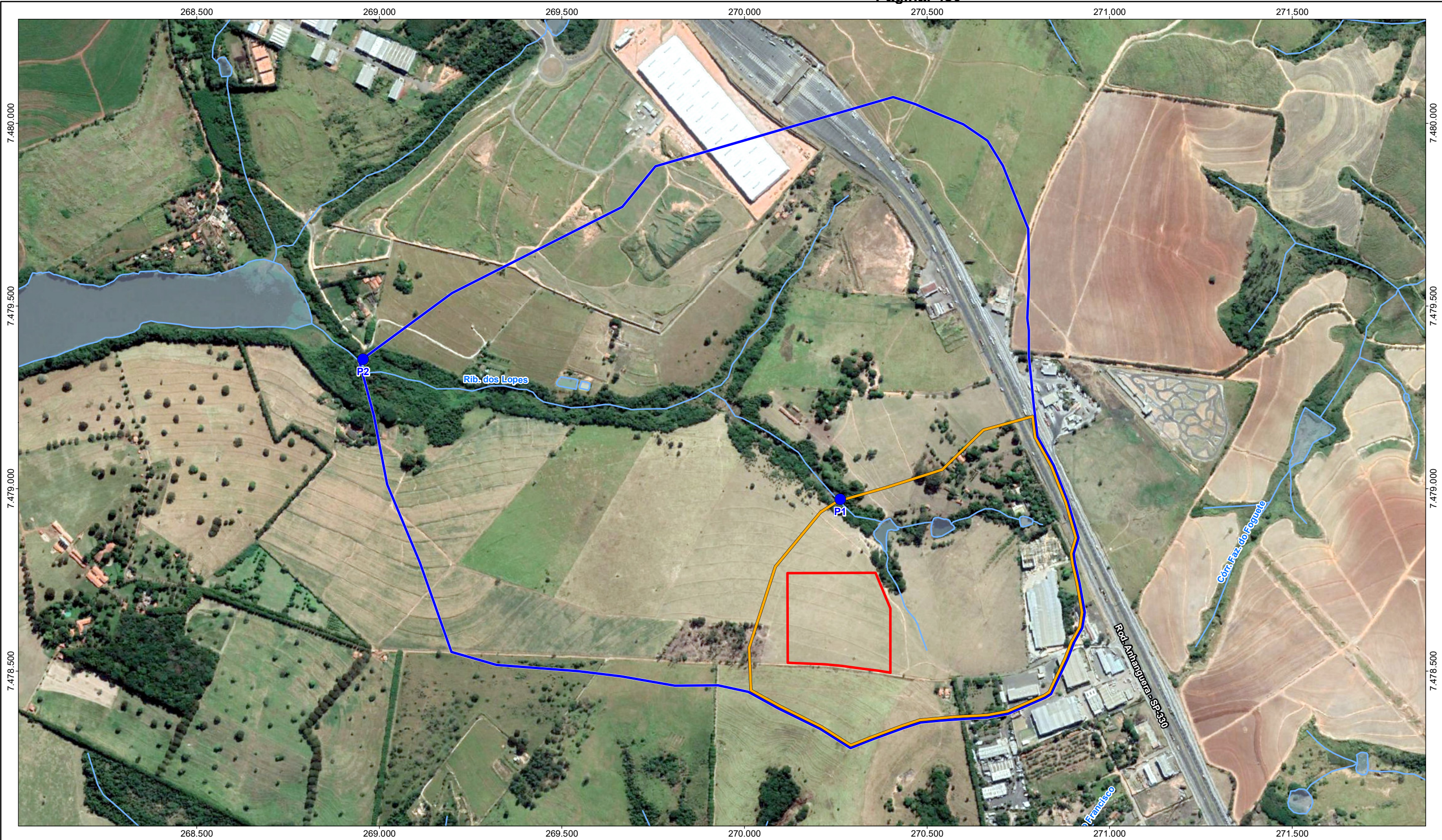
B) Qualidade da água

Para a avaliação da qualidade da água na AID e AIJ foi realizada uma campanha de monitoramento que contemplou estas áreas por meio de uma rede de amostragem com dois pontos no ribeirão dos Lopes, denominados P1 (coordenadas: 270.262,419 E / 7.478.970,844 N) e P2 (coordenadas: 268.955,250 E / 7.479.354,595 N), nos quais foram realizadas observações e medidas de campo.

A localização destes pontos é indicada na **Figura 9.1.10.4-2** e ilustrados nas **Fotos 9.1.10.4-1 e 9.1.10.4-2**, a seguir.

O ponto P1 teve como finalidade monitorar a área de futura contribuição direta do empreendimento durante a fase de obras, assim como o ponto P2, porém com uma bacia de contribuição maior.

As amostras de água e sedimento coletadas foram submetidas a análises laboratoriais, cujos resultados e interpretação são apresentados na sequência. Para as análises de água foram calculados o IQA e o IET.



- Legenda**
- Área Diretamente Afetada (ADA)
 - AID de Recursos Hídricos Superficiais
 - All de Recursos Hídricos Superficiais
 - Pontos de Monitoramento
 - Curso d'Água
 - Corpo d'Água

N

Escala Gráfica

0 100 200 300 400 500 m

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso: 23 Sul - Datum horizontal: SIRGAS2000

FONTE:
Hidrografia - Pref. Nova Odessa, 2018 - Plano Diretor
Imagem Google Earth - Abril de 2020
DAEE, Abril de 2021

 		
EIA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)		
Título: Localização dos Pontos de Amostragem de Água (dados primários) - All e AID		
Município: Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Executado por: Enrico Gonzales	Revisado por: Ivo Teixeira
Escala: 1:10.000	Revisão: 0	Data: Junho/2021
		Figura: 9.1.10.4-2

Foto 9.1.10.4-1 - Ponto P1 (jusante e montante) – Ribeirão dos Lopes.



Foto 9.1.10.4-2 - Ponto P2 (jusante e montante) – Ribeirão dos Lopes.



As características principais dos locais dos 2 referidos pontos de amostragem observadas em campo encontram-se sintetizados na **Tabela 9.1.10.4-1** abaixo.

Tabela 9.1.10.4-1 - Características dos pontos de amostragem.

Características	Local P1	Local P2
Número do Ponto	P1	P2
Data	23/04/2021	23/04/2021
Horário	11:00	12:20
Tempo/clima	Chuva ausente	Chuva ausente
Tipo de ambiente	córrego	córrego
Porte do corpo hídrico	pequeno	pequeno
Largura (m)	2,0	2,5
Profundidade	0,05	0,4
Temperatura da água	20,4	19
Tipo de ocupação das margens	Campo/Agric./Reflorest.	vegetação natural
Erosão nas margens e assoreamento em seu leito	moderada	moderada
Alterações antrópicas	ausente	ausente
Cobertura vegetal no leito	parcial	parcial
Odor da água	nenhum	nenhum
Oleosidade da água	ausente	ausente
Transparência da água	barrenta	barrenta
Odor do sedimento	nenhum	nenhum
Oleosidade do fundo	ausente	ausente
Tipo de fundo	lama/areia	lama/areia
Descrição do tipo de fundo	Habitats diversificados/ pedra/tronco, etc. - 0 a 30%	Habitats diversificados/ pedra/ tronco, etc. - 0 a 30%
Velocidade da água	lenta	lenta

Resultados das análises das amostras da água

Conforme pode ser observado na tabela 9.1.10.4-2, os parâmetros cor, fósforo e oxigênio encontram-se em desconformidade com o padrão da Classe 2 no ponto P2.

No ponto P1 todos os parâmetros respeitaram os padrões da Classe 2. Aparentemente os usos do solo e da bacia de contribuição à jusante do ponto P1 deve ser o fator responsável pela não conformidade do corpo hídrico.

Os laudos (resultados analíticos) das análises da água são apresentados nos **Anexos 9.1.10-1 e 9.1.10-2**.

Tabela 9.1.10.4-2 Resultados das análises da água dos pontos amostrados.

Nº Amostra		4632-1/2021.0	4633-1/2021.0	Limite da Classe 2
Data e hora de coleta		23/04/2021 11:00h	23/04/2021 12:20h	
Identificação da amostra		P1	P2	
Parâmetro	Unidade	Água	Água	
Aspecto		Límpido	Límpido	
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	220	39	1.000
Coliformes Totais	NMP/100mL	> 1600	> 1600	5.000
Condutividade	µS/cm	56,23	50,60	-
Cor Verdadeira	mgPt-Co/L	57	112	75
DBO	mg/L	< 2	< 2	5
DQO	mg/L	16	17	-
Escherichia coli	NMP/100mL	34	20	1.000
Fósforo	mg/L	0,040	0,146	0,1
Nitrato	mg/L	0,30	0,34	10
Nitrito	mg/L	< 0,04	< 0,04	1
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,15	0,47	3,70
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L	1,14	1,25	-
Nitrogênio Total	mg/L	1,44	1,59	-
Odor		Inodoro	Inodoro	-
Óleos e Graxas Totais	mg/L	5	< 4	v.a.
Óleos e Graxas Visíveis		Ausente	Ausente	v.a.
Oxigênio Dissolvido	mg/L	5,81	4,76	5
pH		7,35	7,22	6 a 9
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	18	16	500
Sólidos Totais	mg/L	96	86	-
Temperatura	°C	20,4	19,1	-
Transparência Secchi	m	0	0,004	-
Turbidez	NTU	13,5	17,4	100

a) Limites para Nitrogênio Amoniacal Total – Classes 1 e 2: 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5; 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5; e 0,5 mg/L N, para pH > 8,5.

b) Valor em negrito e vermelho – valor em desacordo com o padrão da classe.

Obs. Na segunda campanha (estação seca) prevista para out/2021 serão acrescidos nas análises os parâmetros os metais chumbo, zinco, cromo trivalente e tetravalente, cádmio, cobre, manganês e mercúrio para atendimento à sugestão da IPGR – CETESB na p. 122 do “Processo CETESB 046354-2021-94 (até 07-06-2021)”.

Índices de Qualidade de Água e do Índice de Estado Trófico

Os dados das análises laboratoriais foram tratados para a obtenção do Índice de Qualidade de Água (IQA) e do Índice de Estado Trófico (IET) em cada um dos pontos amostrados, conforme cálculos. apresentados na **Tabela 9.1.10.4-3**.

Como se observa nesta tabela, de acordo com o IQA a água pode ser classificada como BOA nos pontos P1 e P2.

O IET calculado para Fósforo indica a potencialidade do estado mesotrófico para o ponto P1. No ponto P2 o estado é hipereutrófico, ou seja, mais crítico que o ponto P1.

Tabela 9.1.10.4-3 - Cálculos do Índice de Qualidade da Água e Índice de Estado Trófico.

Parâmetro	Unidade	P1	P2
Temperatura	°C	20,4	19,1
pH		7,35	7,22
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	220	39
DBO	mg/L	< 2	< 2
Fósforo	mg/L	0,04	0,146
Nitrogênio Total	mg/L	1,44	1,59
Oxigênio Dissolvido	mg/L	5,81	4,76
Sólidos Totais	mg/L	96	86
Turbidez	NTU	13,5	17,4
IQA	-	72	70
IET (fósforo)	-	53	60

Legenda IQA

■ Ótima | ■ Boa | ■ Regular | ■ Ruim | ■ Péssima

Legenda IET

■ Ultraoligotrófico | ■ Oligotrófico | ■ Mesotrófico | ■ Eutrófico | ■ Supereutrófico | ■ Hipereutrófico

Resultados para Sedimentos

A qualidade química dos sedimentos de fundo nos pontos amostrados, tendo em vista a proteção da vida aquática, foi avaliada em cinco classes, segundo os critérios utilizados pela CETESB na sua rede de monitoramento (**Figura 9.1.10.4-3**), nos quais TEL = Nível 1 e PEL = Nível 2 são os mesmos valores adotados na Resolução CONAMA 454/12.

Figura 9.1.10.4-3 - Critérios para o diagnóstico da qualidade dos sedimentos.



Fonte: CETESB, 2019.

Na **tabela 9.1.10.4-4**, a seguir, são apresentados os resultados analíticos de granulometria dos sedimentos para os dois pontos da rede amostrada.

Os laudos (resultados analíticos) das análises de sedimentos são apresentados nos **Anexos 9.1.10-3 e 9.1.10-4**.

Os sedimentos dos pontos P1 e P2 são constituídos predominantemente de areias. O parâmetro metal tem mais afinidade com sedimentos argilosos e siltosos, sendo que sua concentração nos sedimentos arenosos tende a ser menor.

Tabela 9.1.10.4-4 - Resultados analíticos de granulometria dos pontos amostrados.

Nº Amostra		4634-1/2021.0	4635-1/2021.0
Data e hora de coleta		23/04/2021 11:15h	23/03/2021 12:40h
Identificação da amostra		P1	P2
Parâmetro	Unidade	Sedimento	Sedimento
Aspecto		Arenoso	Arenoso
Cor		Marrom	Marrom
Odor		Inodoro	Inodoro
pH 50%		8,05	8,65
Umidade	%	25,00	35,00
Areia Muito Grossa (2,00 - 1,00 mm)	g/kg	29,00	29,00
Areia Grossa (1,00 - 0,50 mm)	g/kg	145,00	145,00
Areia Média (0,50 - 0,25 mm)	g/kg	460,00	460,00
Areia Fina (0,25 - 0,125 mm)	g/kg	252,00	252,00
Areia Muito Fina (0,125 - 0,062 mm)	g/kg	16,00	16,00
Areia Total (2,00 - 0,062 mm)	g/kg	902,00	902,00
Silte (0,062 - 0,00394 mm)	g/kg	53	53
Granulometria (Classe Textural)	g/kg	Areia	Areia

A qualidade dos sedimentos, em relação ao teor de metais, pode ser classificada como ÓTIMA nos pontos em que todos os parâmetros medidos ficaram abaixo do Nível 1, e BOA naqueles que um ou mais parâmetros ultrapassaram ligeiramente o Nível 1. A qualidade é considerada BOA para concentração inferior a $[TEL + (PEL-TEL)/2]$.

Quanto à composição química referente aos parâmetros inorgânicos nos sedimentos, os resultados das análises apresentados na **Tabela 9.1.10.4-5**, abaixo, mostram que todos os parâmetros indicaram valores inferiores ao nível N1 da Resolução Conama nº 454/12, podendo então, os dois pontos terem seus sedimentos classificados como de qualidade Ótima.

Tabela 9.1.10.4-5 - Resultados das Análises de Metais nos Sedimentos.

Descrição	Unid.	Pontos	Pontos	Resolução Conama 454	
		P1	P2	Nível 1	Nível 2
Arsênio	mg/kg	< 0,30	< 0,30	5,9	17
Cádmio	mg/kg	< 0,10	< 0,10	0,6	3,5
Chumbo	mg/kg	6,37	2,03	35	91,3
Cobre	mg/kg	4,12	2,79	35,7	197
Cromo	mg/kg	4,78	2,7	37,3	90
Mercúrio	mg/kg	< 0,50	< 0,50	0,17	0,486
Níquel	mg/kg	< 0,30	< 0,30	18	35,9
Zinco	mg/kg	3,28	3,63	123	315

A qualidade biogeoquímica dos sedimentos, avaliada com base nas concentrações de carbono e nutrientes, é considerada BOA sempre que a concentração de Fósforo Total for inferior a 750 mg/kg (valor que pode ser considerado de origem natural), RUIM para valores entre 750 a 1.500 mg/kg e PÉSSIMA para valores superiores a 1.500 mg/kg.

Em relação ao conteúdo de carbono, nitrogênio e fósforo, conforme indicados na **Tabela 9.1.10.4-6**, a seguir, os dois pontos apresentaram valores inferiores ao valor de alerta para cada parâmetro. A condição de qualidade BOA é atendida nos dois pontos amostrados.

Tabela 9.1.10.4-6 - Resultados de carbono, nitrogênio e fósforo nos Sedimentos.

Parâmetro	unid	Pontos	Pontos	Valor
Carbono Orgânico Total	%	0,2	0,42	10
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/kg	42,12	112,74	4.800
Fósforo	mg/kg	137,56	131,46	2.000

9.1.10.5 Conclusões

Conclui-se que a sub-bacia do ribeirão dos Lopes possui pequena vazão $Q_{7,10}$, o que justifica a existência de reservatórios de regularização para aumentar a vazão captada, bem como tem reservatórios de cunho estético. Conclui-se também (em função dos usos cadastrados no DAEE) que grande parte da capacidade de produção de água da bacia é destinada ao abastecimento público, e devido a este fato não há nenhum lançamento outorgado na bacia.

De acordo com os resultados dos dados dos parâmetros monitorados, conclui que qualidade das águas nos dois pontos amostrados, referida pelo IQA, é BOA, sendo melhor no ponto P1.

No ponto P2, alguns parâmetros (OD, fósforo e cor) não se apresentam em conformidade com a Classe do corpo hídrico, devido à pequena capacidade de reaeração do corpo hídrico e de provável uso de fertilizantes na área rural.

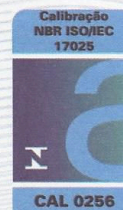
Em relação ao IET, o ponto P1 é hipereutrófico, o que indica a grande potencialidade para eutrofizar as águas do reservatório situado à jusante deste ponto.



ANEXO 9.1.3-1
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 108.969 –
ANALISADOR DE FREQUÊNCIA LARSON DAVIS

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996



RBC - Rede Brasileira de Calibração

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N° :108.969

Página 1 de 11

Laboratório de Acústica

Dados do Cliente:

Nome: Acústica Aplicada Ltda - ME
Endereço: Rua Jose Francisco Alves, 45
Cidade: São José dos Campos
Estado: SP
CEP: 12243-060

Dados do Instrumento Calibrado:

Nome:	Analizador de Frequencias	Classe:	1
Marca:	Larson Davis	N° de Identificação:	Não Consta
Modelo:	LxT1	N° de Processo:	40867
N° de Série:	0001990	Data da Calibração:	17/10/19
N° de Patrimônio:	Não Consta	Data da Emissão:	17/10/19

Informações:

Parte acústica calibrada em conjunto com o Microfone e Pré-Amplificador:

Marca: PCB
Modelo: 377B02 / PRMLx T1
N° de Série: 10913 / 14111

Procedimento Utilizado: O procedimento operacional de calibração PO.MNS.61672-rev.01

Norma de Referência: 61672-3:2006

Padrões Utilizados:

Nome	N° Serie	N° Certificado	Rastreabilidade	Data da Validade
Calibrador	2295562	105846	RBC	03/07/21
Gerador de Funções Arbitrárias	99	DIMCI 0313/2019	INMETRO	27/02/22
Barômetro	10009120802016	LV00489-17289-19-R1	RBC	19/06/20
Termo-Higrômetro	10009120802016	105879	RBC	05/07/20

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256

A CGcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC - Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios.
A CGcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC - Cooperação Interamericana de Acreditação.
O ajuste ou reparo quando realizado não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que avalia a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI). O certificado de calibração poderá ser reproduzido desde que seja legível, na forma integral e sem nenhuma alteração. Os resultados apresentados neste certificado aplicam-se somente ao item calibrado e não se estendem aos instrumentos de mesma marca, modelo ou lote de fabricação. A incerteza expandida de medida declarada (U95,45) foi estimada para um nível de confiança de 95,45 %. Este cálculo da incerteza é baseado no fator de abrangência (k) obtido através dos graus de liberdade efetivo (u_eff) e tabela t-student.

Chrompack Inst. Cientif. Ltda

Av. Eng.º Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil
Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br



CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N° :108.969

Página 2 de 11

1-Sumário dos resultados:

Ruído auto-gerado acústico	avaliado	Linearidade de nível na faixa de referência	Não se aplica
Ruído auto-gerado elétrico	avaliado	Ponderações no tempo e na frequência em 1kHz	de acordo
Ponderação em frequência acústico	de acordo	Pico C	de acordo
Ponderação em frequência elétrico	de acordo	Linearidade controle de faixa	de acordo

2-Acústico - Ajuste com Microfone Instalado:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 1000 Hz

Nível de referência: 114,0 dB

Faixa de nível de referência: Normal

Parâmetro: SPL (A) S

Ponderação	Nível Nominal (dB)	Nível Indicado (antes do ajuste) (dB)	Nível Indicado (depois do ajuste) (dB)	Desvio Indicado (dB)	k	Incerteza da Medição (dB)
A	114,0	114,2	114,0	0,2	2,07	0,3

3-Acústico - Ruído Auto-gerado com Microfone:

Configuração do instrumento sob medição:

Parâmetro: LAeq

Tempo de Medição: 30 s

Faixa de nível de referência: Normal

Especificado [dB]	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Incerteza da Medição (dB)	k
28,0	24,1	-3,9	0,6	2,00



Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N° :108.969

Página 3 de 11

Elétrico - Ruído Auto-gerado sem Microfone:

Configuração do instrumento sob medição:

Faixa de nível de referência: Normal

Tempo de Medição: 30 s

Parâmetro: LAeq

Especificado [dB]	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Incerteza da Medição (dB)	k
28,0	23,6	-4,4	0,2	2,03

Parâmetro: LCeq

Especificado [dB]	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Incerteza da Medição (dB)	k
27,0	23,1	-3,9	0,2	2,03

Parâmetro: LZeq

Especificado [dB]	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Incerteza da Medição (dB)	k
31,0	28,5	-2,5	0,6	2,03

4-Acústico - Ponderação em Frequência:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 1000 Hz

Nível de referência: 114,0 dB

Faixa de nível de referência: Normal

Parâmetro: SPL (C) F

Frequência Nominal (Hz)	Nível Indicado (dB)	Correção Corpo do MNS (dB)	Correção Campo Livre Mic (dB)	Resposta Corrigida em (dB)	K	Incerteza (dB)
125	98,0	0,00	16,1	114,1	2,00	0,4
1000	114,0	0,00	0,20	114,0	2,00	0,4
8000	110,3	0,00	3,30	113,6	2,00	0,4

Av. Eng° Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil

Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256



Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N° :108.969

Página 4 de 11

4-Acústico - Ponderação em Frequência (continuação):

Parâmetro: SPL (A) F

Frequência Nominal (Hz)	Nível Indicado (dB)	Correção Corpo do MNS (dB)	Correção Campo Livre Mic (dB)	Resposta Corrigida em (dB)	k	Incerteza (dB)
125	98,0	0,00	16,1	114,1	2,00	0,4
1000	114,0	0,00	0,20	114,0	2,00	0,4
8000	98,0	0,00	3,30	113,6	2,00	0,4

Parâmetro: SPL (Z) F

Frequência Nominal (Hz)	Nível Indicado (dB)	Correção Corpo do MNS (dB)	Correção Campo Livre Mic (dB)	Resposta Corrigida em (dB)	k	Incerteza (dB)
125	114,0	0,00	0,00	114,0	2,00	0,4
1000	114,0	0,00	0,20	114,0	2,00	0,4
8000	110,3	0,00	3,30	113,6	2,00	0,4

Av. Eng° Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil

Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256



Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N° :108.969

Página 5 de 11

5-Elétrico - Ponderação em frequência:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 1000 Hz

Faixa de nível de referência: Normal

Nível de referência: 95,0 dB

Parâmetro: SPL (A) F

Frequência Nominal (Hz)	Nível Esperado (dB)	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Tolerância (dB)	k	Incerteza (dB)
63	95,0	95,0	0,0	±1,5	2,00	0,2
125	95,0	95,0	0,0	±1,5	2,00	0,2
250	95,0	94,9	-0,1	±1,4	2,02	0,2
500	95,0	94,9	-0,1	±1,4	2,02	0,2
1000	95,0	95,0	0,0	±1,1	2,02	0,2
2000	95,0	94,9	-0,1	±1,6	2,02	0,2
4000	95,0	94,9	-0,1	±1,6	2,02	0,2
8000	95,0	94,9	-0,1	2,1;-3,1	2,00	0,2
16000	95,0	95,0	0,0	3,5;-17,0	2,00	0,2

Parâmetro: SPL (C) F

Frequência Nominal (Hz)	Nível Esperado (dB)	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Tolerância (dB)	k	Incerteza (dB)
63	95,0	95,0	0,0	±1,5	2,00	0,2
125	95,0	95,0	0,0	±1,5	2,00	0,2
250	95,0	94,9	-0,1	±1,4	2,00	0,2
500	95,0	95,0	0,0	±1,4	2,00	0,2
1000	95,0	95,0	0,0	±1,1	2,00	0,2
2000	95,0	94,9	-0,1	±1,6	2,00	0,2
4000	95,0	94,9	-0,1	±1,6	2,00	0,2
8000	95,0	94,9	-0,1	2,1;-3,1	2,00	0,2
16000	95,0	95,0	0,0	3,5;-17,0	2,00	0,2

Av. Eng° Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil

Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256



Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N° :108.969

Página 6 de 11

5-Elétrico - Ponderação em frequência (continuação):

Parâmetro: SPL (Z) F

Frequência Nominal (Hz)	Nível Esperado (dB)	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Tolerância (dB)	k	Incerteza (dB)
63	95,0	95,0	0,0	±1,5	2,00	0,2
125	95,0	94,9	-0,1	±1,5	2,02	0,2
250	95,0	95,0	0,0	±1,4	2,00	0,2
500	95,0	95,0	0,0	±1,4	2,00	0,2
1000	95,0	95,0	0,0	±1,1	2,00	0,2
2000	95,0	94,9	-0,1	±1,6	2,00	0,2
4000	95,0	94,9	-0,1	±1,6	2,00	0,2
8000	95,0	94,9	-0,1	2,1;-3,1	2,00	0,2
16000	95,0	94,8	-0,2	3,5;-17,0	2,00	0,2

6-Elétrico - Ponderações em Frequência em 1 kHz:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 1000 Hz

Nível de referência: 114,0 dB

Faixa de nível de referência: Normal

Parâmetro: SPL (A) F

Parâmetro Medido	Nível Esperado (dB)	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	k	Incerteza (dB)
SPL (A) F	114,0	114,0	0,0	2,00	0,2
SPL (C) F	114,0	114,0	0,0	2,00	0,2
SPL (Z) F	114,0	114,0	0,0	2,00	0,2

Av. Eng° Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil

Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256

CHROMPACK

Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N° :108.969

Página 7 de 11

Elétrico - Ponderações no Tempo em 1 kHz:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 1000 Hz

Nível de referência: 114,0 dB

Faixa de nível de referência: Normal

Parâmetro: SPL (A) F

Parâmetro Medido	Nível Esperado (dB)	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	k	Incerteza (dB)
SPL (A) F	114,0	114,0	0,0	2,00	0,2
SPL (A) S	114,0	114,1	0,1	2,00	0,3
LAeq	114,0	114,0	0,0	2,00	0,2

7-Elétrico - Linearidade de Nível na Faixa de Referência:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 8000 Hz

Nível de referência: 114,0 dB

Faixa de nível de referência: Normal

Parâmetro: SPL (A) F (Crescente)

Faixa de Nível (dB)	Nível Esperado (dB)	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Tolerância (dB)	k	Incerteza (dB)
Normal	119,0	119,0	0,0	±1,1	2,00	0,2
Normal	124,0	124,0	0,0		2,00	0,2
Normal	129,0	129,0	0,0		2,00	0,2
Normal	134,0	134,0	0,0		2,03	0,2
Normal	135,0	135,0	0,0		2,00	0,2
Normal	136,0	136,0	0,0		2,00	0,2
Normal	137,0	136,7	-0,3		2,00	0,2

Av. Eng° Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil

Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256



Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N° :108.969

Página 8 de 11

Elétrico - Linearidade de Nível na Faixa de Referência (continuação):

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 8000 Hz

Faixa de nível de referência: Normal

Nível de referência: 114,0 dB

Parâmetro: SPL (A) F (Decrescente)

Faixa de Nível (dB)	Nível Esperado (dB)	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Tolerância (dB)	k	Incerteza (dB)
Normal	109,0	109,0	0,1	±1,1	2,03	0,2
Normal	104,0	104,0	0,0		2,02	0,2
Normal	99,0	99,0	0,0		2,00	0,2
Normal	94,0	94,0	0,0		2,00	0,2
Normal	89,0	89,0	0,0		2,00	0,2
Normal	84,0	84,0	0,0		2,00	0,2
Normal	79,0	79,0	0,0		2,00	0,2
Normal	74,0	74,0	0,0		2,00	0,2
Normal	69,0	69,0	0,0		2,00	0,2
Normal	64,0	64,0	0,0		2,00	0,2
Normal	59,0	59,0	0,0		2,00	0,2
Normal	54,0	54,0	0,0		2,00	0,2
Normal	49,0	49,1	0,1		2,00	0,2
Normal	44,0	44,1	0,1		2,00	0,2
Normal	39,0	39,1	0,1		2,00	0,2
Normal	34,0	34,3	0,3		2,00	0,2
Normal	33,0	33,5	0,5		2,00	0,2
Normal	32,0	32,6	0,6		2,00	0,2
Normal	31,0	31,6	0,6		2,00	0,2
Normal	30,3	30,9	0,9		2,00	0,2

8-Elétrico - Linearidade de Nível com Controle de Faixa:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 1000 Hz

Faixa de nível de referência: Normal

Nível de referência: 114,0 dB

Parâmetro: SPL (A) F

Faixa de Nível (dB)	Nível Esperado (dB)	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Tolerância (dB)	k	Incerteza (dB)
Baixa	114,0	114,0	0,0	±1,1	2,00	0,2

Av. Eng° Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil

Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N° :108.969

Página 9 de 11

9-Elétrico - Pico C:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 8000 Hz

Faixa de nível de referência: Normal

Nível de referência: 132,0 dB

Parâmetro: SPL (C) F

Sinal de Teste	Parâmetro Medido (dB)	Nível Esperado (dB)	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Tolerância (dB)	k	Incerteza (dB)
8000 Hz 1 Ciclo)	Pico C	135,4	134,7	-0,7	±2,4	2,00	0,2
500 Hz Semiciclo (+)	Pico C	134,4	134,2	-0,2	±1,4	2,00	0,2
500 Hz Semiciclo (-)	Pico C	134,4	134,2	-0,2	±1,4	2,00	0,2

Calibração segundo a IEC 61260

Freq.Nom.	Freq.Exata	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
31,5	31,623	-∞	-∞	-∞	-∞	3,2	3,2	0,2	0,0	0,0
63	63,096	-∞	-∞	-∞	74,7	3,2	3,2	0,2	0,0	0,0
125	125,89	-∞	-∞	-∞	74,4	3,2	3,2	0,2	0,0	0,0
250	251,19	-∞	-∞	-∞	74,2	3,2	3,2	0,2	0,0	0,0
500	501,19	-∞	-∞	-∞	74,5	3,2	3,2	0,2	0,0	0,0
1000	1000,0	-∞	-∞	-∞	74,6	3,2	3,2	0,2	0,0	0,0
2000	1995,3	-∞	-∞	-∞	74,0	3,2	3,2	0,1	0,1	0,1
4000	3981,1	-∞	-∞	-∞	73,7	3,3	3,3	0,3	0,0	0,0
8000	7943,3	-∞	-∞	-∞	77,3	3,3	3,3	0,3	0,0	0,0
16000	15849	-∞	-∞	-∞	70,7	3,1	3,1	0,1	-0,1	-0,1
TL Tipo 1		Δ>70	Δ>61	Δ>42	Δ>17,5	5>Δ>2	5>Δ>-0,3	1,3>Δ>-0,3	0,6>Δ>-0,3	0,4>Δ>-0,3

Freq.Nom.	Freq.Exata	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19
31,5	31,623	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,1	-∞	-∞	-∞	-∞
63	63,096	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	3,1	-∞	-∞	-∞	-∞
125	125,89	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	3,1	-∞	-∞	-∞	-∞
250	251,19	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	3,1	-∞	-∞	-∞	-∞
500	501,19	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	3,1	-∞	-∞	-∞	-∞
1000	1000,0	0,0	0,0	0,1	0,0	3,1	3,1	-∞	-∞	-∞	-∞
2000	1995,3	0,1	0,1	0,1	0,1	3,1	3,2	-∞	-∞	-∞	-∞
4000	3981,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	3,1	-∞	-∞	-∞	-∞
8000	7943,3	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	3,1	-∞	-∞	-∞	-∞
16000	15849	-0,1	0,0	0,2	0,2	3,7	3,7	-∞	-∞	-∞	-∞
TL Tipo 1		0,3>Δ>-0,3	0,4>Δ>-0,3	0,6>Δ>-0,3	1,3>Δ>-0,3	5>Δ>-0,3	5>Δ>2	Δ>17,5	Δ>42	Δ>61	Δ>70

Av. Eng° Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil

Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N° :108.969

Página 10 de 11

Método de Medição:

Os resultados foram obtidos através da aplicação de sinais elétricos, substituindo o microfone por adaptador com capacitância equivalente, os sinais são especificados pelas normas IEC 61260 para levantamento das 19 (dezenove) frequências que compõem o espectro de frequência de cada frequência central indicada pelo instrumento e também pela aplicação de sinais elétricos especificados pela norma IEC 61672 de modo a satisfazer os testes descritos;

Acústico: Ajuste com Microfone; Ruído Auto-gerado; Ponderação em Frequência.

Elétrico: Ruído Auto-gerado sem o Microfone; Ponderação em frequência; Ponderações em Frequência e no Tempo em 1 kHz; Linearidade de Nível na Faixa de Referência; Linearidade de Nível com Controle de Faixa e Pico C e Indicação de Sobrecarga.

Informações:

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95,45%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

Este certificado atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.

Este certificado é válido apenas para o objeto calibrado e não pode ser reproduzido parcialmente sem autorização prévia.

*Devido à limitação do gerador de sinais do laboratório, o nível máximo gerado não apresentou "Indicação de Sobrecarga".

O medidor de nível sonoro enviado para teste concluiu com êxito os testes periódicos da classe da IEC 61672-3:2006, para as normas ambientais sob as quais os testes foram realizados, com os resultados dos testes de avaliação de padrões realizados de acordo com a IEC 61672-2:2003, para demonstrar que o medidor de nível sonoro enviado para testes está em conformidade com os requisitos da classe Y da IEC 61672-1:2002

Observações:

Av. Eng° Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil

Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256



Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N° :108.969

Página 11 de 11

- ☒ Condições ambientais:
Temperatura: Inicial 23,1°C e Final 23,1°C
Umidade relativa media: Inicial 62,2% e Final 42,6%
Pressão atmosférica: Inicial 932,4mbar e Final 928,4 mbar
- ☒ Certificado Assinado Eletronicamente.
- ☒ Desvio: diferença entre o nível indicado e nível esperado.

Responsável pela calibração:

Signatário autorizado:

Lucas Silva

Lucas Silva

Av. Eng° Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil
Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256



ANEXO 9.1.3-2
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 106.008 –
CALIBRADOR LARSON DAVIS



RBC - Rede Brasileira de Calibração

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N° 106.008

Página 1 de 2

Laboratório de Acústica

Dados do Cliente:

Nome: Acústica Aplicada Ltda - ME
 Endereço: Rua Jose Francisco Alves, 45
 Cidade: São José dos Campos
 Estado: SP
 CEP: 12243-060

Dados do Instrumento Calibrado:

Nome: Calibrador de Nível Sonoro
 Marca: Larson Davis
 Modelo: CAL 200
 N° de Série: 10603
 N° de Patrimônio: Não consta

Tipo: 1
 N° de Identificação: Não consta
 N° de Processo: 39936
 Data da Calibração: 16/07/19
 Data da Emissão: 16/07/19



Características do item:

Nível de pressão sonora nominal: 94 dB e 114 dB (dB re. 20 µPa) Frequência nominal: 1000 Hz

Procedimento Utilizado:

O procedimento operacional de calibração PRO – CNS – 1300 rev.09

Norma de Referência:

IEC 60942: 2003

Padrões Utilizados:

Nome	N° Identificação	N° Certificado	Rastreabilidade	Data de Validade
Pistonfone	TAG 0106	DIMCI 0335/2019	INMETRO	19/02/22
Microfone	TAG 0222	DIMCI 0194/2017	INMETRO	09/02/20
Fonte	TAG 0179	DIMCI 1392/2016	INMETRO	04/11/19
Analizador de Áudio	TAG 0050	168232-101	RBC	21/09/20
Barômetro	TAG 0381	LV00498-23172-18-R0	RBC	21/08/19
Termo-Higrômetro	TAG 0381(2)	097.943	RBC	05/09/19
Contador Universal	TAG 0041	RBC-19/0414	RBC	23/06/22

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC – Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios.
 A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAC – Cooperação Interamericana de Acreditação.
 O ajuste ou reparo quando realizado não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI). O certificado de calibração poderá ser reproduzido desde que seja legível, na forma integral e sem nenhuma alteração. Os resultados apresentados neste certificado aplicam-se somente ao item calibrado e não se estendem aos instrumentos de mesma marca, modelo ou lote de fabricação. A incerteza expandida de medição declarada (U95,45) foi estimada para um nível de confiança de 95,45 %. Este cálculo da incerteza é baseado no fator de abrangência (k) obtido através dos graus de liberdade efetivo (ueff) e tábua t-student.

Chrompack Inst. Científ. Ltda

Av. Eng.ª Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil

Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 106.008

Página 2 de 2

Resultados Obtidos:

O(s) resultado(s) do nível (eis) sonoro(s) e frequência(s) apresentados a seguir foram obtidos através do método comparativo extraído-se a leitura do microfone padrão acoplado a cavidade do calibrador. Inicialmente o nível sonoro é lido em volts e posteriormente convertido em dB, a frequência lida no medidor de frequência digital diretamente e ambos valores são comparados aos parâmetros (tolerâncias) da norma IEC 60942 de acordo com sua classe de fabricação.

Dados Obtidos

ANTES DO AJUSTE / REPARO					
Nível Sonoro Médio em dB	k	U _{95,45} (dB)	Frequência Média em Hz	k	U _{95,45} (Hz)
94,01	2,08	0,15	1000,3	2,09	2,0
114,01	2,09	0,15	1000,2	2,09	2,0

DEPOIS DO AJUSTE / REPARO					
Nível Sonoro Médio em dB	k	U _{95,45} (dB)	Frequência Média em Hz	k	U _{95,45} (Hz)
**	**	**	**	**	**
**	**	**	**	**	**

Especificações da norma IEC 60942: Nível de Pressão Sonora para classe 1: $\pm 0,40$ dB / Frequência: $\pm 1,0$ %

Legendas:

k – Fator de abrangência

U_{95,45} – Incerteza da Medição expandida para uma probabilidade de abrangência de 95,45%

dB – Decibels

Hz – Hertz

** - Ajuste / Reparo não necessário ou leitura(s) indisponível (eis)

Observações:

- ☒ Condições ambientais: Temperatura: 23 °C - Umidade relativa: 63 % - Pressão atmosférica: 935 mbar
- ☒ Este calibrador de nível de pressão sonora encontra-se em acordo com a norma IEC 60942: 2003
- ☒ Anotação de Responsabilidade Técnica – ART 28027230190061971 / CREA-SP.

Responsável pela calibração:

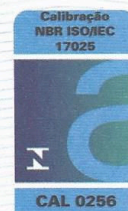
Signatário autorizado:

Jonhny Nobre

Eliane Santana



ANEXO 9.1.3-3
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 106080 –
MICROFONE CAPACITIVO



RBC - Rede Brasileira de Calibração

Certificado de Calibração

Certificado N° 106.080

Certificate of Calibration

Página 1 de 3

Laboratório de Eletro-Acústico

Dados do Cliente:

Nome: Acústica Aplicada Ltda - ME
 Endereço: Rua Jose Francisco Alves, 45
 Cidade: São José dos Campos
 Estado: SP
 CEP: 12243-060
 N° de Processo: 39936

Data da Calibração: 18/07/19
 Data da Emissão: 18/07/19

Características do microfone calibrado:

Nome: Microfone Capacitivo
 Marca: PCB
 N° de Série: 109113
 Tensão de Polarização: 0V
 Sensibilidade Nominal: 50,00 mV/Pa ref 250 Hz

Modelo: 377B02
 N° de Identificação: Não consta
 Diâmetro: 1/2 polegada

Procedimento Utilizado:

O procedimento operacional de calibração PRO – MIC – 2000 rev.05

Norma de Referência: IEC 61094-6 de 2004

Padrões Utilizados:

Nome	N° Identificação	N° Certificado	Rastreabilidade	Data de Validade
Gerador de Funções	TAG 0064	RBC-17/0324	RBC	07/07/20
Analizador de Áudio	TAG 0050	168232-101	RBC	21/09/20
Fonte	TAG 0179	DIMCI 1392/2016	INMETRO	04/11/19
Atuador 1/2" Polegada	TAG 0219	DIMCI 0193/2017	INMETRO	01/02/20
Fonte	TAG 0060 (2)	DIMCI 0193/2017	INMETRO	01/02/20
Microfone	TAG 0222	DIMCI 0194/2017	INMETRO	09/02/20
Pistonfone	TAG 0189	DIMCI 1097/2016	INMETRO	17/08/19
Barômetro	TAG 0381	LV00498-23172-18-R0	RBC	21/08/19
Termo-Higrômetro	TAG 0381(2)	097.943	RBC	05/09/19

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256

A CGcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC – Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios.
 A CGcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC – Cooperação Interamericana de Acreditação.
 O ajuste ou reparo quando realizado não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI). O certificado de calibração poderá ser reproduzido desde que seja legível, na forma integral e sem nenhuma alteração. Os resultados apresentados neste certificado aplicam-se somente ao item calibrado e não se estendem aos instrumentos de mesma marca, modelo ou lote de fabricação. A incerteza expandida de medição declarada (U95,45) foi estimada para um nível de confiança de 95,45 %. Este cálculo da incerteza é baseado no fator de abrangência (k) obtido através dos graus de liberdade efetivo (u_{eff}) e tabela t-estudent.

Chrompack Inst. Cientif. Ltda

Av. Eng.º Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil
 Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br





Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°:106.080

Página 2 de 3

Resultados Obtidos:

Os resultados apresentados a seguir associados as suas incertezas de medições expandidas tem como finalidade demonstrar a sensibilidade do microfone calibrado em três diferentes vertentes:

Resposta em função da frequência pelo método do atuador eletrostático especificado pela norma internacional IEC 61094-6 "Electrostatic actuators for determination of frequency response", a Sensibilidade em mV/Pa ref. 250 Hz (milivolt por Pascal) e a Sensibilidade em dB ref 1V/Pa obtidas pelo método comparativo ao microfone padrão laboratorial utilizado como referência.

FE (Hz)	Resp. Frequência (dB) re. 250 Hz	Sensibilidade mV/Pa re. 250 Hz	Sensibilidade dB re. 1 V/Pa	k	U95,45 (dB)
25,12	-0,02	70,67	-23,02	2,00	0,25
31,62	0,08	71,51	-22,91	2,00	0,23
39,81	0,18	72,31	-22,82	2,00	0,23
50,12	0,19	72,41	-22,80	2,00	0,23
63,10	0,15	72,11	-22,84	2,00	0,22
79,43	0,11	71,77	-22,88	2,00	0,22
100,0	0,09	71,60	-22,90	2,00	0,22
125,9	0,08	71,54	-22,91	2,00	0,22
158,5	0,02	71,03	-22,97	2,00	0,22
199,5	0,03	71,07	-22,97	2,00	0,22
251,2	0,00	70,86	-22,99	2,00	0,17
316,2	-0,04	70,56	-23,03	2,00	0,17
398,1	-0,10	70,07	-23,09	2,00	0,17
501,2	-0,20	69,25	-23,19	2,00	0,17
631,0	-0,36	68,01	-23,35	2,00	0,17
794,3	-0,59	66,24	-23,58	1,96	0,16
1000	-0,91	63,78	-23,91	1,96	0,16
1259	-1,42	60,16	-24,41	1,96	0,16
1585	-2,00	56,31	-24,99	1,96	0,16
1995	-2,80	51,36	-25,79	2,00	0,17
2512	-3,73	46,11	-26,72	2,00	0,17
3162	-4,75	41,04	-27,74	1,92	0,16
3981	-5,73	36,64	-28,72	2,00	0,17
5012	-6,56	33,28	-29,56	1,96	0,16
6310	-7,07	31,42	-30,06	1,96	0,16
7943	-7,21	30,91	-30,20	1,96	0,17
10000	-7,75	29,05	-30,74	1,96	0,19
12590	-9,09	24,88	-32,08	1,96	0,22
15850	-11,53	18,79	-34,52	1,96	0,21
19950	-17,26	9,72	-40,25	2,00	0,25

Av. Eng° Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil

Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256



Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°:106.080

Página 3 de 3

Observações:

- ☒ Condições ambientais:
Temperatura: 21°C
Umidade relativa média: 61%
Pressão atmosférica: 938mbar
- ☒ Anotação de Responsabilidade Técnica – ART 28027230190061971 / CREA-SP.

Responsável pela calibração:

Jonhny Nobre

Signatário autorizado:


Eliane Santana

Av. Eng° Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil
Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256



ANEXO 9.1.7-1

RELATÓRIO DE SONDAGEM À PERCUSSÃO



RELATÓRIO DE SONDAGEM A PERCUSSÃO

**Local: Sítio Pirajú
Nova Odessa/SP**



Sumário

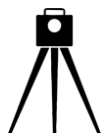
1. INTRODUÇÃO.....	2
1.1. Objetivos.....	2
2. METODOLOGIA.....	3
2.1. Sondagem à Percussão (SPT – Standard Penetration Test)	3
2.1.1. Descrição Tátil Visual.....	4
3. MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS.....	6
4. CONCLUSÕES.....	6

Anexos

Anexo A - Planta De Localização Dos Pontos De Sondagem

Anexo B – Boletins Geotécnicos

Anexo C – Relatório Fotográfico



Ref.: “RELATÓRIO TÉCNICO DOS SERVIÇOS DE SONDAGEM DE RECONHECIMENTO E INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS DO SUBSOLO”

O serviço de sondagem à percussão foi executado no dia 17/05/2021 no **Município de Nova Odessa/SP**

1. INTRODUÇÃO

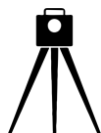
Para a execução das sondagens à percussão foram utilizados os procedimentos descritos na norma técnica **ABNT NBR 6484/2001 – Execução de Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT – Método de Ensaio** e a descrição tátil visual e as classificações geológicas foram realizadas conforme norma técnica **ABNT NBR 6502/95: Rochas e Solos – Critério de Classificação**.

Os resultados obtidos foram apresentados no **Anexo I** na forma de **Perfil Geológico-Geotécnico, croqui de localização das sondagens**.

1.1. Objetivos

O objetivo principal das sondagens à percussão executadas é determinar:

- Os tipos de solo em suas respectivas profundidades de ocorrência e sua classificação geológica local;
- Os índices de resistência à penetração do ensaio SPT (N) a cada metro perfurado e;
- A posição do nível da água.



2. METODOLOGIA

2.1. Sondagem à Percussão (SPT – Standard Penetration Test)

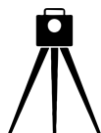
O método utilizado para execução da sondagem à percussão SPT em 4"1/2 (quatro polegadas e meia) foi iniciada com o emprego da cavadeira até aproximadamente 0,50m e depois a utilização do trado concha até a profundidade de 1,00m onde se instalou o primeiro segmento do tubo de revestimento dotado de sapata cortante.

A execução da sondagem segue com a realização do ensaio de penetração e a coleta de solo. A partir do momento em que a perfuração com o emprego do trado passou a ser inferior a 50 mm após 10 minutos de operação passou-se a utilizar o método de perfuração por circulação de água, também chamado por lavagem, utilizando-se o trépano de lavagem como ferramenta de perfuração.

A cada metro de perfuração, a partir de 1 metro de profundidade, foram coletadas amostras de solos por meio de amostrador-padrão após a execução do ensaio SPT. As amostras coletadas foram acondicionadas em sacos plásticos para posterior descrição tátil visual e classificação geológica.

O ensaio de SPT foi executado da seguinte forma:

1. O martelo de bater (65kg) foi acoplado à haste de cravação do amostrador-padrão;
2. A haste é marcada com um giz, em um segmento de 45 cm, dividido em três trechos iguais de 15 cm;
3. A penetração foi feita por meio de impactos sucessivos do martelo padronizado caindo livremente de uma altura de 75 cm;
4. A elevação do martelo até a altura de 75cm, marcada na haste-guia, foi feita por meio de corda flexível, de sisal, com diâmetro de 25mm;
5. Anota-se o número de golpes necessários à cravação de cada segmento de 15 cm do amostrador-padrão;



6. A cravação do amostrador-padrão foi interrompida quando a cravação atingiu 45 cm e o índice de resistência à penetração N foi estabelecido a partir da soma do número de golpes requeridos para a segunda e terceira etapa de penetração de 15 cm;

O processo de perfuração por circulação de água, associado aos ensaios penetrométricos seguiu os seguintes critérios de paralização:

1. Quando, em 3 m sucessivos, se obtiver 30 golpes para penetração dos 15 cm iniciais do amostrador-padrão.

2.1.1. Descrição Tátil Visual

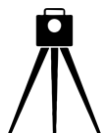
As amostras coletadas metro a metro de cada sondagem foram acondicionadas em sacos plásticos e etiquetadas com as informações do cliente, juntamente com as informações obtidas durante o ensaio SPT executado.

Na recepção das amostras houve a ordenação pela profundidade e agrupamento conforme a profundidade e suas características físicas semelhantes.

O exame visual das amostras permite avaliar a predominância do tamanho dos grãos, sendo possível individualizar grãos de tamanho superior à décimo de milímetro, admitidos como visíveis a olho nu.

A classificação pedológica foi feita pela definição da classe de solos e suas subdivisões conforme os seguintes critérios: grau de evolução do solo e desenvolvimento de seu perfil.

A classificação geológica identifica a natureza genética, segundo seus processos de formação e evolução geológica.



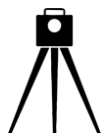
A classificação geotécnica tendo como base os princípios de mecânica dos solos classifica as propriedades e características de seus elementos constituintes, conforme **Tabela 2.1.1 – Estados de Compacidade e de Consistência.**

Solo	Índice de resistência a Penetração - SPT	Designação *
Areias e siltes Arenosos	≤ 4	Fofa(o)
	5 a 8	Pouco compacta(o)
	9 a 18	Medianamente compacta(o)
	19 a 40	Compacta(o)
	> 40	Muito compacta(o)
Argilas e siltes Argilosos	≤ 2	Muito mole
	3 a 5	Mole
	6 a 10	Media(o)
	11 a 19	Rija(o)
	> 19	Dura (o)
* As expressões empregadas para a classificação da compacidade das areias, fofa, compacta etc., referem-se a deformabilidade e resistência destes solos, sob o ponto de vista de fundações, e não devem ser confundidas com as mesmas denominações empregadas para a designação da compacidade relativa das areias ou para a situação perante o índice de vazios críticos, definidos na Mecânica dos Solos.		

* Conforme NBR 6484⁽⁴⁾ – Solo, Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de Ensaio

Tabela 2.1.1 – Estados de Compacidade e de Consistência.

A classificação pedológica foi feita pela definição da classe de solos e suas subdivisões conforme os seguintes critérios: grau de evolução do solo e desenvolvimento de seu perfil.



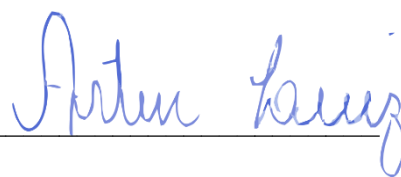
3. MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS

ITEM	DESCRIÇÃO	UN. MED.	QUANT.
-	Obra Executada		
1	PERFURAÇÃO COM EQUIPAMENTO DE SONDAGEM MANUAL, DIÂMETRO 2 ½ POLEGADAS: FURO COM UM ENSAIO DE PENETRAÇÃO SPT A CADA METRO - SONDAGEM A PERCUSSÃO COM EQUIPAMENTO MANUAL	M.	24,45
2	MOBILIZAÇÃO, INSTALAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO POR EQUIPE / EQUIPAMENTO	unid	1,00

4. CONCLUSÕES

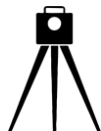
No dia 17/05/2021 no **Município Nova Odessa/SP**, perfurou-se a quantidade de 24,45 metros de Sondagem a Percussão.

A quantidade de sondagens foi definida pelo Contratante assim como suas posições dentro da área estudada.

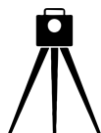


RESPONSÁVEL TÉCNICO: Artur Luiz

CREA: 5069087561



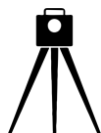
ANEXO A – PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE SONDAGEM





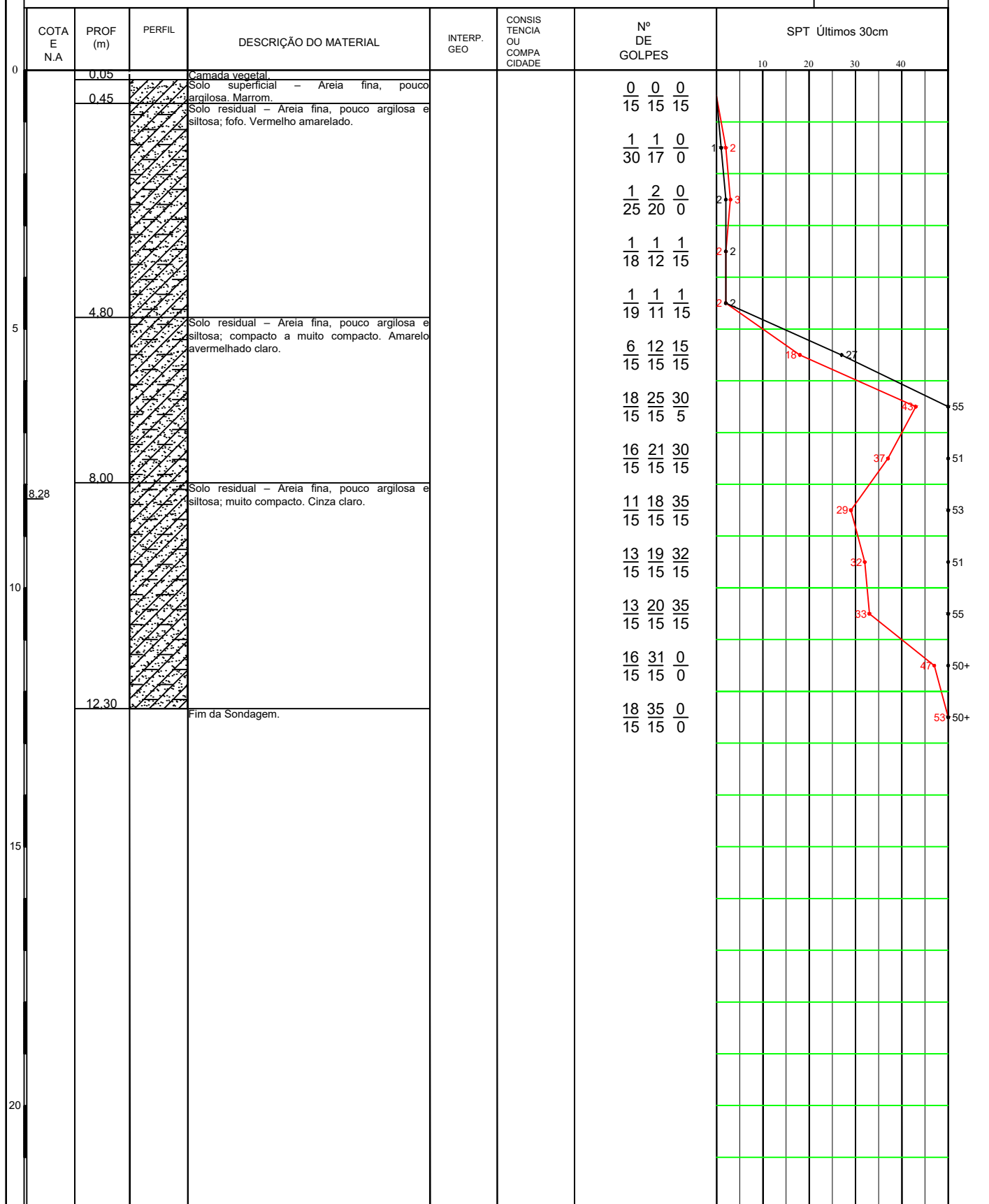
N.º		DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	ACEITO	DATA	DESENHOS DE REFERENCIA	NUMERO	NOTAS	EXECUTADO POR		LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DE ÁREA SOBREPOSIÇÃO DE PROJETO		N.º
0		05/2021	EMIÇÃO INICIAL	RITZ TOPOGRAFIA							DES.: MONIQUE MORGON		04/05/21		REV.: 0
											PROJ.: 04/05/21		01/01		FL.: 01/01
											APROVADO POR:		ÁREA PROJ.: Sítio Pirajó		N.º. CONTRATADA
											ASS.: CREA.		SUB-ÁREA PROJ.: Nova Odessa - SP		ESCALA:
											04/05/21				1/1000

ANEXO B – BOLETINS GEOTÉCNICOS DE SONDAGEM À PERCUSSÃO



PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM Á PERCUSSÃO

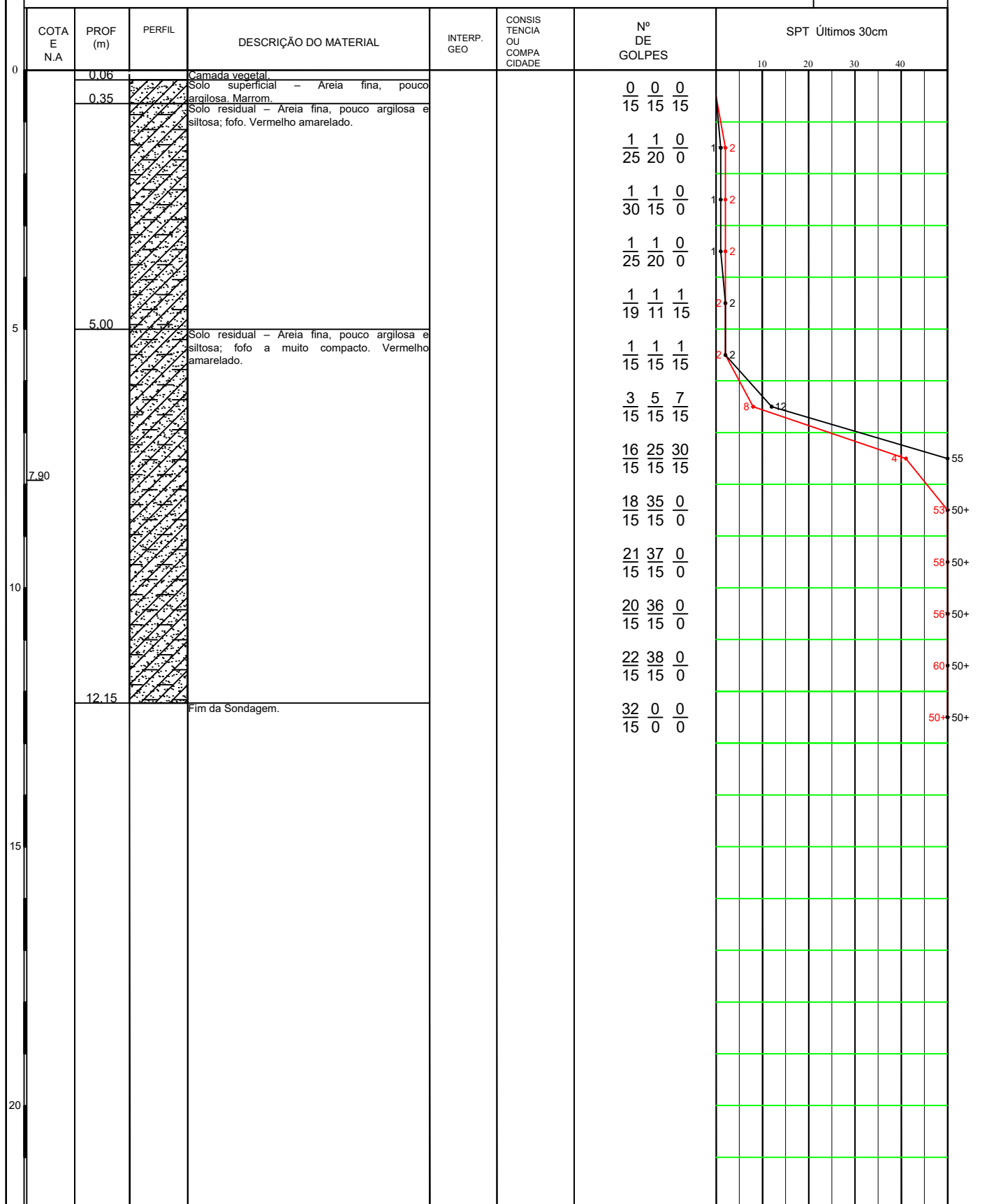
Página: 466
SP - 01



Leitura	Data/Hora	N.A(m)	Método	Início(m)	Fim(m)	Lavagem -	OBS: Furo esgotado no baldinho, N.A. estabilizou com 8,28 m.
1ª	17/05/2021 11:45	8,28	T.Cavadeira	0,00	0,20	Prof. de Início (m): 8,45m	
			T.Concha	0,20	8,00	Prof. de Fim (m): 12,00m	
Data Início: 17/05/2021			X = 270300.83			Revestimento: 9,00m	DESENHISTA:
Data Término: 17/05/2021			Y = 7478604.31				Kaue Neves
RESPONSÁVEL TÉCNICO:			Interessado: LBR Engenharia e Consultoria				ESCALA:
Engº Artur Luiz			Local: Sítio Pirajú				
Crea: 5069087561			Nova Odessa/SP				DATA:
							18/05/2021
							OPERADOR: Antonio Carlos
Rua Hirapina, 1541 - Sala 12 Jundiaí/SP e-mail: ritz@ritztopografia.com.br Topografia e Sond. LTDA www.ritztopografia.com.br			Obra: Usina de Recuperação de Energia				

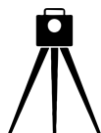
PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM Á PERCUSSÃO

Página: 467
SP - 02



Leitura	Data/Hora	N.A(m)	Método	Início(m)	Fim(m)	Lavagem -	OBS: Furo esgotado no baldinho, N.A. estabilizou com 7,90 m.
1ª	17/05/2021 15:20	7,90	T.Cavadeira	0,00	0,20	Prof. de Início (m): 6,45m	
			T.Concha	0,20	6,00	Prof. de Fim (m): 12,00m	
Data Início: 17/05/2021			X = 270325.60			Revestimento: 7,00m	DESENHISTA:
Data Término: 17/05/2021			Y = 7478636.18				Kaue Neves
RESPONSÁVEL TÉCNICO:			Interessado: LBR Engenharia e Consultoria				ESCALA:
Engº Artur Luiz			Local: Sítio Pirajú				DATA:
Crea: 5069087561			Nova Odessa/SP				18/05/2021
			Obra: Usina de Recuperação de Energia				OPERADOR: Antonio Carlos

ANEXO C – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



SP-01



SP-02



VISTO E ACEITO		RELATORIO FOTOGRÁFICO		No	
ANALISADO	/ /			REV.	Fl.
ACEITO	/ /	INTERESSADO. LBR ENGENHARIA E CONSULTORIA		0	01/01
VISTO	/ /	AREA PROJ SÍTIO PIRAJÚ – NOVA ODESSA/SP		No CONTRATADA	
EXECUTADO POR:		DES. Vinícius E. 20/05/2021 APROVADO POR		00	
RITZ SOND E PERFURACOES LTDA		Eng. Artur Luiz CREA: 5069087561 ART:		ASS	
				ESCALA SEM ESCALA	

ANEXO 9.1.10-1

RESULTADOS ANALÍTICOS DAS ANÁLISES DA ÁGUA - PONTO P1

Data de Publicação: 12/05/2021

Identificação do Solicitante	
Cliente: Manancial Projetos e Consultoria S/C Ltda.	CNPJ/CPF: 03.963.476/0001-16
Endereço: Rua Cayowaá, 1366 Cjto. 22 - Perdizes - São Paulo - São Paulo - CEP: 05018-001 - Brazil	

Identificação do Contratante	
Cliente: Manancial Projetos e Consultoria S/C Ltda.	CNPJ/CPF: 03.963.476/0001-16
Contato: Sonia Margarida Csordas	Telefone: (11) 3675-7258
Endereço: Rua Cayowaá, 1366 Cjto. 22 - Perdizes - São Paulo - São Paulo - CEP: 05018-001 - Brazil	

Nº Amostra: 4632-1/2021.0 - Identificação do Ponto de Coleta: P1 - Consimares URE	
Tipo de Amostra: Água Superficial	ID da Amostra: 56922
Data Coleta: 23/04/2021 11:00	Data Recebimento: 23/04/2021
Coleta de Amostra: CA803/2021	
Procedimento de Coleta: SM22 2110 / ANA/CETESB:2011	Responsável pela Coleta: Vanessa Garcia
Temperatura Ambiente: 23 °C	Chuva nas Últimas 24hs?: Não
Responsabilidade da Amostragem: Operator	Identificação do Projeto: Consimares
Endereço de Coleta: Município de Nova Odessa-SP	Localização do Ponto de Coleta: 270262.419E 7478970.844N23K
Cor: Amarelo Claro	Aspecto: Límpido
Odor: Inodoro	

Resultados Analíticos

Coleta						
Análise	Resultado	CONAMA 357/05 - Artigo 15	LQ	CAS Number	Referência	Data Análise
Condutividade	56,23 µS/cm	-	5,12	-	SM22 2510B	23/04/2021
Oxigênio Dissolvido	5,81 mg/L	Mín. 5 mg/L	0,01	-	SM22 4500-O-G	23/04/2021
Óleos e Graxas Visíveis	Ausente	Ausente	-	-	SM22 2110	23/04/2021
pH	7,35	Mín. 6 e Máx. 9	1,00	-	SM22 4500-H-B	23/04/2021
Temperatura	20,4 °C	-	0,1	-	SM22 2550	23/04/2021

Físico-Químico						
Análise	Resultado	CONAMA 357/05 - Artigo 15	LQ	CAS Number	Referência	Data Análise
Cor Verdadeira	57 mgPt-Co/L	Máx. 75 mgPt-Co/L	1	-	SM22 2120C	23/04/2021
DBO	< 2 mg/L	Máx. 5 mg/L	2	-	SM22 5210B	23/04/2021
Nitrogênio Total	1,44 mg/L	-	0,23	-	IOP-A 5.124 Rev 00	29/04/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	18 mg/L	Máx. 500 mg/L	5	-	SM22 2540C	30/04/2021
Sólidos Totais	96 mg/L	-	5	-	SM22 2540B	30/04/2021
Turbidez	13,5 NTU	Máx. 100 NTU	0,150	-	SM22 2130B	23/04/2021
DQO	16 mg/L	-	13	-	SM22 5220-D	23/04/2021
Nitrogênio Amoniacal	0,15 mg/L	Máx. 3.7 mg/L	0,08	-	SM22 4500-NH3-D	03/05/2021
Nitrogênio Kjeldahl Total	1,14 mg/L	-	0,05	-	SM22 4500-Norg-B	29/04/2021
Óleos e Graxas Totais	5 mg/L	-	4	-	SM22 5520-D	03/05/2021

Líquida						
Análise	Resultado	CONAMA 357/05 - Artigo 15	LQ	CAS Number	Referência	Data Análise
Nitrato (como N)	0,30 mg/L	Máx. 10 mg/L	0,23	-	EPA 300.1:1997	23/04/2021
Nitrito (como N)	< 0,04 mg/L	Máx. 1 mg/L	0,04	-	EPA 300.1:1997	23/04/2021

Metais						
Análise	Resultado	CONAMA 357/05 - Artigo 15	LQ	CAS Number	Referência	Data Análise
Fósforo	0,040 mg/L	(1)	0,006	-	EPA 6010D:2014	28/04/2021

Microbiologia						
Análise	Resultado	CONAMA 357/05 - Artigo 15	LQ	CAS Number	Referência	Data Análise
Coliformes Termotolerantes	220 NMP/100mL	Máx. 1.000 NMP/100mL	1,8	-	SM22 9221	23/04/2021
Escherichia coli	34 NMP/100mL	-	1,8	-	SM22 9221	23/04/2021
Coliformes Totais	> 1600 NMP/100mL	-	1,8	-	SM22 9221	23/04/2021

Especificações						
CONAMA 357/05 - Artigo 15: CONAMA 357/05, Artigo 15 - Condições e Padrões de Qualidade de Águas Doce Classe 2						

Interpretações						
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pelo CONAMA 357 de 2005, Artigo 15 - Condições e Padrões de Qualidade de Águas Doce Classe 2 (Vide observações, se aplicável).						

Notas

- (1) Os resultados acima referem-se somente a amostra analisada.
- (2) A identificação dos pontos de amostragem são de responsabilidade do cliente.
- (3) Os dados brutos obtidos na execução das análises podem ser solicitados a qualquer momento.
- (4) As incertezas de medição não foram consideradas nos resultados e nas interpretações deste relatório.
- (5) As opiniões e interpretações expressas nesse relatório não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.



C.R.Q. Nº 0444799 – IV Região

Elaine Cristina Ribeiro
Responsável Técnico da Amostra

Chave de Validação: bc7634421abd424d996c4ced09e55ea1

A validação deste documento pode ser realizada em: portal.mylimsweb.com.

Relatório de Análises 4632/2021.0

Proposta Comercial: PC576/2021.2

Data de Publicação: 12/05/2021

Identificação do Solicitante	
Cliente: Manancial Projetos e Consultoria S/C Ltda.	CNPJ/CPF: 03.963.476/0001-16
Endereço: Rua Cayowaá, 1366 Cjto. 22 - Perdizes - São Paulo - São Paulo - CEP: 05018-001 - Brazil	

Identificação do Contratante	
Cliente: Manancial Projetos e Consultoria S/C Ltda.	CNPJ/CPF: 03.963.476/0001-16
Contato: Sonia Margarida Csordas	Telefone: (11) 3675-7258
Endereço: Rua Cayowaá, 1366 Cjto. 22 - Perdizes - São Paulo - São Paulo - CEP: 05018-001 - Brazil	

Nº Amostra: 4632-1/2021.0 - Identificação do Ponto de Coleta: P1 - Consimares URE	
Tipo de Amostra: Água Superficial	ID da Amostra: 56922
Data Coleta: 23/04/2021 11:00	Data Recebimento: 23/04/2021
Coleta de Amostra: CA803/2021	
Procedimento de Coleta: SM22 2110 / ANA/CETESB:2011	Responsável pela Coleta: Vanessa Garcia
Temperatura Ambiente: 23 °C	Chuva nas Últimas 24hs?: Não
Responsabilidade da Amostragem: Operator	Identificação do Projeto: Consimares
Endereço de Coleta: Município de Nova Odessa-SP	Localização do Ponto de Coleta: 270262.419E 7478970.844N23K
Cor: Amarelo Claro	Aspecto: Límpido
Odor: Inodoro	

Resultados Analíticos					
-----------------------	--	--	--	--	--

Coleta					
Análise	Resultado	LQ	CAS Number	Referência	Data Análise
Transparência Secchi	0 m	-	-	SM22 2110	23/04/2021

Surrogates					
------------	--	--	--	--	--

P1 - Consimares URE 4632-1/2021.0			
Parâmetros	Resultado	Unidade	Faixa
Ítrio	92,56369123	%	Mín. 70 e Máx. 130

Especificações
CONAMA 357/05 - Artigo 15: CONAMA 357/05, Artigo 15 - Condições e Padrões de Qualidade de Águas Doce Classe 2

Interpretações
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pelo CONAMA 357 de 2005, Artigo 15 - Condições e Padrões de Qualidade de Águas Doce Classe 2 (Vide observações, se aplicável).

Notas
(1) Os resultados acima referem-se somente a amostra analisada.
(2) A identificação dos pontos de amostragem são de responsabilidade do cliente.
(3) Os dados brutos obtidos na execução das análises podem ser solicitados a qualquer momento.
(4) As incertezas de medição não foram consideradas nos resultados e nas interpretações deste relatório.
(5) As opiniões e interpretações expressas nesse relatório não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.

Relatório de Análises 4632/2021.0

Proposta Comercial: PC576/2021.2



C.R.Q. Nº 0444799 – IV Região

Elaine Cristina Ribeiro
Responsável Técnico da Amostra

Chave de Validação: bc7634421abd424d996c4ced09e55ea1

A validação deste documento pode ser realizada em: portal.mylimsweb.com.

ANEXO 9.1.10-2

RESULTADOS ANALÍTICOS DAS ANÁLISES DA ÁGUA - PONTO P2

Data de Publicação: 12/05/2021

Identificação do Solicitante	
Cliente: Manancial Projetos e Consultoria S/C Ltda.	CNPJ/CPF: 03.963.476/0001-16
Endereço: Rua Cayowaá, 1366 Cjto. 22 - Perdizes - São Paulo - São Paulo - CEP: 05018-001 - Brazil	

Identificação do Contratante	
Cliente: Manancial Projetos e Consultoria S/C Ltda.	CNPJ/CPF: 03.963.476/0001-16
Contato: Sonia Margarida Csordas	Telefone: (11) 3675-7258
Endereço: Rua Cayowaá, 1366 Cjto. 22 - Perdizes - São Paulo - São Paulo - CEP: 05018-001 - Brazil	

Nº Amostra: 4633-1/2021.0 - Identificação do Ponto de Coleta: P2 - Consimares URE	
Tipo de Amostra: Água Superficial	ID da Amostra: 56923
Data Coleta: 23/04/2021 12:20	Data Recebimento: 23/04/2021
Coleta de Amostra: CA803/2021	
Procedimento de Coleta: SM22 2110 / ANA/CETESB:2011	Responsável pela Coleta: Vanessa Garcia
Temperatura Ambiente: 23 °C	Chuva nas Últimas 24hs?: Não
Responsabilidade da Amostragem: Operator	Identificação do Projeto: Consimares
Endereço de Coleta: Município de Nova Odessa-SP	Localização do Ponto de Coleta: 268955.25E 7479354.395N23K
Cor: Amarelo Claro	Aspecto: Límpido
Odor: Inodoro	

Resultados Analíticos

Coleta						
Análise	Resultado	CONAMA 357/05 - Artigo 15	LQ	CAS Number	Referência	Data Análise
Condutividade	50,60 µS/cm	-	5,12	-	SM22 2510B	23/04/2021
Oxigênio Dissolvido	4,76 mg/L	Mín. 5 mg/L	0,01	-	SM22 4500-O-G	23/04/2021
Óleos e Graxas Visíveis	Ausente	Ausente	-	-	SM22 2110	23/04/2021
pH	7,22	Mín. 6 e Máx. 9	1,00	-	SM22 4500-H-B	23/04/2021
Temperatura	19,1 °C	-	0,1	-	SM22 2550	23/04/2021

Físico-Químico						
Análise	Resultado	CONAMA 357/05 - Artigo 15	LQ	CAS Number	Referência	Data Análise
Cor Verdadeira	112 mgPt-Co/L	Máx. 75 mgPt-Co/L	1	-	SM22 2120C	23/04/2021
DBO	< 2 mg/L	Máx. 5 mg/L	2	-	SM22 5210B	23/04/2021
Nitrogênio Total	1,59 mg/L	-	0,23	-	IOP-A 5.124 Rev 00	29/04/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	16 mg/L	Máx. 500 mg/L	5	-	SM22 2540C	30/04/2021
Sólidos Totais	86 mg/L	-	5	-	SM22 2540B	30/04/2021
Turbidez	17,4 NTU	Máx. 100 NTU	0,150	-	SM22 2130B	23/04/2021
DQO	17 mg/L	-	13	-	SM22 5220-D	23/04/2021
Nitrogênio Amoniacal	0,47 mg/L	Máx. 3.7 mg/L	0,08	-	SM22 4500-NH3-D	03/05/2021
Nitrogênio Kjeldahl Total	1,25 mg/L	-	0,05	-	SM22 4500-Norg-B	29/04/2021
Óleos e Graxas Totais	< 4 mg/L	-	4	-	SM22 5520-D	03/05/2021

Líquida						
Análise	Resultado	CONAMA 357/05 - Artigo 15	LQ	CAS Number	Referência	Data Análise
Nitrato (como N)	0,34 mg/L	Máx. 10 mg/L	0,23	-	EPA 300.1:1997	23/04/2021
Nitrito (como N)	< 0,04 mg/L	Máx. 1 mg/L	0,04	-	EPA 300.1:1997	23/04/2021

Metais						
Análise	Resultado	CONAMA 357/05 - Artigo 15	LQ	CAS Number	Referência	Data Análise
Fósforo	0,146 mg/L	(1)	0,006	-	EPA 6010D:2014	28/04/2021

Microbiologia						
Análise	Resultado	CONAMA 357/05 - Artigo 15	LQ	CAS Number	Referência	Data Análise
Coliformes Termotolerantes	39 NMP/100mL	Máx. 1.000 NMP/100mL	1,8	-	SM22 9221	23/04/2021
Escherichia coli	20 NMP/100mL	-	1,8	-	SM22 9221	23/04/2021
Coliformes Totais	> 1600 NMP/100mL	-	1,8	-	SM22 9221	23/04/2021

Especificações						
CONAMA 357/05 - Artigo 15: CONAMA 357/05, Artigo 15 - Condições e Padrões de Qualidade de Águas Doce Classe 2						

Interpretações						
A presente amostra NÃO ATENDE aos padrões estabelecidos pelo CONAMA 357 de 2005, Artigo 15 - Condições e Padrões de Qualidade de Águas Doce Classe 2: Cor Verdadeira, Oxigênio Dissolvido.						

Notas

- (1) Os resultados acima referem-se somente a amostra analisada.
- (2) A identificação dos pontos de amostragem são de responsabilidade do cliente.
- (3) Os dados brutos obtidos na execução das análises podem ser solicitados a qualquer momento.
- (4) As incertezas de medição não foram consideradas nos resultados e nas interpretações deste relatório.
- (5) As opiniões e interpretações expressas nesse relatório não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.



C.R.Q. Nº 0444799 – IV Região

Elaine Cristina Ribeiro
Responsável Técnico da Amostra

Chave de Validação: 58f052edf7b04b61aa4e51d9a78f073b

A validação deste documento pode ser realizada em: portal.mylimsweb.com.

Data de Publicação: 12/05/2021

Identificação do Solicitante	
Cliente: Manancial Projetos e Consultoria S/C Ltda.	CNPJ/CPF: 03.963.476/0001-16
Endereço: Rua Cayowaá, 1366 Cjto. 22 - Perdizes - São Paulo - São Paulo - CEP: 05018-001 - Brazil	

Identificação do Contratante	
Cliente: Manancial Projetos e Consultoria S/C Ltda.	CNPJ/CPF: 03.963.476/0001-16
Contato: Sonia Margarida Csordas	Telefone: (11) 3675-7258
Endereço: Rua Cayowaá, 1366 Cjto. 22 - Perdizes - São Paulo - São Paulo - CEP: 05018-001 - Brazil	

Nº Amostra: 4633-1/2021.0 - Identificação do Ponto de Coleta: P2 - Consimares URE	
Tipo de Amostra: Água Superficial	ID da Amostra: 56923
Data Coleta: 23/04/2021 12:20	Data Recebimento: 23/04/2021
Coleta de Amostra: CA803/2021	
Procedimento de Coleta: SM22 2110 / ANA/CETESB:2011	Responsável pela Coleta: Vanessa Garcia
Temperatura Ambiente: 23 °C	Chuva nas Últimas 24hs?: Não
Responsabilidade da Amostragem: Operator	Identificação do Projeto: Consimares
Endereço de Coleta: Município de Nova Odessa-SP	Localização do Ponto de Coleta: 268955.25E 7479354.395N23K
Cor: Amarelo Claro	Aspecto: Límpido
Odor: Inodoro	

Resultados Analíticos

Coleta					
Análise	Resultado	LQ	CAS Number	Referência	Data Análise
Transparência Secchi	0,004 m	-	-	SM22 2110	23/04/2021

Surrogates

P2 - Consimares URE 4633-1/2021.0			
Parâmetros	Resultado	Unidade	Faixa
Ítrio	100,523339	%	Mín. 70 e Máx. 130

Especificações
CONAMA 357/05 - Artigo 15: CONAMA 357/05, Artigo 15 - Condições e Padrões de Qualidade de Águas Doce Classe 2

Interpretações
A presente amostra NÃO ATENDE aos padrões estabelecidos pelo CONAMA 357 de 2005, Artigo 15 - Condições e Padrões de Qualidade de Águas Doce Classe 2: Cor Verdadeira, Oxigênio Dissolvido.

Notas
(1) Os resultados acima referem-se somente a amostra analisada.
(2) A identificação dos pontos de amostragem são de responsabilidade do cliente.
(3) Os dados brutos obtidos na execução das análises podem ser solicitados a qualquer momento.
(4) As incertezas de medição não foram consideradas nos resultados e nas interpretações deste relatório.
(5) As opiniões e interpretações expressas nesse relatório não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.

Relatório de Análises 4633/2021.0

Proposta Comercial: PC576/2021.2



C.R.Q. Nº 0444799 – IV Região

Elaine Cristina Ribeiro
Responsável Técnico da Amostra

Chave de Validação: 58f052edf7b04b61aa4e51d9a78f073b

A validação deste documento pode ser realizada em: portal.mylimsweb.com.

ANEXO 9.1.10-3

RESULTADOS ANALÍTICOS DAS ANÁLISES DE SEDIMENTO - PONTO P1

Data de Publicação: 12/05/2021

Identificação do Solicitante	
Cliente: Manancial Projetos e Consultoria S/C Ltda.	CNPJ/CPF: 03.963.476/0001-16
Endereço: Rua Cayowaá, 1366 Cjto. 22 - Perdizes - São Paulo - São Paulo - CEP: 05018-001 - Brazil	

Identificação do Contratante	
Cliente: Manancial Projetos e Consultoria S/C Ltda.	CNPJ/CPF: 03.963.476/0001-16
Contato: Sonia Margarida Csordas	Telefone: (11) 3675-7258
Endereço: Rua Cayowaá, 1366 Cjto. 22 - Perdizes - São Paulo - São Paulo - CEP: 05018-001 - Brazil	

Nº Amostra: 4634-1/2021.0 - Identificação do Ponto de Coleta: P1 - Consimares URE	
Tipo de Amostra: Sedimento	ID da Amostra: 56924
Data Coleta: 23/04/2021 11:15	Data Recebimento: 23/04/2021
Coleta de Amostra: CA803/2021	
Procedimento de Coleta: ANA/CETESB:2011 / SESDPPROC-200-R3	Responsável pela Coleta: Vanessa Garcia
Temperatura Ambiente: 23 °C	Chuva nas Últimas 24hs?: Não
Responsabilidade da Amostragem: Operator	Identificação do Projeto: Consimares
Endereço de Coleta: Município de Nova Odessa-SP	Cor: Marrom
Aspecto: Arenoso	Odor: Inodoro

Resultados Analíticos

Físico-Químico						
Análise	Resultado	CONAMA 454/12 - TOC e Nutrientes	LQ	CAS Number	Referência	Data Análise
Nitrogênio Kjeldahl Total	42,12 mg/kg	Máx. 4.800 mg/kg	1,60	-	IOP-A 5.054 Rev 03	03/05/2021

Metais						
Análise	Resultado	CONAMA 454/12 - TOC e Nutrientes	LQ	CAS Number	Referência	Data Análise
Arsênio	< 0,30 mg/kg	-	0,30	-	EPA 6010D:2014	06/05/2021
Cádmio	< 0,10 mg/kg	-	0,10	-	EPA 6010D:2014	06/05/2021
Chumbo	6,37 mg/kg	-	1,60	-	EPA 6010D:2014	06/05/2021
Cobre	4,12 mg/kg	-	0,40	-	EPA 6010D:2014	06/05/2021
Cromo	4,78 mg/kg	-	0,70	-	EPA 6010D:2014	06/05/2021
Mercúrio	< 0,50 mg/kg	-	0,50	-	EPA 6010D:2014	06/05/2021
Níquel	< 0,30 mg/kg	-	0,30	-	EPA 6010D:2014	06/05/2021
Zinco	3,28 mg/kg	-	0,30	-	EPA 6010D:2014	06/05/2021
Fósforo	137,56 mg/kg	Máx. 2.000 mg/kg	0,60	-	EPA 6010D:2014	06/05/2021

Resíduos						
Análise	Resultado	CONAMA 454/12 - TOC e Nutrientes	LQ	CAS Number	Referência	Data Análise
pH 50%	8,05	-	1,00	-	IOP-A 5.012 Rev 06	30/04/2021

Análises Terceirizadas

CRL 0872						
Análise	Resultado	CONAMA 454/12 - TOC e Nutrientes	LQ	CAS Number	Referência	Data Análise
Umidade Natural de Campo	25,00 %	-	1,77	-	EMBRAPA.2017	26/04/2021
Carbono Orgânico Total (TOC)	0,20 %	Máx. 10 %	0,00	-	IAC.2009	26/04/2021
Areia Muito Grossa (2,00 - 1,00 mm)	29,00 g/kg	-	0,03	-	IAC.2009	26/04/2021
Areia Grossa (1,00 - 0,50 mm)	145,00 g/kg	-	0,03	-	IAC.2009	26/04/2021
Areia Média (0,50 - 0,25 mm)	460,00 g/kg	-	0,03	-	IAC.2009	26/04/2021
Areia Fina (0,25 - 0,125 mm)	252,00 g/kg	-	0,03	-	IAC.2009	26/04/2021
Areia Muito Fina (0,125 - 0,062 mm)	16,00 g/kg	-	0,03	-	IAC.2009	26/04/2021
Areia Total (2,00 - 0,062 mm)	902,00 g/kg	-	0,03	-	IAC.2009	26/04/2021
Granulometria (Classe Textural)	Areia g/kg	-	0,03	-	IAC.2009	26/04/2021

Especificações
CONAMA 454/12 - TOC e Nutrientes: CONAMA 454/12 - Classificação do Material a Ser Dragado - Valores Orientadores para Carbono Orgânico Total e Nutrientes

Interpretações
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pelo CONAMA 454 de 2012 - Valores Orientadores para Carbono Orgânico Total e Nutrientes.

Notas
(1) Os resultados acima referem-se somente a amostra analisada.
(2) A identificação dos pontos de amostragem são de responsabilidade do cliente.
(3) Os dados brutos obtidos na execução das análises podem ser solicitados a qualquer momento.
(4) As incertezas de medição não foram consideradas nos resultados e nas interpretações deste relatório.
(5) As opiniões e interpretações expressas nesse relatório não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.



C.R.Q. Nº 0444799 – IV Região
Elaine Cristina Ribeiro
Responsável Técnico da Amostra

Chave de Validação: a81ff6de1076489f9d8e3ada047f84b6
A validação deste documento pode ser realizada em: portal.mylimsweb.com .

Relatório de Análises 4634/2021.0

Proposta Comercial: PC576/2021.2

Data de Publicação: 12/05/2021

Identificação do Solicitante	
Cliente: Manancial Projetos e Consultoria S/C Ltda.	CNPJ/CPF: 03.963.476/0001-16
Endereço: Rua Cayowaá, 1366 Cjto. 22 - Perdizes - São Paulo - São Paulo - CEP: 05018-001 - Brazil	

Identificação do Contratante	
Cliente: Manancial Projetos e Consultoria S/C Ltda.	CNPJ/CPF: 03.963.476/0001-16
Contato: Sonia Margarida Csordas	Telefone: (11) 3675-7258
Endereço: Rua Cayowaá, 1366 Cjto. 22 - Perdizes - São Paulo - São Paulo - CEP: 05018-001 - Brazil	

Nº Amostra: 4634-1/2021.0 - Identificação do Ponto de Coleta: P1 - Consimares URE	
Tipo de Amostra: Sedimento	ID da Amostra: 56924
Data Coleta: 23/04/2021 11:15	Data Recebimento: 23/04/2021
Coleta de Amostra: CA803/2021	
Procedimento de Coleta: ANA/CETESB:2011 / SESDPPROC-200-R3	Responsável pela Coleta: Vanessa Garcia
Temperatura Ambiente: 23 °C	Chuva nas Últimas 24hs?: Não
Responsabilidade da Amostragem: Operator	Identificação do Projeto: Consimares
Endereço de Coleta: Município de Nova Odessa-SP	Cor: Marrom
Aspecto: Arenoso	Odor: Inodoro

Resultados Analíticos

Análises Terceirizadas

CRL 0872					
Análise	Resultado	LQ	CAS Number	Referência	Data Análise
Silte (0,063 - 0,004mm)	53 g/kg	0,03	-	—	26/04/2021

Surrogates

P1 - Consimares URE 4634-1/2021.0			
Parâmetros	Resultado	Unidade	Faixa
Itrio	84	%	Mín. 70 e Máx. 130

Especificações
CONAMA 454/12 - TOC e Nutrientes: CONAMA 454/12 - Classificação do Material a Ser Dragado - Valores Orientadores para Carbono Orgânico Total e Nutrientes

Interpretações
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pelo CONAMA 454 de 2012 - Valores Orientadores para Carbono Orgânico Total e Nutrientes.

Relatório de Análises 4634/2021.0

Proposta Comercial: PC576/2021.2

Notas

- (1) Os resultados acima referem-se somente a amostra analisada.
- (2) A identificação dos pontos de amostragem são de responsabilidade do cliente.
- (3) Os dados brutos obtidos na execução das análises podem ser solicitados a qualquer momento.
- (4) As incertezas de medição não foram consideradas nos resultados e nas interpretações deste relatório.
- (5) As opiniões e interpretações expressas nesse relatório não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.



C.R.Q. Nº 0444799 – IV Região

Elaine Cristina Ribeiro
Responsável Técnico da Amostra

Chave de Validação: a81ff6de1076489f9d8e3ada047f84b6

A validação deste documento pode ser realizada em: portal.mylimsweb.com.

ANEXO 9.1.10-4

RESULTADOS ANALÍTICOS DAS ANÁLISES DE SEDIMENTO - PONTO P2

Data de Publicação: 12/05/2021

Identificação do Solicitante	
Cliente: Manancial Projetos e Consultoria S/C Ltda.	CNPJ/CPF: 03.963.476/0001-16
Endereço: Rua Cayowaá, 1366 Cjto. 22 - Perdizes - São Paulo - São Paulo - CEP: 05018-001 - Brazil	

Identificação do Contratante	
Cliente: Manancial Projetos e Consultoria S/C Ltda.	CNPJ/CPF: 03.963.476/0001-16
Contato: Sonia Margarida Csordas	Telefone: (11) 3675-7258
Endereço: Rua Cayowaá, 1366 Cjto. 22 - Perdizes - São Paulo - São Paulo - CEP: 05018-001 - Brazil	

Nº Amostra: 4635-1/2021.0 - Identificação do Ponto de Coleta: P2 - Consimares URE	
Tipo de Amostra: Sedimento	ID da Amostra: 56925
Data Coleta: 23/04/2021 12:40	Data Recebimento: 23/04/2021
Coleta de Amostra: CA803/2021	
Procedimento de Coleta: ANA/CETESB:2011 / SESDPPROC-200-R3	Responsável pela Coleta: Vanessa Garcia
Temperatura Ambiente: 23 °C	Chuva nas Últimas 24hs?: Sim
Responsabilidade da Amostragem: Operator	Identificação do Projeto: Consimares
Endereço de Coleta: Município de Nova Odessa-SP	Cor: Marrom
Aspecto: Arenoso	Odor: Inodoro

Resultados Analíticos

Físico-Químico						
Análise	Resultado	CONAMA 454/12 - TOC e Nutrientes	LQ	CAS Number	Referência	Data Análise
Nitrogênio Kjeldahl Total	112,74 mg/kg	Máx. 4.800 mg/kg	1,60	-	IOP-A 5.054 Rev 03	03/05/2021

Metais						
Análise	Resultado	CONAMA 454/12 - TOC e Nutrientes	LQ	CAS Number	Referência	Data Análise
Arsênio	< 0,30 mg/kg	-	0,30	-	EPA 6010D:2014	06/05/2021
Cádmio	< 0,10 mg/kg	-	0,10	-	EPA 6010D:2014	06/05/2021
Chumbo	2,03 mg/kg	-	1,60	-	EPA 6010D:2014	06/05/2021
Cobre	2,79 mg/kg	-	0,40	-	EPA 6010D:2014	06/05/2021
Cromo	2,70 mg/kg	-	0,70	-	EPA 6010D:2014	06/05/2021
Mercúrio	< 0,50 mg/kg	-	0,50	-	EPA 6010D:2014	06/05/2021
Níquel	< 0,30 mg/kg	-	0,30	-	EPA 6010D:2014	06/05/2021
Zinco	3,63 mg/kg	-	0,30	-	EPA 6010D:2014	06/05/2021
Fósforo	131,46 mg/kg	Máx. 2.000 mg/kg	0,60	-	EPA 6010D:2014	06/05/2021

Resíduos						
Análise	Resultado	CONAMA 454/12 - TOC e Nutrientes	LQ	CAS Number	Referência	Data Análise
pH 50%	8,65	-	1,00	-	IOP-A 5.012 Rev 06	30/04/2021

Análises Terceirizadas

CRL 0872						
Análise	Resultado	CONAMA 454/12 - TOC e Nutrientes	LQ	CAS Number	Referência	Data Análise
Umidade Natural de Campo	35,00 %	-	1,77	-	EMBRAPA.2017	26/04/2021
Carbono Orgânico Total (TOC)	0,42 %	Máx. 10 %	0,00	-	IAC.2009	26/04/2021
Areia Muito Grossa (2,00 - 1,00 mm)	29,00 g/kg	-	0,03	-	IAC.2009	26/04/2021
Areia Grossa (1,00 - 0,50 mm)	145,00 g/kg	-	0,03	-	IAC.2009	26/04/2021
Areia Média (0,50 - 0,25 mm)	460,00 g/kg	-	0,03	-	IAC.2009	26/04/2021
Areia Fina (0,25 - 0,125 mm)	252,00 g/kg	-	0,03	-	IAC.2009	26/04/2021
Areia Muito Fina (0,125 - 0,062 mm)	16,00 g/kg	-	0,03	-	IAC.2009	26/04/2021
Areia Total (2,00 - 0,062 mm)	902,00 g/kg	-	0,03	-	IAC.2009	26/04/2021
Granulometria (Classe Textural)	Areia g/kg	-	0,03	-	IAC.2009	26/04/2021

Especificações
CONAMA 454/12 - TOC e Nutrientes: CONAMA 454/12 - Classificação do Material a Ser Dragado - Valores Orientadores para Carbono Orgânico Total e Nutrientes

Interpretações
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pelo CONAMA 454 de 2012 - Valores Orientadores para Carbono Orgânico Total e Nutrientes.

Notas
(1) Os resultados acima referem-se somente a amostra analisada.
(2) A identificação dos pontos de amostragem são de responsabilidade do cliente.
(3) Os dados brutos obtidos na execução das análises podem ser solicitados a qualquer momento.
(4) As incertezas de medição não foram consideradas nos resultados e nas interpretações deste relatório.
(5) As opiniões e interpretações expressas nesse relatório não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.



C.R.Q. Nº 0444799 – IV Região
Elaine Cristina Ribeiro
Responsável Técnico da Amostra

Chave de Validação: 1ae32a9df33842bbab33d802913c9124
A validação deste documento pode ser realizada em: portal.mylimsweb.com .

Relatório de Análises 4635/2021.0

Proposta Comercial: PC576/2021.2

Data de Publicação: 12/05/2021

Identificação do Solicitante	
Cliente: Manancial Projetos e Consultoria S/C Ltda.	CNPJ/CPF: 03.963.476/0001-16
Endereço: Rua Cayowaá, 1366 Cjto. 22 - Perdizes - São Paulo - São Paulo - CEP: 05018-001 - Brazil	

Identificação do Contratante	
Cliente: Manancial Projetos e Consultoria S/C Ltda.	CNPJ/CPF: 03.963.476/0001-16
Contato: Sonia Margarida Csordas	Telefone: (11) 3675-7258
Endereço: Rua Cayowaá, 1366 Cjto. 22 - Perdizes - São Paulo - São Paulo - CEP: 05018-001 - Brazil	

Nº Amostra: 4635-1/2021.0 - Identificação do Ponto de Coleta: P2 - Consimares URE	
Tipo de Amostra: Sedimento	ID da Amostra: 56925
Data Coleta: 23/04/2021 12:40	Data Recebimento: 23/04/2021
Coleta de Amostra: CA803/2021	
Procedimento de Coleta: ANA/CETESB:2011 / SESDPPROC-200-R3	Responsável pela Coleta: Vanessa Garcia
Temperatura Ambiente: 23 °C	Chuva nas Últimas 24hs?: Sim
Responsabilidade da Amostragem: Operator	Identificação do Projeto: Consimares
Endereço de Coleta: Município de Nova Odessa-SP	Cor: Marrom
Aspecto: Arenoso	Odor: Inodoro

Resultados Analíticos

Análises Terceirizadas

CRL 0872					
Análise	Resultado	LQ	CAS Number	Referência	Data Análise
Silte (0,063 - 0,004mm)	53 g/kg	0,03	-	—	26/04/2021

Surrogates

P2 - Consimares URE 4635-1/2021.0			
Parâmetros	Resultado	Unidade	Faixa
Itrio	85	%	Mín. 70 e Máx. 130

Especificações
CONAMA 454/12 - TOC e Nutrientes: CONAMA 454/12 - Classificação do Material a Ser Dragado - Valores Orientadores para Carbono Orgânico Total e Nutrientes

Interpretações
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pelo CONAMA 454 de 2012 - Valores Orientadores para Carbono Orgânico Total e Nutrientes.

Relatório de Análises 4635/2021.0

Proposta Comercial: PC576/2021.2

Notas

- (1) Os resultados acima referem-se somente a amostra analisada.
- (2) A identificação dos pontos de amostragem são de responsabilidade do cliente.
- (3) Os dados brutos obtidos na execução das análises podem ser solicitados a qualquer momento.
- (4) As incertezas de medição não foram consideradas nos resultados e nas interpretações deste relatório.
- (5) As opiniões e interpretações expressas nesse relatório não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.



C.R.Q. Nº 0444799 – IV Região

Elaine Cristina Ribeiro
Responsável Técnico da Amostra

Chave de Validação: 1ae32a9df33842bbab33d802913c9124

A validação deste documento pode ser realizada em: portal.mylimsweb.com.

SUMÁRIO

EIA – DIAGNÓSTICO – MEIO BIÓTICO

9.2	MEIO BIÓTICO.....	9-192
9.2.1	Flora	9-193
9.2.1.1	Métodos	9-193
9.2.1.2	Caracterização da Área de Influência Direta e Área de Influência Indireta	9-194
9.2.1.3	Caracterização da Área Diretamente Afetada	9-207
9.2.2	Fauna Terrestre.....	9-213
9.2.2.1	Avifauna	9-215
9.2.2.2	Mastofauna	9-242
9.2.2.3	Herpetofauna	9-248
9.2.2.4	Conclusão do Diagnóstico de Fauna.....	9-253
9.2.3	Biota Aquática.....	9-253
9.2.3.1	Material e Métodos.....	9-256
9.2.3.2	Dados secundários	9-263
9.2.4	Áreas Legalmente Protegidas e Prioritárias para Conservação da Biodiversidade	9-270
9.2.4.1	Áreas de Preservação Permanente	9-270
9.2.4.2	Reserva Legal.....	9-272
9.2.4.3	Áreas Prioritárias para Conservação	9-272
9.2.4.4	Unidades de Conservação	9-273

9.2 Meio Biótico

A alta diversidade brasileira, uma das maiores do mundo, está diretamente associada as dimensões continentais do país e a variedade de zonas climáticas associada e, com isso, o Brasil faz parte do seletor grupo de países megabiodiversos do mundo, junto com outros 16 países (UNESCO, 2021¹).

A variedade climática leva a grandes variações ecológicas, formando zonas biogeográficas distintas ou biomas. Tais variações ecológicas refletem-se na notável riqueza da flora e da fauna brasileira, que representa mais de 20% das espécies do mundo (FAO, 2021²).

No estado de São Paulo os biomas predominantes são a Mata Atlântica e o Cerrado, abrigando uma vasta diversidade faunística – 33% da fauna e flora brasileira encontra-se na Mata Atlântica e 22% no Cerrado, além dos biomas costeiros do estado.

O Cerrado, segundo maior bioma do Brasil, constituindo a mais extensa savana da América do Sul (Conservação Internacional, 2005). É considerado HotSpot mundial por apresentar grande número de espécies endêmicas e por ter perdido mais de 3/4 da sua vegetação original (Myers et al., 2000; Rodrigues, 2005).

A Mata Atlântica, terceiro maior bioma do Brasil, consiste em um dos biomas mundiais de alta diversidade biológica e elevado índice de espécies endêmicas. Também é considerada como HotSpot, a Mata Atlântica foi declarada como uma das cinco áreas mais ricas e ameaçadas do planeta (Myers et al. 2000), sendo que resta apenas 1/8 da cobertura original deste bioma (Fundação SOS Mata Atlântica; INPE, 2019).

Na região do estudo observa-se que existe um ecótono entre os dois biomas, Mata Atlântica e Cerrado, sendo uma região onde é possível encontrar características dos dois, elevando potencialmente a riqueza da região. Por outro lado, é uma região que tem passado por processo de intensa e histórica conversão da cobertura vegetal, com finalidades diversas, principalmente exploração agropastoril. Como consequência, a vegetação nativa encontra-se atualmente restrita às matas de galeria, reservas legais e fragmentos de vegetação de tamanho reduzidos, a maioria com vegetação secundária e degradada.

De acordo com Observatório Metropolitano da RMC³ (2021), o município de Nova Odessa, onde pretende-se instalar a CTRS, apresenta características de ambos os biomas, Cerrado e Mata Atlântica, sendo uma região onde é possível encontrar características dos dois, elevando potencialmente a riqueza da região. Por outro lado, é uma região que tem passado por processo de histórica conversão da cobertura vegetal, com finalidades diversas, principalmente industrial. Como consequência, a vegetação nativa encontra-se atualmente restrita às matas de galeria, reservas legais e fragmentos de vegetação de tamanho reduzidos, a maioria com vegetação secundária e degradada, salvo áreas destinadas à Unidades de

¹ Disponível em: <https://pt.unesco.org/fieldoffice/brasil/expertise/biodiversity-brazil>

² Disponível em: <http://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/469801/>

³ Disponível em:

http://www.agemcamp.sp.gov.br/observatorio/index.php?option=com_content&view=article&id=270:biomas-dos-municipios-da-regiao-metropolitana-de-campinas&catid=2:noticias&Itemid=8



Conservação, como a ARIE da Mata Santa Genebra, distante cerca de 12 km da área da CTRS (fora, portanto, das áreas de influência do empreendimento).

A seguir, são apresentadas as características da Flora (item 9.2.1), as características da Fauna (item 9.2.2), ambas em nível local e regional, acompanhadas de listas de espécies de potencial ocorrência na região e listas de espécies observadas durante dos trabalhos de campo.

O item 9.2.3 contempla as características da Biota Aquática levantadas por dados secundários. O levantamento de dados primários será iniciado após emissão da Autorização para Manejo in Situ (Processo SMA/DeFau n. 16493/2021, de 17/05/2021) de coleta.

Por fim, no item 9.2.4 é apresentada a caracterização das Áreas Legalmente Protegidas e Prioritárias para Conservação da Biodiversidade.

9.2.1 Flora

9.2.1.1 Métodos

O diagnóstico da cobertura vegetal nas Áreas de Influência da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos Consimares foi realizado com base em informações de fontes secundárias e primárias, através de verificação de campo, realizada em abril de 2021.

O trabalho foi iniciado com a busca e a análise de referências bibliográficas específicas, mapeamentos temáticos oficiais, imagens aéreas disponíveis no software Google Earth Pro, banco de dados do portal online Datageo (estadual) etc.

Em campo, buscou-se concentrar os trabalhos na ADA e AID, nos remanescentes florestais nativos mais próximos desta e sua importância no contexto regional, no que se refere à conectividade e aos corredores ecológicos.

Além disso, foram feitas vistoria de campo, no intuito de identificar a composição florística dos fragmentos florestais remanescentes na AII e AID, para a correta apuração da tipologia vegetal.

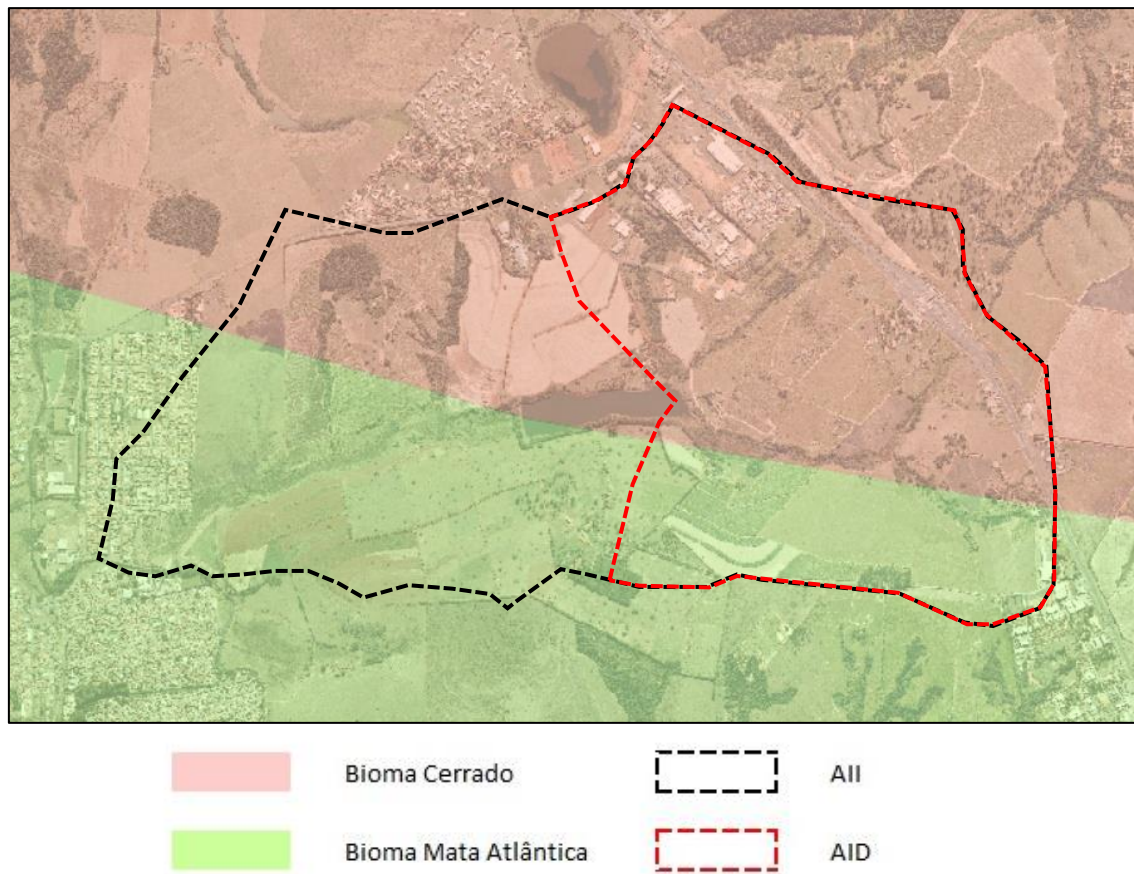
A classificação do estágio sucessional dos fragmentos florestais nativos se deu com a aplicação dos parâmetros contidos na Resolução Conjunta IBAMA/SMA n. 01/1994, tendo como indicadores os elementos fitofisionômicos específicos (bioindicadores), bem como o grau de antropização, sobretudo no que se refere às características florísticas e dendrológicas básicas como: espécies arbóreas indicadoras e predominantes, diversidade biológica, DAP médio (diâmetro à altura do peito), altura total, estratos dominantes, ocorrência de epífitas e trepadeiras etc.

A caracterização da cobertura vegetal na ADA foi feita in loco e contemplou o cadastramento dos indivíduos arbóreos isolados com DAP ≥ 5 cm, no que tange a: identificação botânica (nome popular e científico), origem (nativa ou exótica), DAP (cm), altura estimada (m), volume de madeira (m³), categoria de ameaça de extinção (se ocorrente) e estado fitossanitário (bom, regular ou ruim).

9.2.1.2 Caracterização da Área de Influência Direta e Área de Influência Indireta

A AII e AID estão inseridas em região de domínio dos Biomas Cerrado e Mata Atlântica, conforme indica o Mapa de Biomas do Estado de São Paulo (IBGE e MMA, 2004), referenciado na Resolução SMA n. 146/2017.

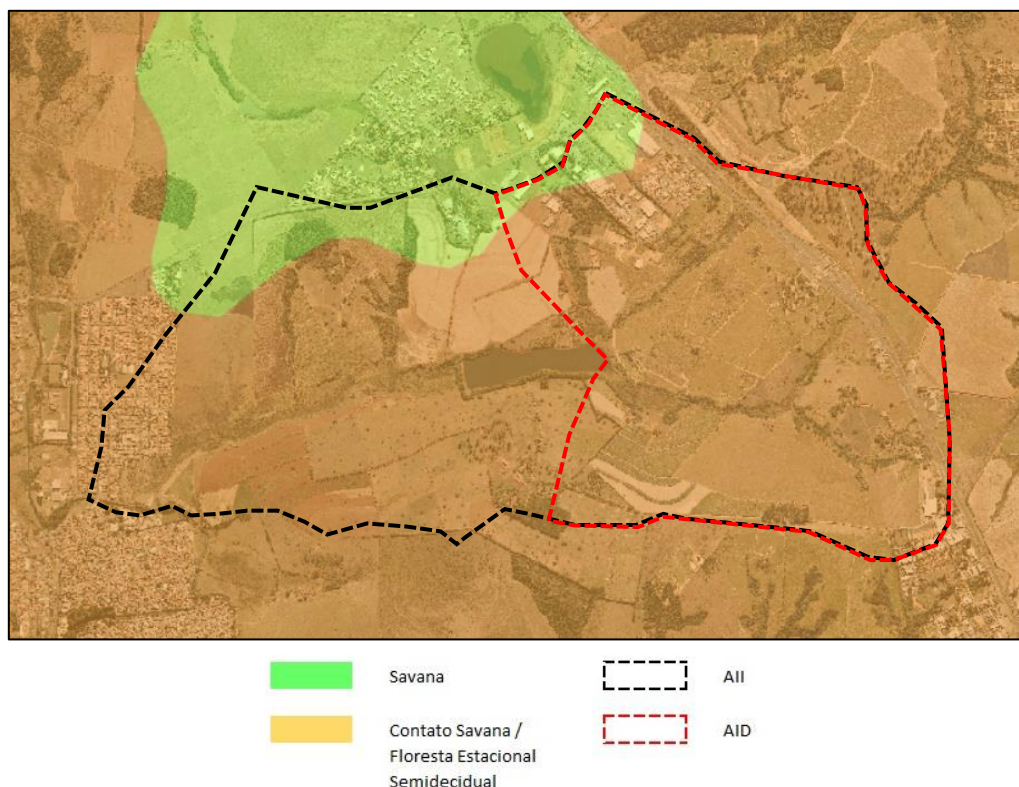
Figura 9.2.1.2-1 – Ocorrência de Biomas na AII e AID da CTRS (Datageo, anos 2010/2011).



Ao analisar essa mesma região, de acordo com o mapeamento das regiões fitoecológicas (Projeto RADAM Brasil, 2003), pode-se dizer que há de fato um cenário de tensão ecológica entre os biomas Mata Atlântica e Cerrado, mais precisamente entre Floresta Estacional Semidecidual (bioma Mata Atlântica) e Savana (bioma Cerrado).

As tensões ecológicas ocorrem entre dois, ou mais, tipos de vegetação ou regiões fitoecológicas, nas quais, comumente, as floras se misturam, constituindo transições florísticas ou contatos edáficos.

Figura 9.2.1.2-2 - Mapa das Regiões Fitoecológicas (Datageo, anos 2010/2011).



Por outro lado, o Inventário Florestal do Estado de São Paulo (Instituto Florestal, 2020) aponta a existência apenas da tipologia vegetal Floresta Estacional Semidecidual para a AII e AID.

Segundo Inventário Florestal 2020 divulgado pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) do Estado de São Paulo, que apresenta o retrato mais fiel da quantificação e distribuição da vegetação nativa no território paulista, apontou que Itatiba, Morungaba, Pedreira, Valinhos e Vinhedo são as cidades da Região Metropolitana de Campinas (RMC) com os maiores índices de cobertura florestal.

Esses cinco municípios têm mais de 20% da sua superfície preenchida por vegetação nativa, condição que os enquadra na classe verde clara do estudo — segunda melhor classificação em um quadro que se utiliza de cores para ilustrar os mapeamentos. Nele, aparecem cidades em gradientes entre 20% e 50% do território coberto com vegetação nativa. O melhor quadro é o de Morungaba, que tem 3.526 hectares de cobertura nativa em vários estágios de recomposição, o equivalente a 24,1% da área da cidade (14.655 hectares). Cada hectare corresponde, aproximadamente, a um campo de futebol.

Maior município e sede da RMC, Campinas, que abriga entre outras áreas verdes a Mata de Santa Genebra localizada no Bosque de Barão Geraldo, com área pouco superior a 250 hectares, foi classificada na cor laranja — a segunda pior na classe da escala que assinala cidades com superfície entre 10% e 15% cobertas por vegetação nativa. Dos 79.490 hectares de Campinas, 11.435 tem território vegetal preservado, ou seja, 14,4%. Estão na mesma classe Americana, Artur Nogueira, Engenheiro Coelho, Indaiatuba, Monte Mor, Nova Odessa, Paulínia, Santa Bárbara D'Oeste e Santo Antônio de Posse.



Os piores cenários foram constatados em Hortolândia e Sumaré, que têm menos de 10% de seus territórios com cobertura florestal. Dos 6.179 hectares de Hortolândia, apenas 277 apresentam vegetação nativa, ou seja, 4,5%. A Prefeitura de Hortolândia, por meio da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, informou, em nota, que realiza ações para preservar e ampliar a cobertura vegetal da cidade. “Desde 2017, foi realizado o plantio de 70 mil mudas de árvores. Até o final deste ano, a meta é plantar mais 30 mil unidades, chegando a 100 mil mudas de árvores no período de quatro anos. Além disso, a fiscalização ambiental monitora as Áreas de Preservação Permanente (APP) e a Arborização Urbana do município para evitar crimes ambientais, como queimadas, cortes sem autorização e podas irregulares”, diz trecho do texto. Além disso, informou que o Conselho Municipal de Meio Ambiente realiza medidas de regulamentação de normas específicas de arborização, contribuindo para o manejo adequado e formas de compensação.

Sumaré, por sua vez, tem 7,3% (1.113) dos 15.331 hectares do seu território cobertos por vegetação nativa. De acordo com o Executivo, desde 2017 o município recebeu cerca de 35 mil novas mudas de árvores nativas e frutíferas. “A Administração Municipal — por meio da Secretaria Municipal de Defesa, Proteção e Preservação do Meio Ambiente — tem trabalhado constantemente na recuperação e revitalização de áreas verdes, com ações de reflorestamento em áreas de preservação ambiental, no Horto Florestal e demais espaços públicos, e cumprimento a acordos de compensação ambiental”, informou, em nota.

Porém o jornal de Nova Odessa, afirma com base no Inventário Florestal que houve um crescimento de 62,16% da vegetação nativa no período de dez anos.

São 827 hectares de cobertura vegetação nativa em vários estágios de recomposição no município, o equivalente a 11,2% da área da cidade (7.388 hectares). Cada hectare corresponde, aproximadamente, a um campo de futebol.

A edição anterior da pesquisa, feita dez anos antes, indicava que Nova Odessa tinha 510 hectares de vegetação nativa, o que representava 7% do território do município, o percentual da cidade coberto por verde hoje é de 60% maior. A alta é bem mais elevada que a registrada no Estado, que foi de 30,9%

Para a diretoria de Meio Ambiente da Prefeitura, Aryhane Massita, a legislação mais rigorosa e o aumento na fiscalização em âmbito estadual têm contribuído para evolução da porção de vegetação nativa. “Antes era uma fiscalização mais pontual. A autoridade municipal também tem focado na conscientização e na fiscalização”, afirma Aryhane.

A diretoria de Meio Ambiente lembra que Nova Odesa está inserida numa região considerada crítica. Assim como nas cidades vizinhas, em Nova Odessa a prioridade de reposição de mata é considerada muito alta na classificação feita pelo Estado. Por isso, a vigilância constante é fundamental para a proteção e recomposição.

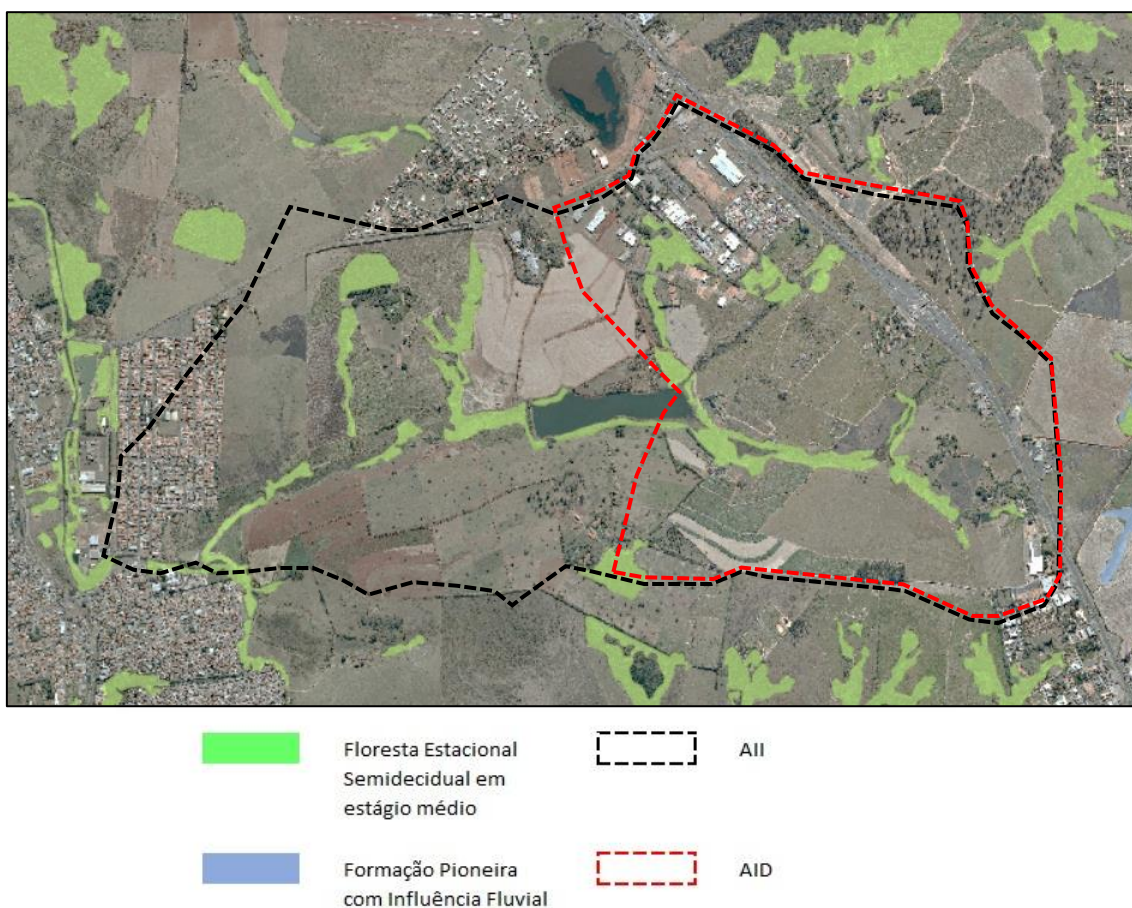
O levantamento feito para compor o Inventário Florestal utilizou satélites com alta resolução espacial, que conseguem aferir detalhes da superfície terrestre e detectou 185 mil fragmentos a mais que o mapeamento anterior, por conta da precisão de detecção, segundo a Secretaria Estadual de Infraestrutura e Meio Ambiente.

A preservação ambiental, com ênfase no plantio de árvores, recuperação de nascentes e conservação de mananciais, é um dos compromissos do prefeito Benjamim Bill Vieira de Sousa. Desde 2013, foram plantadas aproximadamente 35 mil mudas no município, em ações que visaram aumentar a arborização urbana e recompor matas ciliares.

Desde 2014, o município possui um programa rigoroso de controle de supressão de árvores. A lei 2.896/2014, que normatiza a arborização urbana, estabelece a obrigatoriedade de compensação ambiental com plantio – mediante autorização emitida pela Secretaria de Meio Ambiente – no prazo de 90 (noventa) dias, contando da data e corte.

Por conta dessa ampla política, o chamado “Paraíso do Verde” alcançou a média de 15 árvores por habitante, enquanto o recomendado são três. Todo esse trabalho tem sido reconhecido pelo Governo do Estado, que já certificou Nova Odessa com o selo de “Município VerdeAzul” cinco vezes. A condecoração é anual e conferida a cidades que adotam boas práticas ambientais.

Figura 9.2.1.2-3 - Inventário Florestal do Estado de São Paulo sobre ortofoto EMPLASA (ano 2010/2011).



Na paisagem da AII e AID da CTRs predominam cultivos agrícolas e pastagens, porém ainda resguarda alguns fragmentos florestais nativos, presentes, principalmente, às margens dos corpos d'água, como pode ser observado a seguir.

Quanto ao uso e ocupação do solo nas AII e AID pode-se observar, em imagens aéreas disponíveis no software Google Earth Pro, que na região houve poucas mudanças nos últimos 15 anos.

Nota-se um avanço das ocupações fabris nas proximidades da Rodovia Anhanguera e a implantação de loteamentos residenciais, fruto da expansão imobiliária na região, no extremo oeste da AII.

Figuras 9.2.1.2-4 e 9.2.1.2-5 - AII e AID no ano de 2005 e ano de 2020.

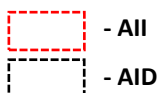


Fonte: Google Earth Pro 2005.





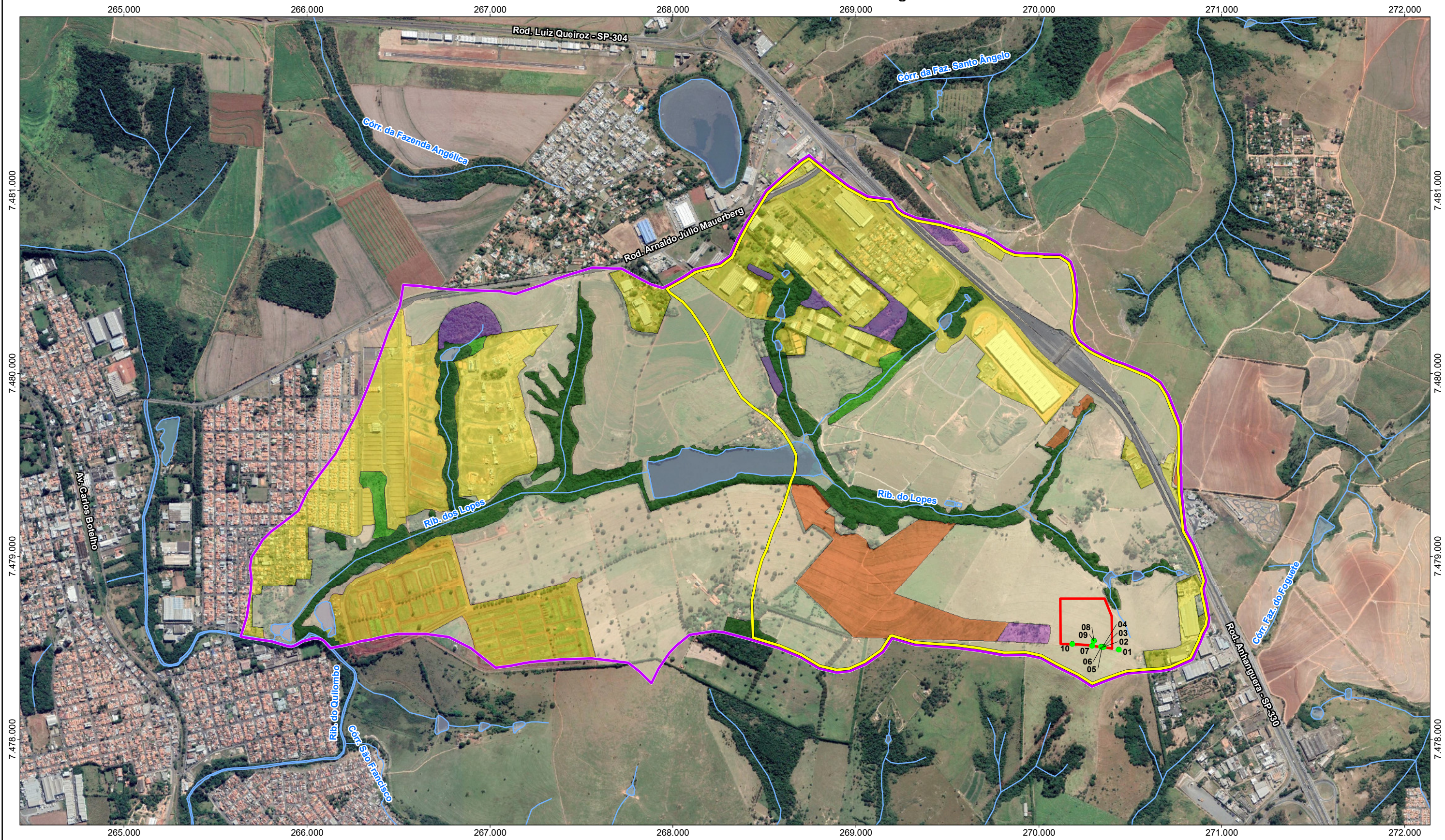
Fonte: Google Earth Pro 2020.



A avaliação *in loco* permitiu compreender a composição florística dos fragmentos florestais existentes na AII e AID, possibilitando caracterizá-los em dois estágios de regeneração da Floresta Estacional Semidecidual: inicial e médio.

Ademais, reflorestamentos de eucaliptos e pinheiros também foram observados, alguns com regeneração de outras espécies arbóreas (origem nativa e exótica).

A figura a seguir apresenta o Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal na AID e AII da CTRS Consimares.



Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Influência Direta (AID)
- Área de Influência Indireta (AII)
- Árvores Isoladas
- Curso d'Água
- Corpo d'Água

Cobertura Vegetal

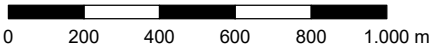
- Estágio Médio
- Estágio Inicial
- Campo Antrópico
- Reflorestamento

Uso do Solo

- Cultura
- Área Urbanizada
- Rodovia



Escala Gráfica



Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso: 23 Sul - Datum horizontal: SIRGAS2000

FONTE:
Hidrografia - Pref. Nova Odessa, 2018 - Plano Diretor
Imagem Google Earth - Abril de 2020



EIA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)

Título:

Mapa de Cobertura Vegetal e Uso do Solo

Município:	Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Executado por:	Enrico Gonzales	Revisado por:	Raul Ribeiro Davi
Escala:	1:20.000	Revisão:	0	Data:	Junho/2021
Figura:	9.2.1.2-6				

Conforme observado na figura acima, os fragmentos florestais nos estágios inicial e médio de regeneração recobrem boa parte do entorno dos corpos d'água, em especial do Córrego dos Lopes e de seus afluentes, corroborando para a preservação destes e consolidando-os em corredores ecológicos na AII e AID.

Tabela 9.2.1.2-1 - Uso do Solo e Cobertura Vegetal na Área de Influência Direta e Área de Influência Indireta.

Tipologia	AII		AID	
	Ha	%	Ha	%
Estágio Médio	92,82	9,2	42,3	7,8
Estágio Inicial	7,82	0,8	4	0,7
Campo Antrópico	536,43	53,2	303,65	56
Reflorestamento	17,02	1,7	11,3	2,1
Cultura	43,56	4,3	43,56	8
Área Urbanizada	272,23	27	116,11	21,4
Rodovia	18,16	1,8	16,94	3,1
Corpo d'Água	20,6	2	4,11	0,8
Total	1008,64	100	541,97	100

Ao caminhar pelo interior dos fragmentos florestais em estágio médio de regeneração, nota-se seu aspecto predominantemente aberto sem sub-bosque, com altura média do estrato arbóreo de 8 m e DAP médio de 15 cm, sendo que alguns exemplares emergentes superam tais metragens.

A diversidade biológica é significativa, com a ocorrência de espécies arbóreas de rápido crescimento (classe sucessional pioneiras), mas também de desenvolvimento mais tardio (classe sucessional não-pioneiras).

Foram avistadas na AID e AII um total de 43 (quarenta e três) espécies pertencentes a 22 (vinte duas) famílias, de origem nativa e exótica, sendo apresentadas no quadro a seguir.

Tabela 9.2.1.2-2 - Lista de espécies registradas nos fragmentos florestais e campos herbáceos amostrados durante o levantamento de dados primários para o presente EIA/RIMA.

Legenda: (Pi) Pioneira; (Si) Secundária inicial; (St) Secundária tardia; (Sb) Típica de subosque; (ZOO) zoocórica; (ANEMO) anemocórica; (AUTO) autocórica

Nome Popular	Nome Científico	Família	Origem	Classificação	Dispersão
-	<i>Micinia</i> sp.	Melastomataceae	Nativa	Pioneira	ZOO
-	<i>Styrax</i> sp.	Styracaceae	Nativa	Secundária Inicial	-
açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i>	Malvaceae	Nativa	Secundária Inicial	ANEMO
angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Fabaceae	Nativa	Secundária Inicial	AUTO
aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Anacardiaceae	Nativa	Pioneira	ZOO
cambará	<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	Asteraceae	Nativa	Pioneira	ANEMO
camboatã	<i>Matayba elaeagnoides</i>	Sapindaceae	Nativa	Secundária Inicial	ZOO
canjerana	<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae	Nativa	Secundária tardia	ZOO
capororoca	<i>Myrsine umbellata</i>	Primulaceae	Nativa	Secundária Inicial	ZOO
cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	Nativa	Secundária tardia	ANEMO
embaúba-branca	<i>Cecropia hololeuca</i>	Urticaceae	Nativa	Pioneira	ZOO
embiruçu	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	Malvaceae	Nativa	Secundária Inicial	ANEMO
eucalipto	<i>Eucalyptus</i> sp.	Myrtaceae	Exótica	-	-
guaçatonga	<i>Casearia sylvestris</i>	Salicaceae	Nativa	Secundária Inicial	ZOO
guapuruvu	<i>Schyzolobium parahyba</i>	Fabaceae	Nativa	Secundária Inicial	AUTO
ingá	<i>Inga</i> cf. <i>uruguensis</i>	Fabaceae	Nativa	Secundária Inicial	ZOO
ipê-amarelo	<i>Handroanthus Chrysotrichus</i>	Bignoniaceae	Nativa	Secundária Inicial	ANEMO
ipê-de-jardim	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae	Exótica	-	ANEMO
ipê-roxo	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Bignoniaceae	Nativa	Secundária tardia	-
jacarandá-de-espinho	<i>Machaerium aculeatum</i>	Fabaceae	Nativa	Secundária Inicial	
jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Arecaceae	Nativa	Secundária Inicial	ZOO
leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	Apocynaceae	Nativa	Pioneira	AUTO
leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	Fabaceae	Exótica	Pioneira	ZOO
manduirana	<i>Senna macranthera</i>	Fabaceae	Nativa	Secundária Inicial	AUTO
maricá	<i>Mimosa bimucronata</i>	Fabaceae	Nativa	Pioneira	AUTO
marinheiro	<i>Guarea macrophylla</i>	Meliaceae	Nativa	Típica subosque	ZOO
paineira	<i>Ceiba speciosa</i>	Malvaceae	Nativa	Secundária Inicial	ANEMO
pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i>	Fabaceae	Nativa	Secundária Inicial	AUTO
pau-formiga	<i>Triplaris americana</i>	Polygonaceae	Nativa	Secundária Inicial	ANEMO
peito-de-pombo	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	Nativa	Secundária Inicial	ZOO
pinheiro	<i>Pinus elliottii</i>	Pinaceae	Exótica	-	ANEMO
pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	Nativa	Típica subosque	ZOO
pixirica	<i>Leandra</i> sp.	Melastomataceae	Nativa	Típica subosque	-
pau-viola	<i>Citharexylum solanaceum</i>	Lamiaceae	Nativa	Secundária Inicial	ZOO
sangra d'água	<i>Croton urucurana</i>	Euphorbiaceae	Nativa	Pioneira	AUTO
spatódea	<i>Spathodea campanulata</i>	Bignoniaceae	Exótica	Pioneira	ANEMO
tabocuva	<i>Pera glabrata</i>	Peraceae	Nativa	Secundária Inicial	ZOO
tamanqueiro	<i>Aegiphila integrifolia</i>	Lamiaceae	Nativa	Pioneira	ZOO

Nenhuma das espécies acima constam das listas federal e estadual de espécies ameaçadas de extinção (Resolução SMA n. 57/2016 e a Portaria MMA n. 443/2014).

De maneira geral, jovens indivíduos regenerantes (sub-bosque) são avistados em baixa densidade, representados, essencialmente, pelas mesmas espécies arbóreas que dominam o dossel.

A serapilheira apresenta variações de espessura conforme a localização e perturbação (degradação), e as trepadeiras herbáceas e lenhosas se fazem presentes, em baixa densidade, diferente das epífitas não avistadas.

Fotos 9.2.1.2-1 a 9.2.1.2-3 - Vista geral dos fragmentos florestais em estágio médio de regeneração no entorno do Córrego dos Lopes.



Fotos 9.2.1.2-4 a 9.2.1.2-7 - Vista interna dos fragmentos florestais em estágio médio de regeneração no entorno do Córrego dos Lopes.



Foto 9.2.1.2-8 e 9.2.1.2-9 - *Cyathea atrovirens* (esquerda) e Córrego dos Lopes (direita).



Fotos 9.2.1.2-10 e 9.2.1.2-11 - Vista do fragmento florestal em estágio médio de regeneração no entorno do afluente do Córrego dos Lopes.



Os fragmentos florestais em estágio inicial de regeneração possuem aspecto aberto com pouco subosque e estrato arbóreo com altura média de 6 m e DAP médio de 10 cm.

Em trechos pontuais da AII e AID são avistados Reflorestamentos de eucaliptos e pinheiros, alguns com expressiva presença de outras espécies arbóreas de origem nativa e exótica.

Os exemplares arbóreos de eucalipto (*Eucalyptus* sp.) e pinheiro (*Pinus elliottii*) superam os 12 m de altura, sendo remanescentes de antigos cultivos.

A *Cedrela fissilis* é tida como vulnerável de extinção, tendo como referência a Resolução SMA n. 57/2016.

Fotos 9.2.1.2-12 e 9.2.1.2-13 - Reflorestamento com pinheiros e espécies arbóreas nativas e exóticas.



Foto 9.2.1.2-14 - Exemplares arbóreos de pinheiro de grande porte.



Fotos 9.2.1.2-15 a 9.2.1.2-17 - Reflorestamento de eucaliptos recentemente manejado.



Foto 9.2.1.2-18 - *Myrsine umbellata* em meio ao reflorestamento de eucaliptos.



9.2.1.3 Caracterização da Área Diretamente Afetada

Ao restringir a análise para a ADA do CTRS Consimares, nota-se, historicamente, sua destinação à pastagem, uso consolidado no local, no mínimo, desde 2005, conforme ilustram as imagens aéreas disponíveis no Google Earth Pro.

Figura 9.2.1.3-1 - ADA no ano de 2005.



Figura 9.2.1.3-2 - ADA no ano de 2011.

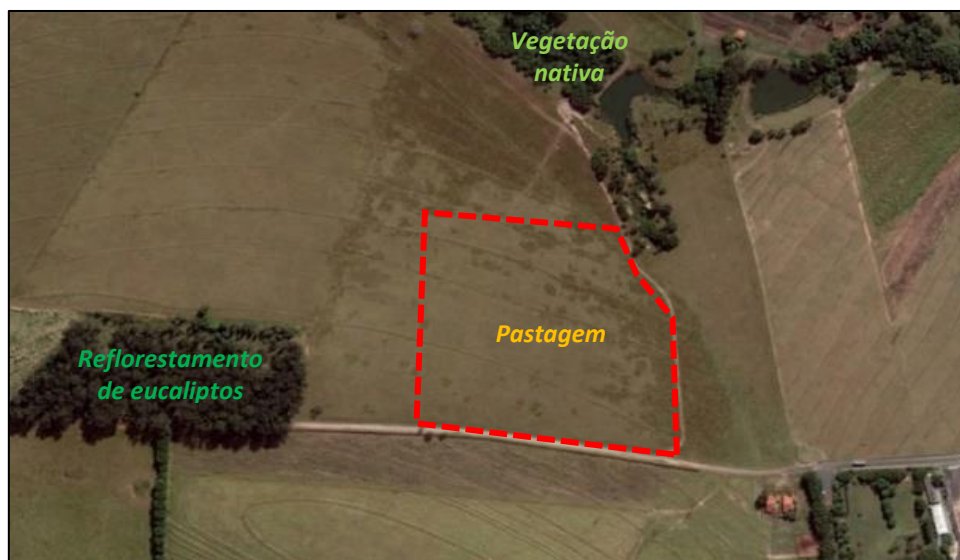


Figura 9.2.1.3-3 - ADA no ano de 2015.

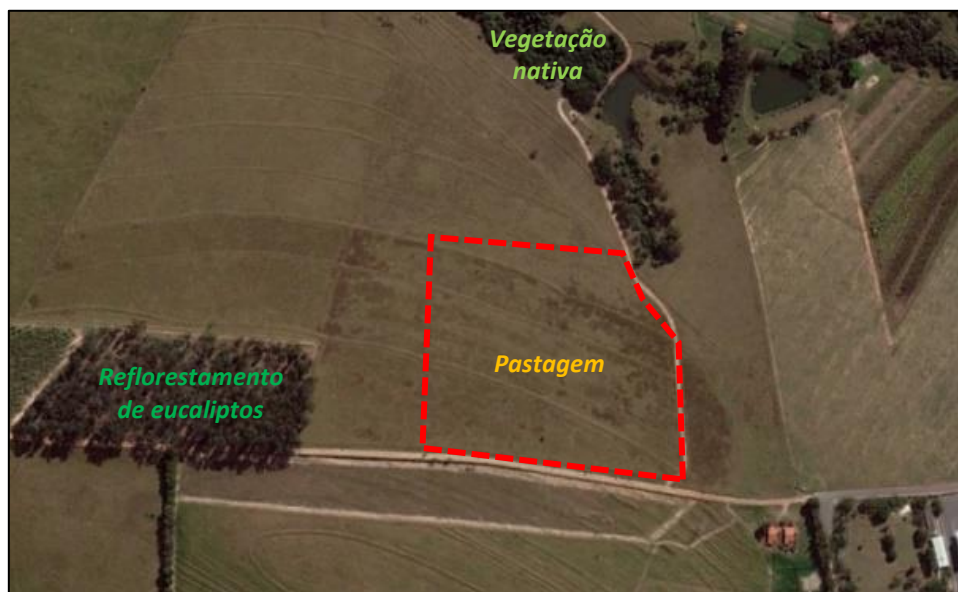
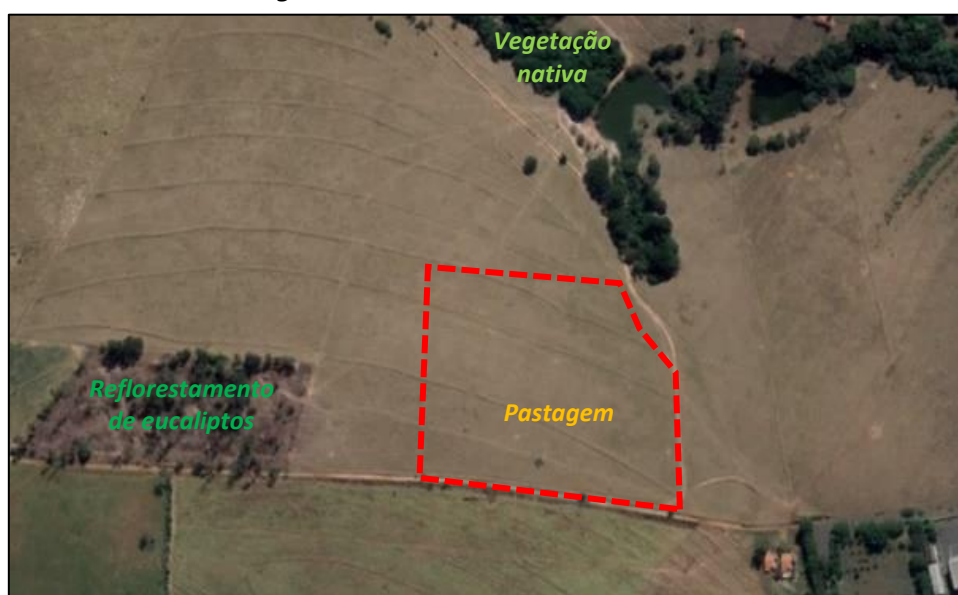


Figura 9.2.1.3-4 - ADA no ano de 2020.



Em vistoria de campo, observou-se o predomínio de vegetação herbácea, essencialmente capim-braquiária (*Urochloa* sp.), em razão de sua destinação ao pastejo do gado. A ADA, portanto, é integralmente qualificada como Campo Antrópico, como pode ser observado na tabela a seguir.

Tabela 9.2.1.3-1 - Uso do Solo e Cobertura Vegetal na Área Diretamente Afetada.

Tipologia	ADA	
	Ha	%
Campo Antrópico	7,00	100
Total	7,00	100



Na ADA foram identificados 10 indivíduos no campo herbáceo, com predomínio da espécie *Platypodium elegans* (amendoim-do campo) com sete exemplares, um exemplar da espécie *Trema micranta* (crindiúva), um exemplar de *Moquiniastrum polymorphum* (cambará) e um exemplar morto sem identificação conforme detalhado na Tabela 9.2.1.3-2.

Tabela 9.2.1.3-2 - Lista de espécies registradas nos fragmentos florestais e campos herbáceos amostrados durante o levantamento de dados primários na Área Diretamente Afetada pela CTRS (abril, 2021).

Nº	Nome Científico	Nome Popular	Família	Origem	Estado Fitossanitário	DAP (cm)				ΣDap (cm)	DAP quadrático (cm)	Alt. (m)	Volume (m³)	Coordenadas			Observações
1	<i>Platypodium elegans</i>	amendoim-do-campo	Fabaceae	Nativa	Bom	25				25,00	25,00	4,00	0,1964	23k	270437	7478490	Divisa com ADA
2	Morta	morta	Morta	Nativa	-	10				10,00	10,00	3,50	0,0275	23k	270354	7478504	Divisa com ADA
3	<i>Platypodium elegans</i>	amendoim-do-campo	Fabaceae	Nativa	Bom	12	14			26,00	18,44	3,50	0,1858	23k	270353	7478502	Divisa com ADA
4	<i>Platypodium elegans</i>	amendoim-do-campo	Fabaceae	Nativa	Bom	12	12	13	14	51,00	25,55	3,50	0,7150	23k	270346	7478503	Divisa com ADA
5	<i>Platypodium elegans</i>	amendoim-do-campo	Fabaceae	Nativa	Bom	17				17,00	17,00	3,50	0,0794	23k	270344	7478504	Divisa com ADA
6	<i>Platypodium elegans</i>	amendoim-do-campo	Fabaceae	Nativa	Bom	11				11,00	11,00	2,50	0,0238	23k	270340	7478505	Divisa com ADA
7	<i>Platypodium elegans</i>	amendoim-do-campo	Fabaceae	Nativa	Bom	16				16,00	16,00	3,00	0,0603	23k	270291	7478510	Divisa com ADA
8	<i>Trema micrantha</i>	crindiúva	Cannabaceae	Nativa	Média	12	13	19		44,00	25,96	3,00	0,4562	23k	270302	7478537	ADA
9	<i>Moquiniastrium polymorphum</i>	cambará	Asteraceae	Nativa	Bom	5	9	9	14	37,00	19,57	2,50	0,2688	23k	270301	7478537	ADA
10	<i>Platypodium elegans</i>	amendoim-do-campo	Fabaceae	Nativa	Bom	24				24,00	24,00	3,50	0,1583	23k	270182	7478520	Divisa com ADA

Fotos 9.2.1.3-1 a 9.2.1.3-3 - Visões da ADA, uso do solo qualificada em Campo Antrópico.



Foto 9.2.1.3-4— Urochloa sp.



Foto 9.2.1.3-5 - *Solanum lycocarpum*.



Fotos 9.2.1.3-6, 9.2.1.3-7 e 9.2.1.3-8 - Exemplares arbóreo isolados na divisa do imóvel (ADA) – amendoim-bravo (*Platypodium elegans*).



Foto 9.2.1.3-9 - crindiúva (*Trema micrantha*).



9.2.2 Fauna Terrestre

O Brasil abriga a maior extensão contínua de ecossistemas florestais, sendo a Amazônia o mais significativo deles. A Mata Atlântica aparece como o segundo complexo de floresta tropical brasileira mais biodiversa, originalmente abrangendo cerca de um milhão e meio de quilômetros quadrados, isto é, 1/3 da área total ocupada pela Floresta Amazônica (CAPOBIANCO, 2002).

Além da alta biodiversidade, a Mata Atlântica apresenta elevado índice de endemismo, com aproximadamente 8.000 espécies de plantas vasculares, cerca de 200 espécies de aves, 253 de anfíbios, 60 répteis e 73 mamíferos (FONSECA et al. 1996; GOERCK 1999). Abriga também um conjunto diversificado de habitats, incluindo florestas tropicais que abrangem uma ampla gama de latitudes e elevações, bem como ecossistemas raros como restingas, mangues, florestas secas e campos de altitude (LAURANCE 2009). Seu alto grau de ameaça e degradação, aliado ao grande número de endemismos, qualificam-na como um *hotspot* de biodiversidade, destacando-se como o quinto mais ameaçado do mundo (MYERS et al. 2000).

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, abrangendo cerca de 23% do território nacional. Com uma área total de mais de 2 milhões de km², é cortado por longos rios que integram três importantes bacias hidrográficas da América do Sul (Paraná, Araguaia/Tocantins e São Francisco), apresentando índices pluviométricos regulares que lhe propiciam rica biodiversidade (CASTRO et al. 1998; RATTER et al. 2003).

A vegetação do Estado de São Paulo é muito diversificada, por situar-se no limite entre os trópicos e subtropicais, ou seja, na transição entre uma flora tipicamente tropical e outra mais característica de regiões subtropicais. Representa, também, o ponto de convergência entre tipos de vegetação muito distintos como a Floresta Ombrófila Densa da Serra do Mar, o Cerrado e as Florestas Semidecíduas do interior (WANDERLEY et al. 2001).

A ação antrópica resultou na substituição de 80% da vegetação original do estado, restando hoje apenas fragmentos isolados de Cerrado e Mata Atlântica. Ambos são considerados *hotspots* caracterizados pela rica biodiversidade, grande concentração de espécies endêmicas e ameaçados no mais alto grau (MITTERMEIER et al. 2004). Possuem de sua formação original apenas 34% de Cerrado e 14,5% de Mata Atlântica (MACHADO et al. 2004; SOSMA & INPE 2013). Com isso, inventariar a fauna e a flora de uma determinada porção de um ecossistema



é o primeiro passo para sua conservação e uso racional. Sem um conhecimento mínimo sobre quais organismos ocorrem neste local, e sobre quantas espécies podem ser encontradas nele, é virtualmente impossível desenvolver qualquer projeto de conservação (SANTOS, 2003).

A área de estudo está inserida na Região Metropolitana de Campinas (RMC), que engloba os seguintes municípios: Americana, Artur Nogueira, Campinas, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Holambra, Hortolândia, Indaiatuba, Itatiba, Jaguariúna, Monte Mor, Morungaba, Nova Odessa, Paulínia, Pedreira, Santa Bárbara d'Oeste, Santo Antônio de Posse, Sumaré, Valinhos e Vinhedo (IBGE 2021). A mesorregião de Campinas, localizada a noroeste do Estado de São Paulo é caracterizada pela estrutura e tradição para a atividade agrícola e agroindustrial, representando significativa importância no desenvolvimento econômico a nível estadual e nacional. Destaca-se ainda a presença do Aeroporto de Viracopos, o segundo maior do país em uso para transporte de carga. De acordo com dados do IBGE (2017) a região gerou aproximadamente 9% do PIB estadual no ano de 2015. As áreas de influência direta e indireta (AID e AII) do empreendimento são caracterizadas pela formação de um mosaico de campos de cultivo e pastagens, margeados por extensas manchas urbanas, abastecidas com forte comércio e atividade industrial, e fragmentos de Mata Atlântica, sendo o mais importante deles o fragmento que compõe a Área de Relevante Interesse Ecológico Mata de Santa Genebra, distante 12 km da área destinada à Central de Tratamento de Resíduos Consimares. Em um raio de 5 km em torno da ADA as áreas florestadas se limitam às áreas de preservação permanente e reservas legais.

Na AID há a formação de campo aberto utilizado tanto como pastagem para gado quanto como área de plantio (uso agrícola) e duas nascentes com presença de vegetação ciliar. A AID conta ainda com uma matriz de plantio de eucalipto (*Eucalyptus* sp) já extraído, onde houve formação de sub-bosque. Os principais cursos d'água presentes na AII são caracterizados por seu uso na irrigação de cultivos e manutenção de bebedouros para gado, além do provável abastecimento para uso doméstico.

Dentro da AID há áreas urbanizadas e a formação de campo aberto utilizado tanto como pastagem para gado quanto como área de plantio (uso agrícola) e represamentos de nascentes, sendo sete deles de porte (inferior a 0,5 hectares) e um de maior porte, com cerca de 13,5 hectares, pertencente a uma propriedade particular adjacente e cuja área se divide entre a AID e a AII. O limite leste da AID e AII é a rodovia Anhanguera e o limite oeste o bairro Santa Luiza.

A ADA é totalmente desprovida de vegetação nativa, localizada próxima ao centro urbano de Nova Odessa e da Rodovia Anhanguera, além de inserida dentro da Área de Segurança Aérea (ASA) de um aeródromo. Em função destas características, optou-se por priorizar o levantamento de dados primários para avifauna local, pois:

- (i) Apresentam facilidade na obtenção de dados primários e alto índice de eficiência dos métodos dedicados ao registro de aves;
- (ii) São excelentes bioindicadores, podendo este grupo ser considerado como indicador de qualidade ambiental para a fauna terrestre de modo geral, na medida em que indica o estado de conservação ou degradação em que a área de estudo se encontra;

- (iii) É o principal grupo que impõe riscos à aviação, sendo essencial conhecer bem a avifauna local, de modo que seja possível propor medidas mitigadoras adequadas ao gerenciamento deste risco.

Por outro lado, o alto grau de antropização da área implica em baixa eficiência de registro de espécies da herpetofauna e mastofauna, dada a simplificação da paisagem, que favorece a ocorrência de espécies generalistas e de pequeno porte, características que reduzem a possibilidade de identificação de espécies sem que haja captura.

As espécies relevantes de ambos os grupos apresentam alguns requerimentos ecológicos, como habitat e áreas para forrageamento, que não se encontram presentes na região. Já o grupo de aves, devido à grande mobilidade, permite identificar espécies que ocorrem no local e outras que podem usar a área de estudo para alguma atividade essencial a sua existência.

Ainda, por serem as aves amplamente distribuídas em todo o globo e a maioria diurna e conspicua, com padrões de coloração dos mais diversos, vocalizações relativamente bem conhecidas e serem facilmente encontradas em diferentes ambientes da biosfera, as aves são um dos grupos de vertebrados mais bem estudados. Apresentam grande potencial como bioindicadoras de qualidade e impacto ambientais (Morrison, 1986): a facilidade do reconhecimento de grupos de espécies possibilita relacioná-los às condições ambientais em sítios específicos, o que faz com que as aves sejam frequentemente usadas como modelos em análises de estudos ambientais a fim de determinar ações conservacionistas. Além disso, ainda desempenham funções importantes para o bom funcionamento do ambiente no qual estão inseridas, como a polinização e dispersão de sementes, ajudando na regeneração da vegetação nativa (CAMPOS et al. 2012). Assim, o levantamento da avifauna permite a amostragem de uma alta riqueza de espécies em um curto espaço de tempo, permitindo uma boa caracterização da qualidade ecológica da área de estudo com base nas espécies registradas.

9.2.2.1 Avifauna

Com cerca de 1.900 espécies catalogadas (PIACENTINI et al. 2015), o Brasil é considerado o segundo país com maior diversidade de aves do mundo. A Amazônia apresenta o maior número de espécies (1.300) e a maior taxa de endemismo (20%), seguida pela Mata Atlântica, com 1.020 espécies, sendo 18% endêmicas e o Cerrado, com 837 espécies (cerca de 4% endêmicas) (GOERCK, 1999; MMA, 2000; MITTERMEIER et al. 2003; SILVA & BATES, 2002).

O estado de São Paulo, com seus diferentes tipos vegetacionais, pertencentes a dois grandes biomas, Cerrado e Mata Atlântica, possui 793 espécies catalogadas (SILVEIRA & UEZU, 2011), o que representa cerca de 41% da avifauna brasileira. Dentre essas espécies, 171 são consideradas ameaçadas de extinção e 49 estão quase ameaçadas no território paulista, devido aos impactos decorrentes da mudança na cobertura vegetal da pressão de caça (BREZZAN et al. 2009; SÃO PAULO, 2018).

O conhecimento das exigências ecológicas de muitas famílias, gêneros, espécies ou grupos funcionais de aves pode ser suficiente em diversas situações para indicar condições ambientais às quais são sensíveis pois alguns grupos, com exigências mais específicas são suscetíveis às alterações no ambiente, enquanto outras, mais generalistas, costumam se beneficiar dessas mudanças (STOTZ et al. 1996; ANTAS & ALMEIDA, 2003; PIRATELLI et al. 2008), permitindo uma avaliação da integridade ambiental de uma determinada área.

9.2.2.1.1 Métodos

✓ Área de Influência Indireta

Para o levantamento secundário de dados de avifauna foram feitas buscas em plataformas de dados online. Dentre as plataformas de dados *online* utilizadas para compilação de dados secundários estão a base WikiAves, um repositório de registros que conta hoje com mais de 34 mil usuários em todo o país e tem seus registros documentados por meio de evidências fotográficas e/ou sonoras (vocalizações). Além disso, os registros postados nesta base são validados mediante análise dos demais membros, mais experientes, entre eles ornitólogos acadêmicos.

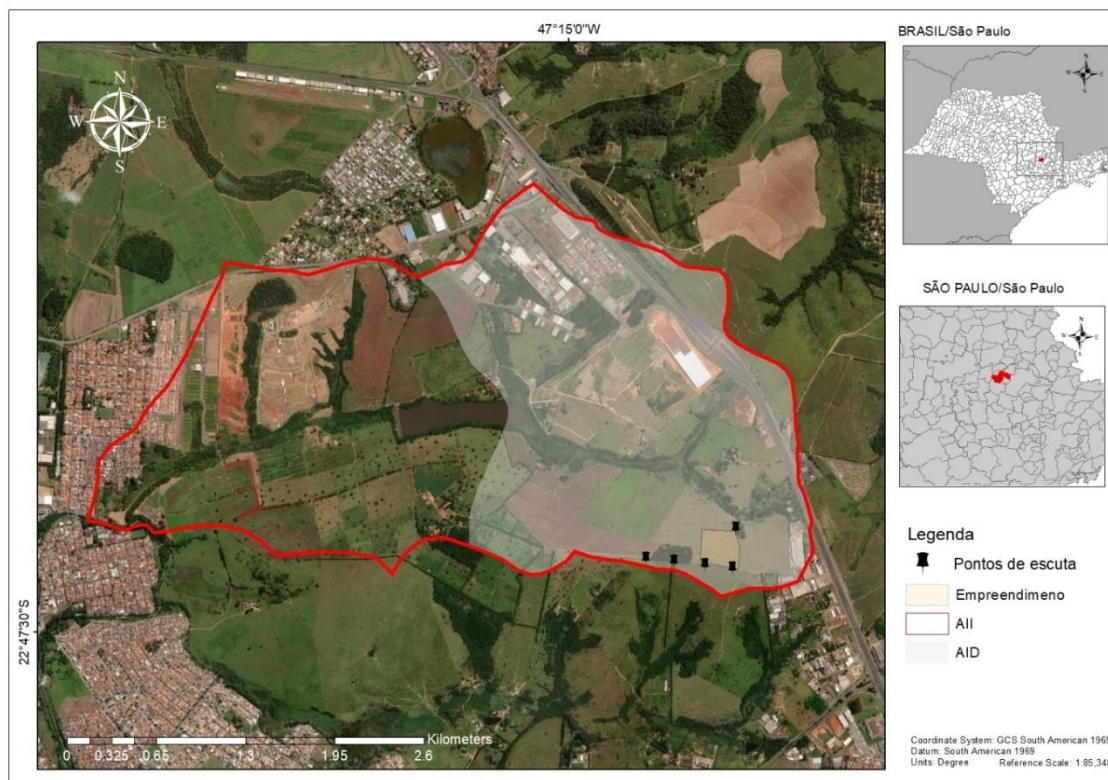
Os dados secundários originários da base WikiAves para os municípios de Nova Odessa e Sumaré representam neste levantamento os registros mais atuais de ocorrência para a maioria das espécies sendo, portanto, apresentados no banco de dados.

A nomenclatura científica e popular das espécies, bem como o endemismo para o território brasileiro seguiram a lista do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PIACENTINI et al. 2015). O status de conservação das espécies seguiu o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção no Brasil (ICMBIO 2018), o Decreto Estadual n. 63.853/2018 para as aves ameaçadas de extinção no estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2018) e a Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2021). As espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica foram classificadas utilizando informações de Bencke et al. (2006) e para o Bioma Cerrado foi consultado o estudo de Silva & Bates (2002). A identificação de espécies de interesse comercial e possíveis ameaças por sobreexploração foram avaliadas com base na lista da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas - CITES, cujos critérios enquadraram as espécies nos Apêndices I, II e III (CITES 2021).

✓ Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta

Para o levantamento de dados primários da avifauna foram demarcados quatro pontos na ADA e entorno imediato, buscando-se contemplar todos os tipos de ambiente encontrados e suas transições. O quinto ponto representa um habitat mais heterogêneo do empreendimento, adjacente ao corpo hídrico mais próximo da ADA (Figura 9.2.2.1-1).

Figura 9.2.2.1-1 - Localização dos pontos de amostragem de avifauna.



A Tabela 9.2.2.1-1 apresenta as coordenadas dos pontos de amostragem bem como a descrição de suas fitofisionomias.

Tabela 9.2.2.1-1 - Localização geográfica dos pontos de amostragem de avifauna e descrição da fitofisionomia.

Ponto	Lat	Long	Fitofisionomia
1	22°47'7.44"S	47°14'12.74"W	Estrada rural com pasto sujo e capim-braquiária (<i>Urochloa</i> sp.). O ponto é interceptado por uma torre de linha de transmissão utilizada e encontra-se cerca de 100 m de distância de habitação humana.
2	22°47'6.93"S	47°14'19.82"W	Estrada rural com pasto sujo e capim-braquiária (<i>Urochloa</i> sp.)
3	22°47'6.54"S	47°14'27.75"W	Estrada rural com capim capim-braquiária (<i>Urochloa</i> sp.) e bambu (Poaceae). Fragmento de mata de eucalipto (<i>Eucalyptus</i> sp) com formação de sub-bosque.
4	22°47'6.12"S	47°14'34.87"W	Estrada rural com pasto sujo, capim-braquiária (<i>Urochloa</i> sp.) e lavoura de soja (<i>Glycine max</i>), a cerca de 50 m de distância do fragmento florestal.
5	22°46'58.13"S	47°14'12.22"W	Mata ciliar em torno de um represamento artificial, pasto sujo e concentração de touceiras de bambu. Ponto com maior representatividade de transições fitofisionômicas.

Os pontos descritos acima são apresentados nas fotos a seguir.

Fotos 9.2.2.1-1 a 9.2.2.1-8 - Registro fotográfico dos pontos de amostragem de avifauna.



9.2.2.1-1 - Vista do Ponto 1



9.2.2.1-2 - Vista do Ponto 2



9.2.2.1-3 - Vista do Ponto 3 (interior do fragmento)



9.2.2.1-4 - Vista do Ponto 3 (interior do fragmento)



9.2.2.1-5 - Vista lateral do fragmento, entre os pontos 2 e 3 (coordenadas: 22°47'4.57"S, 47°14'22.75"W)



9.2.2.1-6 - Vista do ponto 5 (área de represamento localizada a nordeste da ADA)



9.2.2.1-7 - Vista do Ponto 4

9.2.2.1-8 - Vista lateral do fragmento, próximo ao
Ponto 4 (coordenadas: 22°47'6.13"S,
47°14'33.90"W)

Foi realizada uma campanha de campo para o levantamento de dados primários nas áreas de influência do empreendimento, entre os dias 22 e 26/03/2021. Os horários de amostragem se concentraram no período da manhã (do amanhecer até às 11:00) e no período da tarde (a partir das 16:00 até às 20:30).

Os registros visuais e auditivos foram feitos por um observador com o auxílio de binóculos Tasco e Bushnell 10x42 e câmera fotográfica Canon Powershot Sx60, além de gravador unidirecional Zoom H1n para o caso da necessidade de confirmação de vocalizações. Foi utilizada ainda caixa de som portátil para reprodução sonora de gravações, de acordo com a técnica de *playback*, especialmente no período noturno e próximo aos fragmentos florestais, quando a falta de visibilidade pode comprometer a detecção da presença de espécies noturnas.

Os métodos empregados em campo foram os seguintes:

- Censo por Transecto de Varredura: Foram selecionados 6 transectos dentro da área de estudo, os quais foram percorridos a uma velocidade média de 1 km/h, a pé, nos horários de maior atividade das aves (início da manhã e final do dia entre 5:30 e 10:30, entre 16:00 e 18:30 e entre 19:00 e 20:30, sempre buscando otimizar o esforço amostral de acordo com o pico de atividade das aves, que se dá no. A delimitação dos transectos respeitou distanciamento mínimo de 500 m entre si, quando paralelos;
- Pontos fixos: Foi utilizado também o método de Pontos de Escuta, um método bem aceito e amplamente utilizado para realização de levantamentos quantitativos (BIBBY et al. 1993). Esse método foi descrito, primeiramente, para regiões temperadas (BLONDEL et al. 1970) e adaptado, anos mais tarde, para a região tropical (VIEILLARD & SILVA, 1990) e desenvolvido em resposta às dificuldades de se obter índices de abundância em ambientes fragmentados transitáveis para a demarcação de transecções (BLONDEL et al. 1970). A técnica consiste em o observador ficar parado em um ponto pré-determinado, por um período, registrando todos os indivíduos detectados, tanto pelas suas vocalizações, quanto visualmente (BLONDEL et al. 1970; VIELLIARD & SILVA, 1990). Para o presente estudo, foram utilizados cinco pontos de escuta, distantes 100 metros entre si, denominados P1 a P5, com um raio de detecção



limitado em 25 m. Todos os pontos foram amostrados durante cinco dias consecutivos, durante 10 minutos cada, sempre no período da manhã, logo após o amanhecer, por volta das 5:30 h. Para cada detecção foram registrados: data, horário, coordenada geográfica (UTM).

Todas as aves registradas durante o período de estudo foram consideradas no levantamento qualitativo.

A nomenclatura científica e popular das espécies, bem como o endemismo para o território brasileiro seguiram a lista do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PIACENTINI et al. 2015). As espécies consideradas migratórias seguiram a classificação de SOMENZARI et al. (2018).

As espécies foram classificadas de acordo com sua dieta, seguindo dados publicados na literatura, bem como observações em campo. Foram consideradas as seguintes categorias tróficas: frugívoros – dieta predominante baseada em frutos; carnívoros – dieta baseada em vertebrados terrestres e aquáticos, incluindo menor fração de artrópodes; insetívoros – dieta composta basicamente de artrópodes; onívoros – espécies que têm sua dieta composta por itens alimentares de origem animal e vegetal em proporções semelhantes; nectarívoros – espécies que têm o néctar como principal item alimentar, mas que inclui pequenos artrópodes; detritívoros – dieta composta especialmente de vertebrados em decomposição; granívoros: espécies que se alimentam principalmente de sementes, mas que incluem artrópodes na sua dieta (MOTTA-JÚNIOR, 1990; MARÇAL-JÚNIOR et al. 2009).

Para a classificação quanto ao habitat preferencial das espécies foram utilizadas bibliografias especializadas (SILVA, 1995; MARÇAL-JÚNIOR et al. 2009). Desse modo, temos as espécies exclusivamente florestais, essencialmente florestais, exclusivamente campestres, essencialmente campestres e aquelas que habitam ambientes aquáticos.

O status de conservação das espécies registradas foi verificado mediante consulta ao Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBIO, 2018), Lista de espécies ameaçadas do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2018) e Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2021). A identificação de espécies de interesse comercial e possíveis ameaças por sobreexploração foram avaliadas com base na lista da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas - CITES, cujos critérios enquadraram as espécies nos Apêndices I, II e III e Decreto Paulista nº63.853/2018 para as aves ameaçadas de extinção no estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2018)

As informações a respeito da sensibilidade foram obtidas de acordo com Parker III et al. (1996) que classificaram as espécies em três categorias quanto à vulnerabilidade à perturbação humana em seus habitats: espécies com alta, média e baixa sensibilidade. As espécies endêmicas do bioma Cerrado foram classificadas utilizando informações de Silva & Bates (2002) e do bioma Mata Atlântica Benck et al. (2006).

Análise dos Dados

Com os dados coletados através do método de ponto fixo foi calculado o Índice Pontual de Abundância (IPA), obtido a partir da divisão do número total de registros de uma determinada espécie pelo número total de Pontos de Escuta. Para o cálculo do IPA, as áreas de amostragem foram tratadas separadamente, ou seja, o número de contatos de uma espécie registrada em uma área foi dividido pelo número total de contatos amostrados naquela área. Esse índice permite a comparação das abundâncias entre as mesmas espécies em ambientes ou até mesmo áreas diferentes (VIELLIARD & SILVA, 1990).

Foi calculado também o Índice de Fisher. O modelo de série logarítmica de Fisher é um dos primeiros índices que descrevem matematicamente a relação entre o número de espécies e o número de indivíduos nessas espécies. Esse é um índice paramétrico de diversidade que pressupõe que a abundância de espécies segue a distribuição da série logarítmica (FISHER *et al.* 1943):

$$\alpha x, \frac{\alpha x^2}{2}, \frac{\alpha x^3}{3}, \dots, \frac{\alpha x^n}{n}$$

Onde cada termo dá o número de espécies previstas para ter 1,2,3, ... n indivíduos na amostra. O índice é o parâmetro alfa.

Já o índice de diversidade de Simpson, também calculado, fornece a probabilidade de que dois indivíduos tomados ao acaso de uma amostra com N indivíduos e S espécies sejam pertencentes à mesma espécie. Assim, quanto maior o valor assumido pelo índice, menor é a diversidade de espécies estimada para a amostra (LUDWIG & REYNOLDS, 1988), esse inconveniente matemático é corrigido por alguns autores, utilizando a seguinte fórmula, que fornece a média invertida do índice:

$$D_s = 1 - \sum \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

onde:

DS = índice de diversidade de Simpson

ni = número de indivíduos da i-ésima espécie na amostra

N = número total de indivíduos na amostra

O índice de diversidade de Shannon-Wiener expressa o grau de incerteza que existe em se prever a qual espécie pertence um indivíduo escolhido ao acaso em uma comunidade contendo "S" espécies e "N" indivíduos (LUDWIG & REYNOLDS, 1988). Assim, quanto maior for essa incerteza, maior será o valor do índice e maior será a diversidade da amostra. Numericamente, o índice de Shannon-Wiener varia entre 0 e valor máximo qualquer. É dado pela seguinte fórmula:

$$H' = -\sum \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

onde:



H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener

n_i = número de indivíduos da i -ésima espécie na amostra

N = número total de indivíduos na amostra

$\ln$ = logaritmo neperiano (base e)

S = número total de espécies presentes na amostra

$\ln$ = logaritmo neperiano (base e)

O índice de diversidade de Shannon-Wiener expressa o grau de incerteza que existe em se prever a qual espécie pertence um indivíduo escolhido ao acaso em uma comunidade contendo S espécies e N indivíduos (LUDWIG & REYNOLDS, 1988). Assim, quanto maior for essa incerteza, maior será o valor do índice e maior será a diversidade da amostra. Numericamente, o índice de Shannon-Wiener varia entre 0 e valor máximo qualquer, e é dado pela seguinte fórmula:

$$H' = -\sum \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

onde:

H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener

n_i = número de indivíduos da i -ésima espécie na amostra

N = número total de indivíduos na amostra

$\ln$ = logaritmo neperiano (base e)

S = número total de espécies presentes na amostra

$\ln$ = logaritmo neperiano (base e)

A similaridade quantitativa entre as parcelas de amostragem foi calculada pelo Índice de Similaridade de Bray-Curtis, que expressa a similaridade na abundância das espécies, com um sendo similaridade máxima e zero mínima. Ela é calculada a partir da seguinte fórmula:

$$2 \sum_{i=1}^S \min(n^{i1}, n^{i2}) / N$$

Onde N é a soma de indivíduos de todas as espécies e parcelas, e $\min(n^{i1}, n^{i2})$ é a menor das duas abundâncias da espécie i , entre as duas parcelas. Para definir quais espécies são as responsáveis pela dissimilaridade observada, foi realizada uma análise de Simper.

O estimador de riqueza de Jackknife 1ª ordem é uma função do número de espécies que ocorre em uma e somente uma amostra, as quais são denominadas espécies únicas, ou seja, quanto maior o número de espécies que ocorrem em somente uma amostra, entre todas as amostras tomadas na comunidade estudada, maior será o valor da estimativa para o número total de espécies presentes nessa comunidade (HELTSHE & FORRESTER, 1983). É calculado através da seguinte fórmula:

$$S_{Jack1} = S_{obs} + L \left(\frac{a-1}{a} \right)$$

Onde:

SJack1 = estimador de riqueza Jackknife de 1a ordem

Sobs = número total de espécies observadas em todas as amostras

L = número de espécies que ocorrem só em uma amostra (espécies únicas)

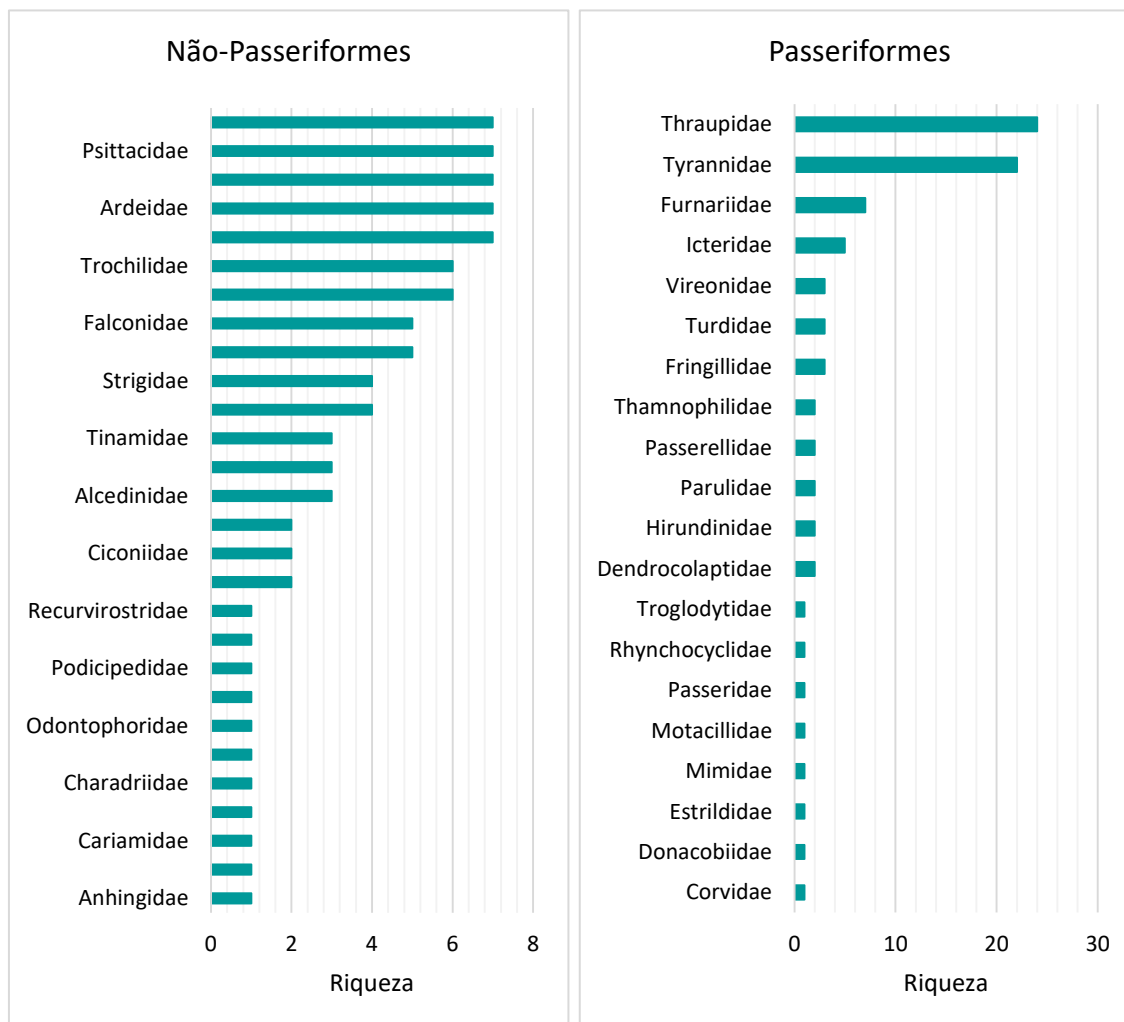
a = número de amostras

Os Índices de Diversidade (Alpha, Shannon e Simpson) e de Similaridade de Sørensen (CHAO et al. 2005), assim como as curvas de rarefação de espécies e o estimador não paramétrico Jack1, foram calculados com EstimateS 8.2 (COLWELL 2013). O cálculo do índice pontual de abundância e a confecção dos gráficos foram realizados no Excel 2016.

9.2.2.1.2 Caracterização da Área de Influência Indireta

O levantamento de dados secundários resultou em uma lista de 176 espécies de aves para a região, distribuídas em 48 famílias e 22 ordens. A ordem Passeriformes foi a que apresentou maior riqueza com 48,2% do total de espécies (n=85) pertencentes a 20 famílias, sendo Thraupidae (13,6%, n=24) e Tyrannidae (12,5%, n=22) as mais representativas. As aves não-passeriformes concentram 51,8% do total da riqueza observada, contabilizando 91 espécies, pertencentes à 28 famílias. Dentre elas, destacam-se as famílias Acciptridae, Psittacidae, Ardeidae e Rallidae cada uma representando 4% do total da riqueza (n=7), como pode ser observado na tabela e figura a seguir.

Figura 9.2.2.1-2 - Riqueza de espécies da avifauna registrada no levantamento de dados secundários, através de dados secundários, organizadas por Família, para a Ordem Passeriforme e as aves não-Passeriformes.



Segundo o diagnóstico regional, quatro espécies de aves encontram-se listadas como quase ameaçadas no território paulista (*Amazona aestiva*, *Asio flammeus*, *Jabiru mycteria*, *Odontophorus capueira* e *Penelope supercilialis*). Além delas, *Sporophila bouvreuil* e *Tinamus solitarius* encontram-se ameaçadas de extinção na categoria “Vulnerável”. Nenhuma espécie registrada no levantamento secundário encontra-se ameaçada a nível nacional ou global.

Sporophila bouvreuil (caboclinho) é traupídeo de pequeno porte, granívoro e que está associado a campos com ocorrência de capim. Como grande parte das espécies do gênero, é ameaçado pela captura visando o comércio ilegal de animais silvestres. Atualmente classificada como Criticamente Ameaçado (CR) na lista estadual. *Tinamus solitarius* (macuco) é um tinamídeo que se alimenta de frutas, sementes e insetos. É dependente de florestas primárias, estando ameaçado pelo desmatamento e pela caça.

O levantamento secundário apresenta nove espécies de aves endêmicas do Bioma Mata Atlântica, são elas: *Aramides saracura*, *Brotogeris tirica*, *Haplospiza unicolor*, *Ramphocelus bresilius*, *Tachyphonus coronatus*, *Thalurania glaucopis*, *Veniliornis spilogaster* e *Xiphorhynchus*

fuscus. Além das espécies endêmicas do Bioma Mata Atlântica, *Cyanocorax cristatellus* é considerada uma espécie endêmica do Bioma Cerrado que vem expandindo sua área de ocorrência, colonizando áreas perturbadas dentro de áreas de Mata Atlântica (MALLET-Rodrigues et al. 2007).

Dentre as espécies do levantamento secundário, *Columba livia*, *Estrilda astrild* e *Passer domesticus* são consideradas exóticas. O pombo-doméstico (*Columba livia*) é uma espécie originária da Eurásia e África e foi introduzida no Brasil durante a colonização portuguesa. Hoje trata-se de uma espécie cosmopolita, sinantrópica, que se adaptou muito bem ao ambiente urbano se beneficiando das estruturas antrópicas e consumindo restos de resíduos alimentares de seres humanos (BAPTISTA et al. 2019). Já o bico-de-lacre (*Estrilda astrild*) é uma espécie de passeriforme que se alimenta predominantemente de sementes de gramíneas. Proveniente da região sul da África e introduzida no Brasil através de navios negreiros no reinado de D. Pedro I. Posteriormente acredita-se que tenha sido reintroduzida no interior de São Paulo na segunda metade do século XIX e levada para os outros estados pelo homem (SICK, 1997).

O pardal (*Passer domesticus*) tem sua origem também na Europa, consta que fora introduzido no Brasil no Rio de Janeiro em 1906 por Antônio B. Ribeiro, sendo 200 indivíduos oriundos de Portugal, para soltá-los no Campo de Santana, com a alegação de colaborar com Oswaldo Cruz na sua campanha de higienização da cidade pois os pardais eram considerados inimigos dos mosquitos e outros insetos transmissores das enfermidades que então grassavam no Rio (SICK, 1997). Posteriormente foi disseminado pelo território nacional propositalmente, sendo muitas vezes vendido como espécie então desconhecida e beneficiado pela urbanização do interior do país. A espécie foi altamente bem-sucedida no Continente Americano, pois praticamente encontrou um nicho não ocupado, já que não existem outros congêneres no novo mundo, diferentemente do Continente Africano (SICK, 1997).

Foi registrada, no levantamento secundário, apenas uma espécie cujas populações migram regularmente de suas áreas de invernada para suas áreas de reprodução e posteriormente retornam para suas áreas de invernada (SOMENZARI et al. 2018), consideradas, portanto, espécies migratórias. Trata-se da juruviara (*Vireo olivaceus*), espécie da Ordem Passeriforme que nidifica na América do Norte e passa o inverno boreal no continente sul-americano (SOMENZARI et al. 2018). Já as espécies consideradas parcialmente migratórias para o território brasileiro, ou seja, espécies com populações que realizam movimentos migratórios para outras áreas durante a estação reprodutiva, mas ocorrem em alguma parte do território nacional durante o ano todo (SOMENZARI et al. 2018) somam 18. Na lista obtida através do levantamento secundário, essas espécies são representadas por: *Elaenia spectabilis*, *Empidonamus varius*, *Ictinia plumbea*, *Myiodynastes maculatus*, *Myiophobus fasciatus*, *Pitangus sulphuratus*, *Platalea ajaja*, *Podager nacunda*, *Porphyrio martinicus*, *Rostrhamus sociabilis*, *Sporophila bouvreuil*, *Sporophila caerulescens*, *Sporophila lineola*, *Stelgidopteryx ruficollis*, *Tersina viridis*, *Turdus amaurochalinus*, *Tyrannus melancholicus*, *Tyrannus savana*.

Todas as espécies são importantes dentro do ecossistema em que estão inseridas, mas vale destacar as espécies ameaçadas de extinção ou com populações localmente reduzidas: *Tinamus solitarius* (VU), *Penelope supercilialis* (NT), *Odontophorus capueira* (NT), *Jabiru mycteria* (NT), *Asio flammeus* (NT), *Amazona aestiva* (NT) e *Sporophila bouvreuil* (VU).

Algumas das espécies registradas neste levantamento possuem deficiências de dados em relação aos movimentos migratórios realizados por suas populações como *Empidonomus varius*, *Ictinia plumbea*, *Phaeomyias murina*, *Pitangus sulphuratus*, *Platalea ajaja*, *Rostrhamus sociabilis*, *Sporophila caerulescens* e *Tersina viridis*.

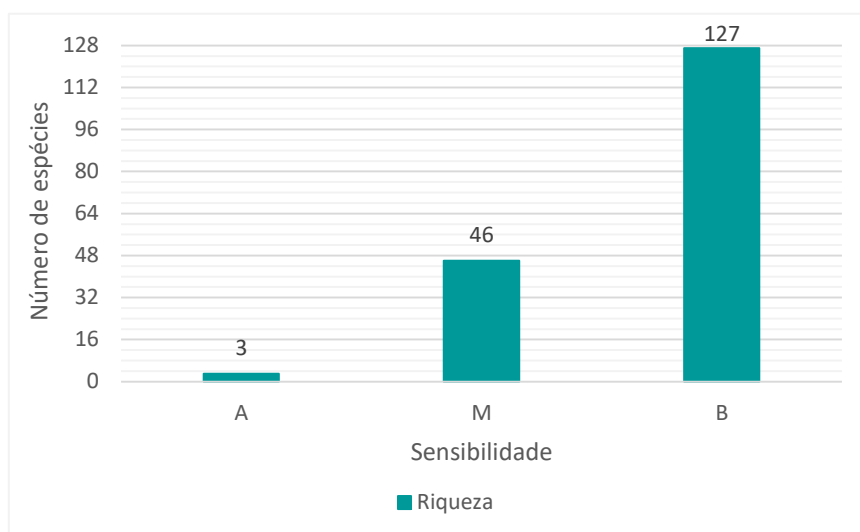
Vale ainda destacar as espécies endêmicas da Mata Atlântica registradas: *Aramides saracura*, *Thalurania glaucopsis*, *Veniliornis spilogaster*, *Brotogeris tirica* e *Xiphorhynchus fuscus*.

Quanto às espécies de valor econômico e alimentar, foram identificadas 40 espécies com potencial para atrair caçadores, das quais 15 são cinegéticas (*Amazonetta brasiliensis*, *Cairina moschata*, *Columbina squammata*, *Columbina talpacoti*, *Crypturellus tataupa*, *Dendrocygna autumnalis*, *Dendrocygna viduata*, *Leptotila verreauxi*, *Nothura maculosa*, *Odontophorus capueira*, *Patagioenas picazuro*, *Penelope obscura*, *Penelope superciliaris*, *Tinamus solitarius* e *Zenaida auriculata*) e 25 são visadas para manutenção em cativeiro e comércio ilegal: *Amazona aestiva*, *Brotogeris chiriri*, *Brotogeris tirica*, *Coryphospingus cucullatus*, *Diopsittaca nobilis*, *Estrilda astrild*, *Euphonia cyanocephala*, *Eupsittula aurea*, *Forpus xanthopterygius*, *Psittacara leucophthalmus*, *Ramphastos toco*, *Ramphocelus bresilius*, *Ramphocelus carbo*, *Sicalis flaveola*, *Spinus magellanicus*.

Quase metade das espécies de aves apontadas pelo levantamento secundário (27,8%, n=49) são consideradas espécies potencialmente sensíveis à distúrbios ambientais, das quais três apresentam alta sensibilidade (*Aramides cajaneus*, *Odontophorus capueira*, *Xiphorhynchus fuscus*) (Figura 9.2.2.1-3). É importante destacar, entretanto, que o levantamento de dados secundários traz dados coletados em diferentes ambientes, incluindo fragmentos florestais que possuem condições de abrigar espécies com maior sensibilidade.

O levantamento de dados secundários resultou em uma lista de 176 espécies de aves para a região. A figura abaixo indica que 127 espécies apresentam baixa sensibilidade, 46 espécies de média sensibilidade, 3 espécies de alta sensibilidade.

Figura 9.2.2.1-3 - Número de espécies de avifauna inventariadas durante levantamento secundário, classificadas de acordo com a sensibilidade às alterações antrópicas.





9.2.2.1.3 Caracterização da Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta

Durante as amostragens na ADA e AID foram registradas 63 espécies de aves, pertencentes a 16 ordens e 29 famílias. O grupo das aves não-Passeriformes concentrou a maioria das famílias registradas (58,6%, n=17), enquanto a ordem Passeriformes representou 41,4% (n=12) das famílias registradas. Quanto à riqueza, as ordens que apresentaram maior número de espécies foram: Passeriformes 41,2% do total (n=26), seguida pelas ordens Pelecaniformes, Piciformes e Psittaciformes, cada uma representando 8% do total (n=5). Entre os Passeriformes, as famílias com maior riqueza foram Tyrannidae (n=9) e Thraupidae (n= 5) e, representando 14,2% e 8% do total, respectivamente, como pode ser observado na tabela e figura a seguir.

Tabela 9.2.2.1-3 - Lista das aves registradas para Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada.

Legenda: Guildas alimentares = onívoros (ONI), nectarívoros (NEC), frugívoros (FRU), carnívoros (CAR), insetívoros (INS), granívoros (GRA), detritívoros (DET), piscívoros (PISC); Habitat = exclusivamente florestais (F1), essencialmente florestais (F2), exclusivamente campestres (C1), essencialmente campestres (C2), aquáticas (A); Sensibilidade = alta (A), média (M) e baixa (B); Endemismo = bioma Mata Atlântica (MA), bioma Cerrado (CE); Status migratório = migratórias (MPG), parcialmente migratórias (MPR), Movimentos migratórios não definidos (ND), * necessidade de mais estudos; Status de ameaça no Estado de São Paulo = vulnerável (VU), quase ameaçada (NT); Interesse econômico = espécies cinegéticas (Cin) e xerimbabos (Xe).

Espécies	Nome popular	Guilda	Sensibilidade	Interesse Econômico	Habitat	Migratória	Endemismo	Status SP
Suliformes								
Anhingidae								
<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)	biguatinga	PISC	M		A			
Pelecaniformes								
Ardeidae								
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco	PISC	B		A			
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	INS	B		C2			
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca	PISC	B		A			
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	PISC	B		A			
Threskiornithidae								
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	coró-coró	ONI	M		F2			
Cathartiformes								
Cathartidae								
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu	DET	B		C2			
Accipitriformes								
Accipitridae								
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	CAR	M		C1			
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	CAR	B		F2			
Gruiformes								
Rallidae								
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	ONI	A		F2			
Charadriiformes								
Charadriidae								

Tabela 9.2.2.1-3 - Lista das aves registradas para Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada.

Legenda: Guildas alimentares = onívoros (ONI), nectarívoros (NEC), frugívoros (FRU), carnívoros (CAR), insetívoros (INS), granívoros (GRA), detritívoros (DET), piscívoros (PISC); Habitat = exclusivamente florestais (F1), essencialmente florestais (F2), exclusivamente campestres (C1), essencialmente campestres (C2), aquáticas (A); Sensibilidade = alta (A), média (M) e baixa (B); Endemismo = bioma Mata Atlântica (MA), bioma Cerrado (CE); Status migratório = migratórias (MPG), parcialmente migratórias (MPR), Movimentos migratórios não definidos (ND), * necessidade de mais estudos; Status de ameaça no Estado de São Paulo = vulnerável (VU), quase ameaçada (NT); Interesse econômico = espécies cinegéticas (Cin) e xerimbabos (Xe).

Espécies	Nome popular	Guilda	Sensibilidade	Interesse Econômico	Habitat	Migratória	Endemismo	Status SP
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	ONI	B		C2			
Columbiformes								
Columbidae								
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	rolinha	GRA	B	Cin	C2			
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	asa-branca	FRU	M	Cin	C2			
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	avoante	GRA	B	Cin	C1	ND		
Cuculiformes								
Cuculidae								
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	INS	B		F2			
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	INS	B		C2			
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	INS	B		C2			
Strigiformes								
Strigidae								
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	CAR	M		C1			
Caprimulgiformes								
Caprimulgidae								
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	INS	B		F2			
Apodiformes								
Trochilidae								
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	NEC	B		F2			
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	NEC	B		F2			
Coraciiformes								
Alcedinidae								

Tabela 9.2.2.1-3 - Lista das aves registradas para Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada.

Legenda: Guildas alimentares = onívoros (ONI), nectarívoros (NEC), frugívoros (FRU), carnívoros (CAR), insetívoros (INS), granívoros (GRA), detritívoros (DET), piscívoros (PISC); Habitat = exclusivamente florestais (F1), essencialmente florestais (F2), exclusivamente campestres (C1), essencialmente campestres (C2), aquáticas (A); Sensibilidade = alta (A), média (M) e baixa (B); Endemismo = bioma Mata Atlântica (MA), bioma Cerrado (CE); Status migratório = migratórias (MPG), parcialmente migratórias (MPR), Movimentos migratórios não definidos (ND), * necessidade de mais estudos; Status de ameaça no Estado de São Paulo = vulnerável (VU), quase ameaçada (NT); Interesse econômico = espécies cinegéticas (Cin) e xerimbabos (Xe).

Espécies	Nome popular	Guilda	Sensibilidade	Interesse Econômico	Habitat	Migratória	Endemismo	Status SP
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	PISC	B		A			
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	PISC	B		A			
Piciformes								
Ramphastidae								
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu	ONI	M	XE	C2			
Picidae								
<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	picapauzinho-barrado	INS	B		F2			
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	ONI	B		C2			
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	INS	B		C2			
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	INS	B		F2			
Falconiformes								
Falconidae								
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	CAR	B		C2			
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	CAR	B		C2			
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	CAR	B		F2			
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	CAR	B		C1			
Psittaciformes								
Psittacidae								
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão	FRU	B	XE	F2			
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	FRU	B	XE	F2			
<i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788)	periquito-verde	FRU	B	XE	F2		MA	
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	FRU	M	XE	F2			
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio	FRU	M	XE	C2			NT

Tabela 9.2.2.1-3 - Lista das aves registradas para Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada.

Legenda: Guildas alimentares = onívoros (ONI), nectarívoros (NEC), frugívoros (FRU), carnívoros (CAR), insetívoros (INS), granívoros (GRA), detritívoros (DET), piscívoros (PISC); Habitat = exclusivamente florestais (F1), essencialmente florestais (F2), exclusivamente campestres (C1), essencialmente campestres (C2), aquáticas (A); Sensibilidade = alta (A), média (M) e baixa (B); Endemismo = bioma Mata Atlântica (MA), bioma Cerrado (CE); Status migratório = migratórias (MPG), parcialmente migratórias (MPR), Movimentos migratórios não definidos (ND), * necessidade de mais estudos; Status de ameaça no Estado de São Paulo = vulnerável (VU), quase ameaçada (NT); Interesse econômico = espécies cinegéticas (Cin) e xerimbabos (Xe).

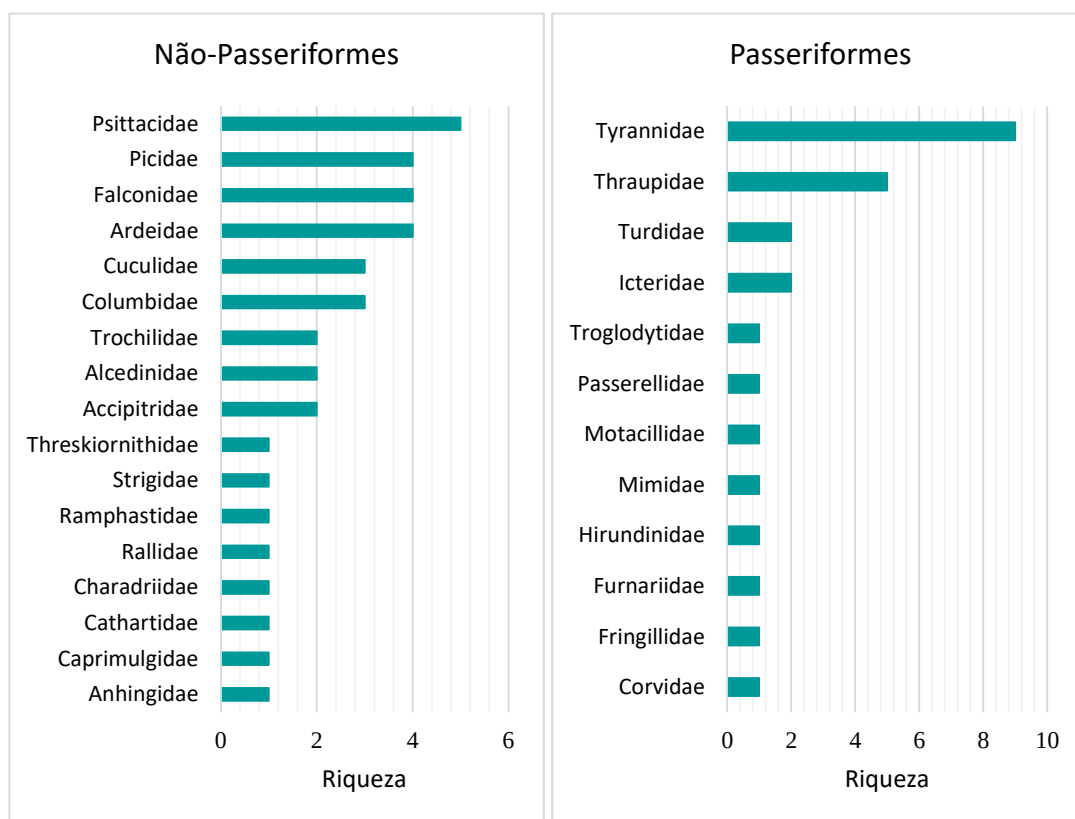
Espécies	Nome popular	Guilda	Sensibilidade	Interesse Econômico	Habitat	Migratória	Endemismo	Status SP
Passeriformes								
Furnariidae								
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	INS	B		C2			
Tyrannidae								
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	INS	B		C2			
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	ONI	B		F2			
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	ONI	B		F2	MPR*		
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	INS	B		C1			
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	ONI	B		F2			
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	ONI	B		F2			
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	INS	B		C2	MPR		
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	INS	B		C2			
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca	INS	M		C1			
Corvidae								
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	gralha-do-campo	ONI	M		C2		CE	
Hirundinidae								
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	INS	B		C1			
Troglodytidae								
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	INS	B		C2			
Turdidae								
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-branco	ONI	B	Xe	F2			
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	ONI	B	Xe	F2			
Mimidae								

Tabela 9.2.2.1-3 - Lista das aves registradas para Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada.

Legenda: Guildas alimentares = onívoros (ONI), nectarívoros (NEC), frugívoros (FRU), carnívoros (CAR), insetívoros (INS), granívoros (GRA), detritívoros (DET), piscívoros (PISC); Habitat = exclusivamente florestais (F1), essencialmente florestais (F2), exclusivamente campestres (C1), essencialmente campestres (C2), aquáticas (A); Sensibilidade = alta (A), média (M) e baixa (B); Endemismo = bioma Mata Atlântica (MA), bioma Cerrado (CE); Status migratório = migratórias (MPG), parcialmente migratórias (MPR), Movimentos migratórios não definidos (ND), * necessidade de mais estudos; Status de ameaça no Estado de São Paulo = vulnerável (VU), quase ameaçada (NT); Interesse econômico = espécies cinegéticas (Cin) e xerimbabos (Xe).

Espécies	Nome popular	Guilda	Sensibilidade	Interesse Econômico	Habitat	Migratória	Endemismo	Status SP
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	ONI	B		C2			
Motacillidae								
<i>Anthus lutescens</i> Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor	INS	B		C1			
Passerellidae								
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	GRA	B		C1			
Icteridae								
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)	chopim-do-brejo	ONI	B		C2			
<i>Sturnella supercilialis</i> (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul	ONI	B		C1			
Thraupidae								
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	ONI	B		F2			
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	ONI	B	Xe	C2			
<i>Sicalis luteola</i> (Sparrman, 1789)	tipio	ONI	B		C2			
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	GRA	B		C2			
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo	ONI	B		C1			
Fringillidae								
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	ONI	B		F2			

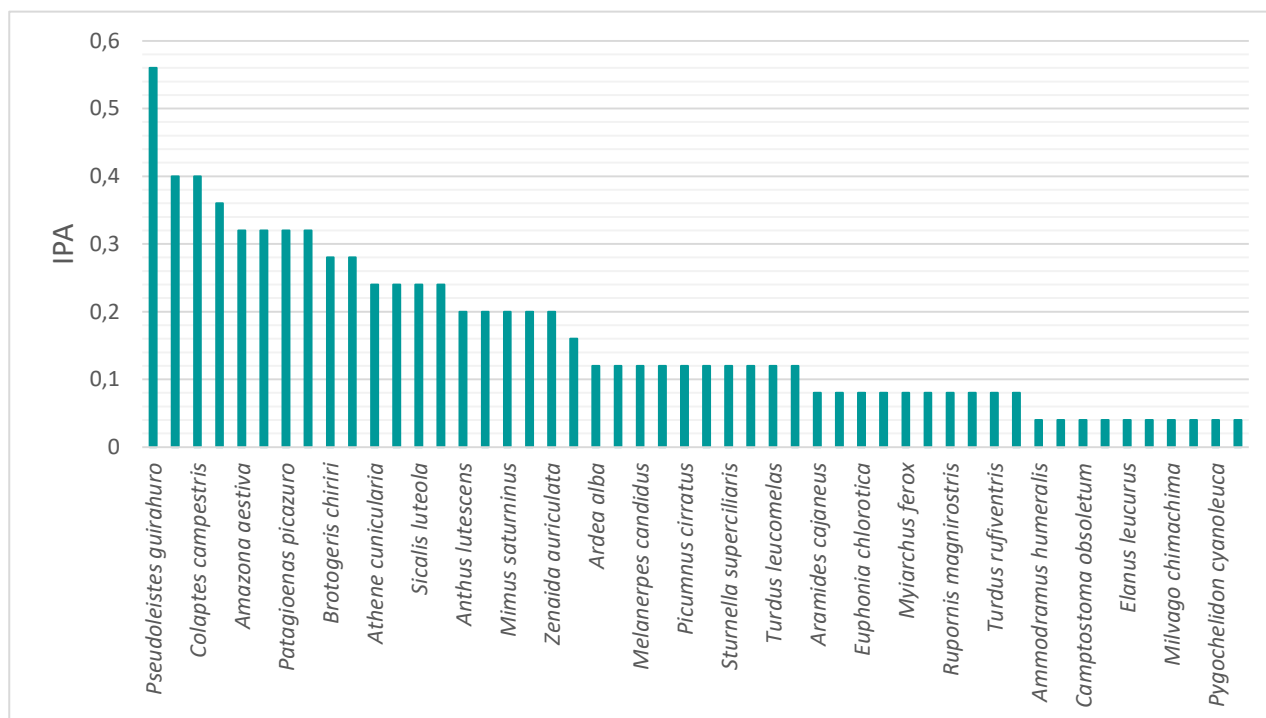
Figura 9.2.2.1-4 - Riqueza de espécies da avifauna obtida no levantamento primário, organizadas por Família, para a Ordem Passeriforme e as aves não-Passeriformes.



Quanto ao índice de abundância, através do levantamento por ponto fixo, foram registradas 50 espécies de aves, sendo as mais abundantes *Pseudoleistes guirahuro* (IPA=0,56), *Colaptes campestris* (IPA=0,4) e *Amazona aestiva* (IPA=0,4) e as espécies com menor abundância, ou seja, que apresentaram apenas um contato durante o levantamento por ponto fixo (IPA=0,03) foram *Ammodramus humeralis*, *Brotogeris tirica*, *Camptostoma obsoletum*, *Chloroceryle americana*, *Elanus leucurus*, *Megarynchus pitangua*, *Milvago chimachima*, *Nycticorax nycticorax*, *Pygochelidon cyanoleuca* e *Ramphastos toco*.

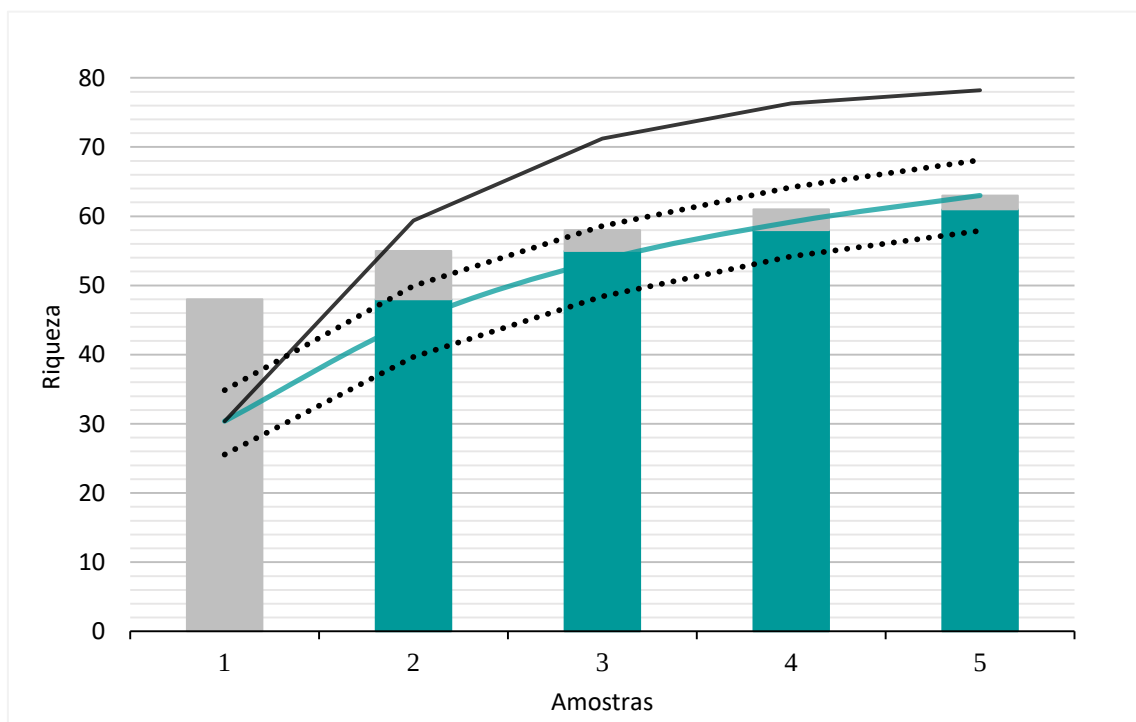
Das espécies que apresentaram maiores abundâncias neste levantamento, *P. guirahuro* e *C. campestris* são aves típicas de ambientes abertos, campos e até mesmo áreas antropizadas, como a ADA. Além disso, são espécies de hábito gregário, vivendo em grupos, o que justifica apresentarem maior abundância.

Figura 9.2.2.1-5 - Valores de IPA para as espécies registradas pelo levantamento por ponto fixo, nas áreas de estudo.



De acordo com o estimador Jackknife 1 são previstas cerca de 78 espécies de aves para a região do estudo. Considerando os resultados do levantamento em campo, foram registradas 80,7% das espécies estimadas para a área. A curva de acumulação de espécies observadas para a área de estudo começa a apresentar tendências de estabilização, mesmo com duas espécies novas para a área tendo sido registradas na última amostragem (Figura 9.2.2.1-6). Isso indica que o esforço empregado nesse estudo registrou uma parcela significativa da avifauna estimada para o local. É importante ressaltar que o período em que ocorreram os trabalhos de campo não coincide com o ápice da estação reprodutiva de algumas espécies, quando estas se tornam mais conspícuas, facilitando a sua detecção (SICK, 1997). O aspecto migratório é outro fator que deve ser considerado (SOMENZARI et al. 2018). Com isso, o aumento do esforço amostral, ou a realização da amostragem em um outro período pode levar ao incremento do número de espécies observada, inclusive levando ao registro de espécies que dificilmente são observadas em levantamentos rápidos de fauna, como espécies consideradas raras, que apresentam populações reduzidas, que habitam ambientes pouco representativos na área de estudo ou que apresentam comportamento discreto.

Figura 9.2.2.1-6 - Curva de acumulação de espécies e a riqueza da avifauna estimada (Jackknife 1) para as áreas de estudo.



Legenda: As linhas pontilhadas representam o intervalo de confiança (95%) superior e inferior da riqueza observada. A linha em preto representa a riqueza estimada, e a linha em verde a riqueza amostrada. As barras em verde mostram o número de espécies da amostra anterior e as em cinza o número de espécie acrescida em cada amostra.

Os índices de diversidade obtidos para a área de estudo durante o levantamento primário estão apresentados na tabela a seguir.

Tabela 9.2.2.1-4 - Valores dos índices de diversidade da avifauna na área de estudo.

Índice	Diversidade
Fisher	20,68
Shannon	3,72
Simpson	32,74

O índice de Fisher mede a diversidade expressando riqueza e uniformidade, representando o número de espécies que seria esperado se todas tivessem a mesma abundância. Com isso, podemos considerar que a comunidade de aves amostrada na ADA e AID possui uma diversidade baixa.

O índice de Shannon, que expressa o grau de incerteza que existe em se predizer a qual espécie pertence um indivíduo escolhido ao acaso em uma comunidade, indica que essa incerteza é pequena, portanto, a área amostrada apresenta baixa diversidade.

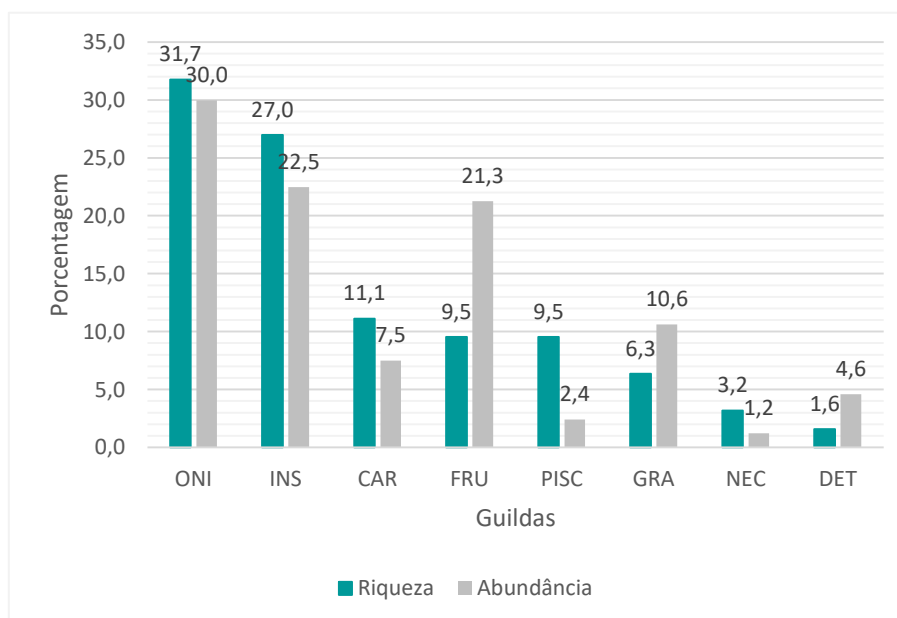
Já o índice de Simpson, que expressa a dominância entre as espécies, aponta que a área estudada apresenta poucas espécies dominantes.

As espécies registradas no levantamento primário foram classificadas em oito categorias tróficas, que expressam as interrelações fauna-flora e fauna-fauna, sendo que a mais

representativa em relação ao número de espécies foi a de aves onívoras (31,7%, n=20), seguida pelas insetívoras (27%, n=17), carnívoras (11,1%, n=7), frugívoras (9,5%, n=6), piscívoras (9,5%, n=6), granívoras (6,3%, n=4), nectarívoras (3,2%, n=2) e detritívoras (1,6%, n=1) (Figura 16). Quando consideramos a abundância das espécies, o cenário se repete em relação à predominância das espécies onívoras (30,0%, n=124) e insetívoras (22,5%, n=93). Entretanto, neste aspecto, as espécies frugívoras (21,3%, n=88) e granívoras (10,6%, n=44) predominam em relação as demais (Figura 16). Em linhas gerais, aves insetívoras e frugívoras costumam ser dominantes em relação ao número de espécies, em matas tropicais (O'DEA & WHITTAKER, 2007), todavia, no caso das áreas amostradas, as aves com hábitos alimentares generalistas foram muito mais numerosas que as aves frugívoras. Espécies mais generalistas costumam se beneficiar de áreas degradadas ou com vegetação em estágio inicial de regeneração, pois conseguem explorar uma gama maior de recursos alimentares (O'DEA & WHITTAKER, 2007). No presente estudo as espécies insetívoras não representam grupos mais especializados como insetívoros de sub-bosque e sim de espécies de bordas florestais ou de ambientes alterados e juntamente com as aves onívoras, representam 58,7% das espécies registradas e 52,4% dos indivíduos. As aves frugívoras aqui apresentadas são compostas principalmente por *Amazona aestiva*, *Brotopogon chiriri*, *B. tirica*, *Forpus xanthopterygius* e *Psittacara leucophthalmus*, todos representantes da Família Psittacidae.

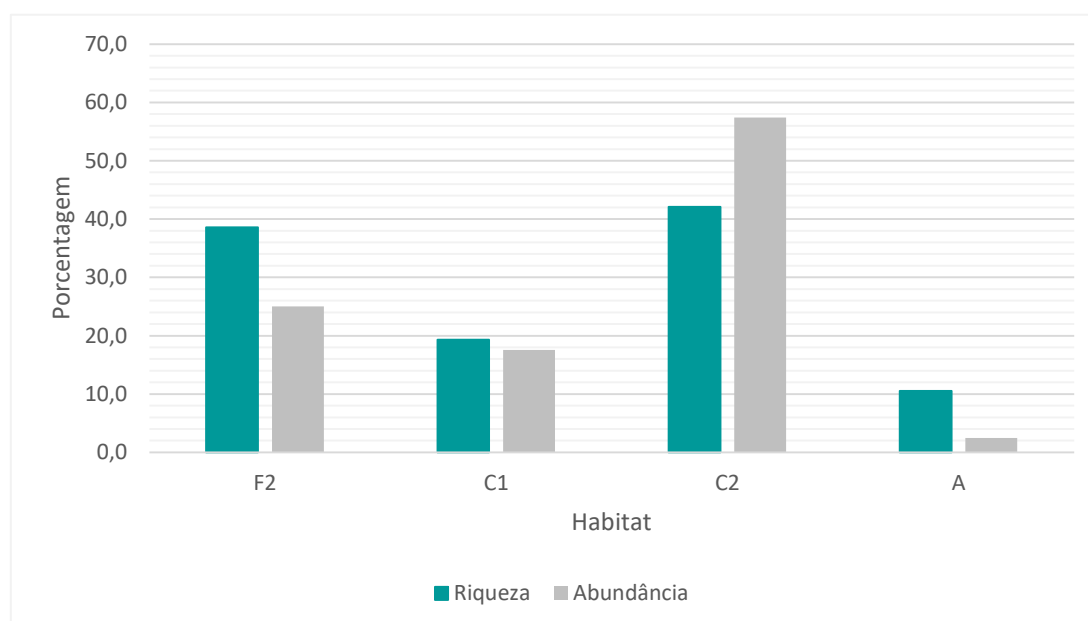
Além dos psitacídeos, se encontra nesta categoria alimentar também *Patagioenas picazuro*, espécie comum em ambientes antropizados. A forte presença de ambientes com vegetação herbácea na ADA, essencialmente capim-braquiária (*Urochloa* sp.), fez com que os granívoros apresentassem a quarta maior representatividade entre as aves, em relação a abundância.

Figura 9.2.2.1-7 - Proporção do número de espécies e de indivíduos por guilda trófica, na área de estudo.



O levantamento primário registrou 22 espécies consideradas essencialmente florestais (38,6%, n=22) e 24 espécies essencialmente campestres (38,6% e 42,1%, respectivamente), ou seja, são aves que não são exclusivamente dependentes de campos ou de florestas, podendo ocorrer em áreas mais degradadas e explorar eventualmente um ambiente diferente daquele em que é comumente encontrada. Já as espécies exclusivamente campestres representam apenas 19,3% (n=11) do total de aves registradas nas áreas de estudo, enquanto as aves relacionadas a ambientes aquáticos representaram 10,5% da riqueza total (n=6), como pode ser observado na figura a seguir. Nenhuma espécie exclusivamente florestal, ou seja, com dependência de florestas, foi registrada na área em estudo.

Figura 9.2.2.1-8 - Proporção das espécies de aves por preferência de habitat.
F2 essencialmente florestais; C1: exclusivamente campestres; C2: essencialmente campestres; A: ambientes aquáticos.



Considerando as características bióticas e abióticas do local de estudo é de se esperar um domínio de aves generalistas (essencialmente florestais e essencialmente campestres) e a ocorrência de aves exclusivamente campestres em menor quantidade, visto que os ambientes abertos são antropizados e podem não atender as exigências de espécies campestres mais especialistas. A não ocorrência de espécies exclusivas de formações florestais era esperada e condiz com a paisagem local assim como era esperada a ocorrência de espécies de ambientes aquáticos que utilizam os corpos d'água que circundam a área de amostragem.

Dentre as espécies registradas em campo, apenas uma consta em lista de espécies ameaçadas de extinção. Trata-se do papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) que encontra-se listado como quase ameaçado no território paulista. Quatro casais foram registrados diariamente utilizando o fragmento da AID. Trata-se de uma espécie dependente de cavidades naturais (em geral árvores mortas) para nidificação e que sofre considerável perda do potencial reprodutivo todos os anos, na medida em que as árvores maduras são derrubadas ou caem naturalmente. Ressalta-se ainda que é uma condição comum a todos os psitacídeos nativos a constante ameaça por perda de habitat e pressão de captura de filhotes para alimentar o comércio ilegal.

Foram registradas duas espécies endêmicas durante o levantamento primário. A gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*) é considerada uma espécie endêmica do Cerrado e vem expandindo sua área de ocorrência, colonizando áreas perturbadas, inclusive dentro do bioma Mata Atlântica (MACIEL et al. 2009), favorecida pela conversão de floresta em campos abertos, antropizados. Já o periquito-rico (*Brotogeris tirica*) é uma espécie endêmica da Mata Atlântica que tem ocorrência no Brasil Oriental, desde o Estado de Alagoas, até o Rio Grande do Sul, se estendendo para o interior do país, chegando em alguns casos até o Estado de Goiás (COLLAR et al. 2019).

Nenhuma das espécies de aves registradas durante o levantamento primário é considerada invasora ou exótica.

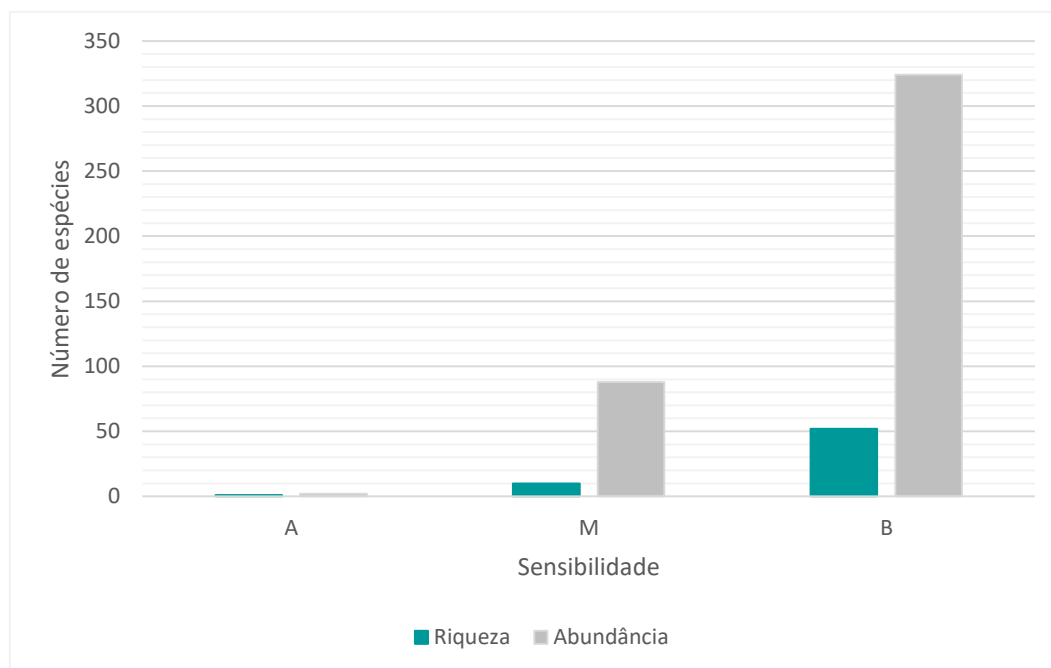
Na área de estudo, foram registradas apenas espécies consideradas parcialmente migratórias para o território brasileiro, ou seja, espécies com populações que realizam movimentos migratórios para outras áreas durante a estação reprodutiva, mas ocorrem em alguma parte do território nacional durante o ano todo (SOMENZARI et al. 2018). Na área estudada essas espécies são representadas por: *Pitangus sulphuratus* e *Tyrannus melancholicus*. Vale ressaltar que os deslocamentos realizados por algumas populações dessas espécies ainda requerem mais estudos para serem mais bem compreendidos (SOMENZARI et al. 2018).

Quanto às espécies de valor econômico e alimentar, foram identificadas 11 espécies que têm potencial para atrair caçadores, das quais três são cinegéticas (*Columbina talpacoti*, *Patagioenas picazuro* e *Zenaida auriculata*) e nove são visadas para manutenção em cativeiro e comércio ilegal: *Amazona aestiva*, *Brotogeris chiriri*, *Brotogeris tirica*, *Forpus xanthopterygius*, *Psittacara leucophthalmus*, *Ramphastos toco*, *Sicalis flaveola*, *Turdus leucomelas* e *Turdus rufiventris*.

Dentre as 63 espécies registradas em campo, a grande maioria (82,6%, n=52) é de espécies que apresentam baixa sensibilidade a alterações no habitat, possuindo capacidade de explorar ambientes alterados ou até mesmo se beneficiar deles. Cerca de 16% (n=10) são espécies de média sensibilidade e apenas uma espécie é considerada de alta sensibilidade.

A abundância das espécies mais generalistas totalizou 78,2% (n=324) dos registros obtidos através do levantamento primário. A espécie registrada considerada de alta sensibilidade à alterações ambientais é *Aramides cajanea*. A saracura-três-potes apesar de ser considerada por Parker III et al. (1996) como uma espécie de alta sensibilidade à alterações ambientais, é constantemente registrada em áreas alteradas como borda de florestas e inclusive em plantações de *Pinus* sp. (TAYLOR 2019). A figura a seguir apresenta a riqueza e a abundância registrada no levantamento de dados primários.

Figura 9.2.2.1-9 - Riqueza e abundância das espécies de aves por ponto de amostragem.



Abaixo, são apresentadas fotos de algumas espécies registradas na área de estudo, durante o levantamento primário de dados.

Fotos 9.2.2.1-9 a 9.2.2.1-24 - Espécies registradas através de observação direta em campo.



Foto 9.2.2.1-9 - *Mesembrinibis cayanensis* (coró-coró)



Foto 9.2.2.1-10 - *Vanellus chilensis* (quero-quero)



Foto 9.2.2.1-11 - *Aramides cajaneus* (saracura-três-potes)



Foto 9.2.2.1-12 - *Megaceryle torquata* (martim-pescador-grande)



Foto 9.2.2.1-13 - *Megaceryle torquata* (martim-pescador-grande)



Foto 9.2.2.1-14 - *Elanus leucurus* (gavião-peneira)



Foto 9.2.2.1-15 - Ninho de *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira)

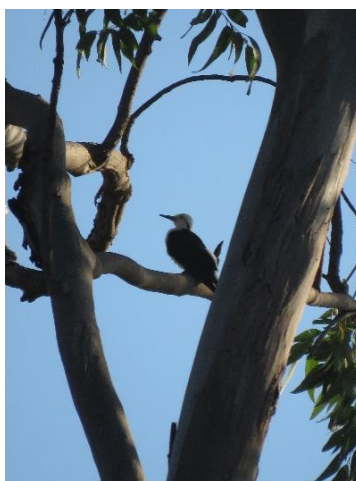


Foto 9.2.2.1-16 - *Melanerpes candidus* (pica-pau-branco)



Foto 9.2.2.1-17 - *Amazona aestiva* (papagaio-verdadeiro)



Foto 9.2.2.1-18 - Bando de *Psittacara leucophthalmus* (periquitão-maracana)



Foto 9.2.2.1-19 - *Fluvicola nengeta* (lavadeira-mascarada)



Foto 9.2.2.1-20 - *Xolmis velatus* (noivinha)



Foto 9.2.2.1-21 - *Cyanocorax cristatellus* (gralha-do-campo)



Foto 9.2.2.1-22 - *Tangara sayaca* (sanhaçu-cinzento)



Foto 9.2.2.1-23 - *Ammodramus humeralis* (tico-tico-do-campo)

9.2.2.1.4 Similaridade entre os dados secundários e primários

Os dados obtidos através do levantamento de dados secundários mostraram uma avifauna composta por 176 espécies de aves, enquanto as amostragens na ADA e AID resultaram em 63 espécies de aves registradas. A ordem Passeriformes foi dominante em ambas as listas. Todas as 63 espécies registradas na ADA e AID também constam no levantamento secundário.

O levantamento secundário compila dados coletados por vários pesquisadores, ou observadores da natureza, resultando assim num esforço amostral muito maior. Além disso, o levantamento secundário inclui registros que representam diversos ambientes, com características bióticas e abióticas mais heterogêneas do que as encontradas na ADA e AID.

9.2.2.1.5 Considerações Finais

A região onde está inserida a área em estudo é uma das mais urbanizadas e populosas do Estado de São Paulo. Os impactos causados pelo avanço da urbanização fizeram com que a maioria das espécies mais exigentes e sensíveis quanto a integridade ou degradação do ambiente acabassem desaparecendo.

O levantamento de dados secundários indica que a grande maioria das espécies são de baixa sensibilidade em relação às alterações ambientais e nenhuma delas se encontra globalmente ameaçada de extinção, entretanto algumas espécies estão sob algum grau de ameaça no Estado de São Paulo e muitas delas estão associadas a ambientes aquáticos. Há também a presença de espécies endêmicas, migratórias e de alto interesse para o comércio ilegal de animais silvestres.

A área do CTRC apresenta a vegetação original bastante descaracterizada e, portanto, a avifauna registrada através de dados primários no local é composta por espécies mais generalistas quanto a dieta e exigências de habitat, pois podem explorar uma gama maior de recursos.

A ADA é composta em basicamente de vegetação herbácea, oriunda de pastagens abandonadas, o que explica as espécies de aves ali registradas serem pouco exigentes quanto a qualidade do ambiente. A única espécie de ave registrada no levantamento primário que



apresenta algum grau de ameaça é *Amazona aestiva* e foi registrada principalmente utilizando a vegetação ciliar que existe no local.

Foram registradas duas espécies endêmicas durante o levantamento primário. A gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*) é considerada uma espécie endêmica do Cerrado e vem expandindo sua área de ocorrência, colonizando áreas perturbadas, inclusive dentro do bioma Mata Atlântica (MACIEL et al. 2009), favorecida pela conversão de floresta em campos abertos, antropizados. Já o periquito-rico (*Brotogeris tirica*) é uma espécie endêmica da Mata Atlântica que tem ocorrência no Brasil Oriental, desde o Estado de Alagoas, até o Rio Grande do Sul, se estendendo para o interior do país, chegando em alguns casos até o Estado de Goiás (COLLAR et al. 2019).

Quanto às espécies de valor econômico e alimentar, foram identificadas 11 espécies que têm potencial para atrair caçadores, das quais três são cinegéticas (*Columbina talpacoti*, *Patagioenas picazuro* e *Zenaida auriculata*) e nove são visadas para manutenção em cativeiro e comércio ilegal: *Amazona aestiva*, *Brotogeris chiriri*, *Brotogeris tirica*, *Forpus xanthopterygius*, *Psittacara leucophthalmus*, *Ramphastos toco*, *Sicalis flaveola*, *Turdus leucomelas* e *Turdus rufiventris*.

Nenhuma das espécies de aves registradas durante o levantamento primário é considerada invasora ou exótica.

Apesar das características observadas na ADA, a área ainda serve de refúgio para algumas espécies de aves endêmicas e migratórias, que utilizam o local para obtenção de alimento e até mesmo como território reprodutivo. Considerando que a área a ser suprimida será apenas herbácea, apenas a manutenção das áreas de vegetação nativa presentes na área de influência direta do empreendimento podem garantir a estas espécies recursos essenciais para a manutenção de suas populações locais.

9.2.2.2 Mastofauna

A vegetação nativa do estado de São Paulo hoje ocupa cerca de 16% da área total do estado, e é representada, em sua maioria (83,4%), por remanescentes menores que 50 ha (RIBEIRO et al. 2009), os quais também podem estar inseridos em áreas urbanas ou periurbanas. A perda e degradação da vegetação natural e o isolamento dessas áreas, juntamente com atividades antrópicas como caça, depósito ilegal de resíduos sólidos e incêndios provocam danos incalculáveis à biodiversidade nesses remanescentes. A estrutura da paisagem interfere na dinâmica das populações, alterando a possibilidade de deslocamento e o risco de extinção de uma população no ambiente (GHELER-COSTA et al. 2012).

Dependendo da complexidade estrutural, uma nova matriz inserida na paisagem pode facilitar ou impedir a movimentação das espécies, além de poder servir como habitat alternativo para as espécies que originalmente ocupavam a vegetação nativa (DOTA & VERDADE, 2011), podendo fornecer recursos tróficos diferentes dos pré-existentes. Neste sentido, o caráter heterogêneo da paisagem pode modelar a distribuição e os hábitos alimentares dos organismos. Paisagens antropizadas, como as agrícolas e urbanas, ainda contém parte significativa da biota, incluindo espécies ameaçadas, danosas, econômicas e outras (DOTA & VERDADE, 2011; GHELER-COSTA et al., 2012), podendo eventualmente proporcionar abrigo e recursos alimentares para estas espécies.

9.2.2.2.1 Métodos

Para caracterização da mastofauna na região onde será instalada a Central de Tratamento de Resíduos Consimares foram utilizados dois estudos acadêmicos para a Região de Campinas:

1. MAGIOLI et al. 2016. “Connectivity maintain mammal assemblages functional diveristy within agricultural and fragmented landscapes”⁴. Este estudo teve como objetivo estimar a contribuição da cobertura florestal, da conectividade funcional, das drenagens e a quantidade de cana-de-açúcar para explicar a diversidade funcional dos mamíferos terrestres. O inventário, conduzido durante um ano, foi realizado na Região Metropolitana de Campinas (Campinas, Paulínia, Jaguariúna, Holambra, Cosmópolis e Artur Nogueira), em uma paisagem agrícola e fragmentada, em um ecótono de Mata Atlântica-Cerrado;
2. CASTILHO, 2010. Comunidade de mamíferos de médio e grande porte em fragmentos de Mata Semidecidual da APA Municipal de Campinas. Estudo conduzido na APA de Campinas, onde foram amostrados 13 pequenos remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual em diferentes estágios de sucessão vegetal.

Como referência taxonômica foi utilizada a nomenclatura proposta por Connor et al. (2018). Os dados de endemismo para a Mata Atlântica seguiram Graipel et al. (2017) e o status de conservação das espécies foi definido com base na Lista de espécies ameaçadas do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2018), Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBIO, 2018) e na lista vermelha da fauna ameaçada de extinção da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2021). A identificação de espécies de interesse comercial e possíveis ameaças por sobreexploração foram avaliadas com base na lista da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas - CITES, cujos critérios enquadraram as espécies nos Apêndices I, II e III.

9.2.2.2.2 Caracterização da Área de Influência

No levantamento de dados secundários para a mastofauna da região de inserção do empreendimento, foi registrado um total de 49 espécies, distribuídas em 21 famílias e oito ordens taxonômicas. A ordem que apresentou maior número de espécies foi a Carnívora (28,6%, n=14), seguida pela Ordem Rodentia (26,5%, n=13). As famílias mais representativas quanto a riqueza foram Cricetidae e Didelphidae, cada uma representando 12,3% do total de espécies registradas (n=6) (Figura 9.2.2.2-1).

Ressalta-se que dois registros visuais ocasionais de mamíferos na ADA ocorreram durante a amostragem de campo de avifauna, sendo eles um indivíduo de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) no dia 22/03/2021 no período da manhã e um indivíduo de tapiti (*Sylvillagus brasiliensis*) – espécie cuja deficiência de dados impede classificação quanto a risco de extinção - no dia 24/03/2021 também no período da manhã. Houve também registro de pegadas de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e de um felino de pequeno porte (não identificado - pegadas danificadas pela passagem de caminhão) no dia 26/03/2021 no período da manhã. As três espécies acima são tipicamente encontradas em áreas abertas e ambientes antropizados.

⁴ Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/178015/2-s2.0-84966698684.pdf?sequence=1>. Acesso em Abril, 2021.

A presença de vestígios de felino indica a relevância que os fragmentos do entorno têm para a comunidade de mamíferos da região.

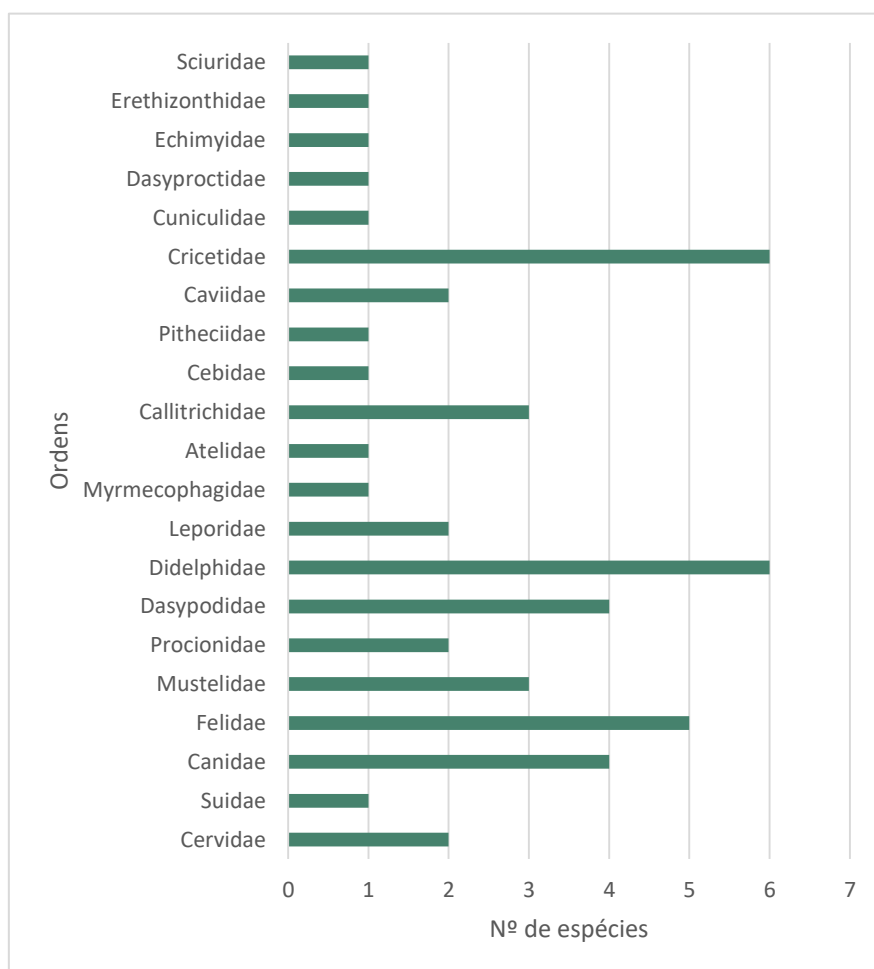
Tabela 9.2.2.2-1 Mastofauna registrada no levantamento de dados secundários.

Legenda: Status de ameaça (SP, Brasil e mundial) = vulnerável (VU), em perigo = EN, quase ameaçada (NT).

Nome Científico	Nome Popular	Status de Ameaça		
		SP	BR	IUCN
Didelphidae				
<i>Caluromys philander</i> Linnaeus, 1758	cuica-lanosa			
<i>Chironectes minimus</i> (Zimmermann, 1780)	cuica-d'água			
<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	gambá-de-orelha-branca			
<i>Didelphis aurita</i> (Wied-Neuwied, 1826)	gambá-de-orelha-preta			
<i>Gracilinanus microtarsus</i> Wagner, 1842	cuica-graciosa			
<i>Lutreolina crassicaudata</i> (Desmarest, 1804)	cuica-de-cauda-grossa			
Pilosa				
Myrmecophagidae				
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> Linnaeus, 1758	tamanduá-mirim	VU	VU	VU
Cingulata				
Dasyopodidae				
<i>Cabassous tatouay</i> (Desmarest, 1804)	tatu-de-rabo-mole			
<i>Dasyurus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	tatu-galinha			
<i>Dasyurus septemcinctus</i> Linnaeus, 1758	tatuí			
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatu-peba			
Artiodactyla				
Cervidae				
<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)	veado-mateiro	DD	VU	EN
<i>Mazama gouazoubira</i> (G. Fischer [v on Waldheim])	veado-catingueiro			
Suidae				
<i>Sus scrofa</i> (Linnaeus, 1758)a	javalí			
Primates				
Atelidae				
<i>Alouatta guariba</i> (Humboldt, 1812)	guariba	VU	VU	EN
Callitrichidae				
<i>Callithrix aurita</i> (É. Geoffroy in Hum boldt, 1812)	sagui-da-serra-escuro	EN	EN	EN
<i>Callithrix jacchus</i> (Linnaeus, 1758)	sagui-de-tufos-brancos			
<i>Callithrix penicillata</i> (É. Geoffroy, 1812)	sagui-de-tufos-pretos			
Cebidae				
<i>Sapajus nigritus</i> Goldfuss, 1809	macaco-prego	NT		
Pitheciidae				
<i>Callicebus nigrifrons</i> (Spix, 1823)	sauá	NT		
Carnivora				
Canidae				
<i>Canis familiaris</i> (Linnaeus, 1758)a	cachorro-doméstico			
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato			
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Illiger, 1815)	lobo-guará	NT	VU	VU
<i>Lycalopex gymnocercus</i> (G. Fischer, 1814)	graxaim-do-campo			
Felidae				
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	jaguaritica			VU
<i>Leopardus guttulus</i> (Schreber, 1775)	gato-do-mato-pequeno	VU	VU	VU
<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	gato-maracajá	NT	VU	EN
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	onça-parda		VU	VU
<i>Puma yagouaroundi</i> (É. Geoffroy Saint-Hilare, 1803)	gato-mourisco		VU	
Mustelidae				
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	irara			
<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	furão			

Nome Científico	Nome Popular	Status de Ameaça		
		SP	BR	IUCN
<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	lontra			
Procionidae				
<i>Procyon cancrivorus</i> (G. [Baron] Cuvier, 1798)	mão-pelada			
Lagomorpha				
Leporidae				
<i>Lepus europaeus</i> Pallas, 1778a	lebre-europeia			
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus 1778)	tapiti	EN		
Rodentia				
Caviidae				
<i>Cavia aperea</i> Erxleben, 1777	preá			
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	capivara			
Cricetidae				
<i>Akodon montensis</i> Thomas, 1913	rato-do-mato			
<i>Calomys cf. callosus</i> (G. Fischer, 1814)	rato-do-mato			
<i>Cerradomys subflavus</i> (Wagner, 1842)	rato-do-mato			
<i>Necomys lasiurus</i> (Lund, 1840)	rato-do-mato			
<i>Nectomys squamipes</i> (Brants, 1827)	rato-d'água			
<i>Oligoryzomys nigripes</i> (Olfers, 1818)	rato-do-arroz			
Cuniculidae				
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1758)	paca			
Echimyidae				
<i>Myocastor coypus</i> (Molina, 1782)	ratão-do-banhado			
Erethizontidae				
<i>Coendou spinosus</i> (F. Cuvier, 1823)	ouriço-cacheiro			
Sciuridae				
<i>Guerlinguetus brasiliensis</i> (Gmelin, 1788)	caxinguelê			

Figura 9.2.2-1 - Número de espécies de mamíferos por família, registrados através do levantamento regional de dados.



Houve registro de 10 espécies de mamíferos (*Alouatta guariba*, *Callithrix aurita*, *Chrysocyon brachyurus*, *Leopardus guttulus*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Lontra longicaudis*, *Mazama americana*, *Myrmecophaga tridactyla* e *Puma concolor*) sob algum grau de ameaça segundo a lista de espécies ameaçadas do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2018). Segundo o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (2018), são nove espécies sob algum grau de ameaça (*A. guariba*, *C. aurita*, *C. brachyurus*, *L. guttulus*, *L. wiedii*, *M. americana*, *M. tridactyla*, *P. concolor* e *P. yagouaroundi*), e segundo a Lista de espécies ameaçadas da IUCN são 10 espécies sob graus de ameaça ou quase ameaçadas (*Alouatta guariba*, *Callicebus nigrifrons*, *Callithrix aurita*, *Chrysocyon brachyurus*, *Leopardus guttulus*, *Leopardus wiedii*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Sapajus nigratus*, *Sylvilagus brasiliensis*) e mais *Mazama americana* que segundo a lista, tem dados deficientes a respeito da situação de suas populações. Apesar de presentes na lista de espécies regional, a chance de algumas dessas espécies ocorrerem em ambientes tão fragmentados como a ADA/AID do empreendimento é extremamente pequena. Dentre essas espécies, espera-se a ocorrência das espécies mais generalistas em relação ao uso do habitat, como *Puma concolor*, *Leopardus pardalis*, *Myrmecophaga triidactyla*, *Sylvilagus brasiliensis*. Porém caso presente, essas espécies devem usar todos os fragmentos florestais presentes como complementação de sua área de vida.



A maior parte das espécies registradas por dados secundários são típicas de ambientes fragmentados e podem ser registradas em áreas de ecótono entre os biomas Mata Atlântica e Cerrado (GHELER-COSTA et al. 2002; MARQUES, 2004; LYRA-JORGE et al. 2008).

Em Marques et al. (2004), o bugio foi nomeado com *Alouatta guariba*, que atualmente é *Alouatta guariba clamitans*. O guariba (*A. guariba*) é primata ameaçado no estado de São Paulo e que exige áreas de vegetação nativa de maior complexidade e qualidade (MARQUES, 2004).

Callithrix aurita é uma espécie endêmica à Mata Atlântica do sudeste do Brasil, com distribuição concentrada na Serra do Mar e entorno. Infere-se que a espécie está sofrendo uma redução populacional de pelo menos 50% em um intervalo de 18 anos ou três gerações devido à perda e fragmentação de habitat e principalmente à competição e hibridação com espécies invasoras, que estão ampliando sua distribuição.

Apesar da área de estudo apresentar poucos fragmentos de floresta para abrigar primatas e outras espécies arborícolas, espécies como *Leopardus pardalis*, *Myrmecophaga tridactyla* e *Puma concolor* podem utilizar o local durante seus deslocamentos. Relatos destas espécies em bairros localizados nos subúrbios tem sido frequente, até mesmo nos grandes centros urbanos.

A invasão e/ou introdução de espécies é uma das principais ameaças à fauna silvestre no mundo, e não é diferente no Brasil. Embora nem toda introdução de espécie resulte em invasão, as espécies exóticas frequentemente causam sérios danos ao homem e à manutenção da biodiversidade nativa. De forma geral obtêm sucesso nos novos habitats. Três espécies exóticas e/ou invasoras foram registradas em dados secundários – lebre europeia (*Lepus europaeus*), o cachorro-doméstico (*Canis lupus familiaris*) e javali (*Sus scrofa*). A primeira espécie foi introduzida no país e é originária do continente Europeu. O crescimento populacional da lebre europeia tem chamado a atenção de pesquisadores sobre ser um potencial competidor para muitos herbívoros nativos, principalmente para o tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*), o único lagomorfo nativo do Brasil (SALVADOR & CHIARELLO, 2016). O javali provoca danos aos ecossistemas e as espécies nativas dentro do estado de São Paulo.

Outra espécie invasora, porém, nativa do Brasil, registrada no levantamento secundário é *C. jacchus*, oriunda do nordeste brasileiro, a espécie tem a capacidade de hibridizar com *C. aurita*, comprometendo ainda mais a situação das populações que já se encontram reduzidas pela perda de habitat.

Além disso, no estudo de Magioli et al. (2016), foi observada a presença de *L. gymnocercus*, sendo este o primeiro registro confirmado para o Estado de São Paulo – o graxaim-do-campo ocorre no sul do Brasil, norte e centro da Argentina, Uruguai, oeste e centro do Paraguai e leste da Bolívia. A espécie é beneficiada por áreas abertas, muitas vezes oriundas de atividades agropecuárias e pode estar expandindo sua área de ocorrência.

Das espécies registradas no levantamento secundário, *Cabassous tatouay*, *Dasybus novemcinctus*, *Dasybus septemcinctus*, *Euphractus sexcinctus*, *Mazama americana*, *Mazama gouazoubira*, *Sylvilagus brasiliensis*, *Cavia aperea*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Cuniculus paca* e *Dasyprocta azarae* são comumente abatidas por caçadores para a obtenção de carne. Além

disso, espécies de primata de pequeno porte como as pertencentes ao gênero *Callithrix* comumente caçadas para abastecer o tráfico de animais silvestres.

Espécies como *C. aurita*; *A. guariba*; *B. arachnoides*; *L. pardalis*; *L. guttulus*, *L. wiedii*, *P. concolor*; *C. brachyurus* podem, em determinadas situações, serem utilizadas como bioindicadoras de qualidade ambiental, pois necessitam de áreas florestais de melhor qualidade e complexidade estrutural, além de grandes áreas de vida.

Apesar dessas espécies estarem presentes no levantamento secundário, a área de estudo e seu entorno tem potencial para abrigar espécies mais generalistas como *Dasyops novemcinctus*, *Euphractus sexcinctus*, *Mazama gouazoubira*, *Sylvilagus brasiliensis*, *Cavia aperea*, *Hydrochoerus hydrochaeris* e *Dasyprocta azarae*, dado seu alto grau de antropização, baixa cobertura florestal, e alta fragmentação.

9.2.2.2.3 Considerações Finais

As espécies registradas através dos dados secundários fornecem informações importantes a respeito do potencial da região do estudo. O local está inserido em uma das áreas mais urbanizadas e desenvolvidas economicamente do Estado de São Paulo, o que é resultante de uma grande alteração na paisagem natural. Entretanto algumas espécies de mamíferos mais exigentes quanto à integridade do habitat ainda são registradas na região, apesar de toda a pressão que suas populações têm sofrido, levando, inclusive, ao status de ameaça de extinção que muitas delas se encontram. Porém, apesar dessas espécies com requerimentos mais exigentes estarem presentes na região, o alto grau de fragmentação da área onde se encontra o empreendimento, e a baixa quantidade de cobertura florestal presente indicam que apenas espécies mais generalistas de habitat, com maior plasticidade ambiental, tem possibilidade de ocorrer na área de estudo (ADA/AID).

9.2.2.3 Herpetofauna

São registradas no mundo atualmente cerca de 8.044 espécies de anfíbios e 10.793 espécies de répteis (FROST 2019; UETZ, 2019). Esses grupos são responsáveis por importantes funções no equilíbrio e manutenção dos ecossistemas, ao atuarem como presas e predadores tanto de vertebrados como de invertebrados (CADLE & GREENE 1993, POUGH et al. 2003, ETEROVICK & SAZIMA 2004, SABINO & PRADO 2006).

Considerado detentor de uma das maiores biodiversidades mundiais, o Brasil possui até o momento 1.080 espécies de anfíbios descritas, distribuídas em três ordens: Anuros (sapos, rãs e pererecas) com 1.039 espécies, Caudatas (salamandras) com 05 espécies conhecidas até o momento e Gymnophionas (cobras cegas) com 36 espécies descritas (SEGALLA et al. 2016). Os anfíbios são bons modelos em pesquisas ambientais por serem de fácil estudo quando comparados a outros grupos de vertebrados. Além disso, são sensíveis a alterações no seu ambiente devido às características de sua biologia, como a alta permeabilidade da pele e o seu ciclo de vida bifásico (BEEBEE 1996; DUELLMAN & TRUEB, 1994).

Os répteis totalizam hoje 795 espécies ocorrentes no Brasil (COSTA & BERNILS, 2018), estão distribuídos em três grupos: Testudines (tartarugas, cágados e jabutis) com 36 espécies descritas, Crocodilia (crocodilos e jacarés) com 06 espécies e Squamata (serpentes, lagartos, anfisbenas) 753 espécies reconhecidas. São animais que ocorrem nos mais diversos habitats e possuem hábitos extremamente variados, representando uma importante ferramenta para o



conhecimento do estado de conservação dos ambientes naturais. Ocupam uma posição mais elevada nas cadeias tróficas (algumas espécies como predadores de topo), funcionando como excelentes bioindicadores de alterações ambientais, como perda de habitat (MARQUES et al. 1998).

Existem 230 espécies de anuros com ocorrência confirmada para o estado de São Paulo (ROSSA-FERES et al. 2011), 22,4% da diversidade brasileira. Quanto a diversidade de répteis, existem 212 espécies confirmadas para o estado de São Paulo (ZAHER et al. 2011), o que representa 27% da diversidade brasileira.

9.2.2.3.1 Métodos

Para caracterização da herpetofauna na região onde será instalada a Central de Tratamento de Resíduos Consimares foram consultados quatro fontes secundárias, sendo dois estudos realizados na região metropolitana de Campinas e dois Estudos de Impacto Ambiental de Loteamento Residencial, ambos localizados em Campinas:

1. SANTAROSA et al. 2010. Plano de Manejo da ARIE Mata Santa Genebra;
2. ZINA et al, 2007. Anurans of a semidecidual forest in the interior of the São Paulo state and comparisons with other assemblages of the State, Southeastern Brazil. Este estudo apresenta a listagem de anfíbios em três remanescentes florestais, dois no município de Rio Claro e o outro em Campinas, na Mata de Santa Genebra;
3. ARBOREA AMBIENTAL, 2020a. EIA / RIMA Loteamento Residencial e Comercial HM 27 (HM 27 Empreendimentos Imobiliários Ltda.) (PROCESSO CETESB 271/2020 – EAMBIENTE 61400-2020-58). Loteamento Residencial localizado em Campinas, distante 20 km da Central de Tratamento de Resíduos Consimares;
4. ARBOREA AMBIENTAL, 2020b. EIA / RIMA Loteamento Parque Mandassaia (Agro Jatibaia Ltda.) (PROCESSO CETESB 149/2020 - EAMBIENTE 37926/2020 – 94). Loteamento residencial localizado em Campinas, distante 25 km da Central de Tratamento de Resíduos Consimares.

Para a taxonomia da herpetofauna foram utilizadas as mais recentes listas publicadas pela Sociedade Brasileira de Herpetologia (COSTA & BERNILS, 2018; SEGALLA et al. 2019). Para a consulta do status de conservação das espécies, a nível estadual foi utilizada a Lista de espécies ameaçadas do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2018), a nível nacional Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBIO, 2018) e a nível global a Lista vermelha da fauna ameaçada de extinção da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2021). A identificação de espécies de interesse comercial e possíveis ameaças por sobreexploração foram avaliadas com base na lista da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas - CITES, cujos critérios enquadraram as espécies nos Apêndices I, II e III.

9.2.2.3.2 Caracterização da Área de Influência

Na base de dados consultada para elaborar o levantamento secundário, 66 espécies de répteis e anfíbios são registradas para a área de interesse, distribuídas em 21 famílias. A Ordem Anura concentra seis famílias e 28 espécies. Entre os anfíbios a família com maior riqueza foi Hylidae, representando 42,9% (n=12) do total de espécies de anfíbios, seguida por Leptodactylidae (35,7%, n=10). A Ordem Squammata apresentou 38 espécies, distribuídas em 15 famílias. O

grupo das serpentes foi o que apresentou maior riqueza, sendo a família Dipsadidae a mais representativa (34,2%, n=13), seguida pelos colubrídeos (18,4%, n=7) (Figura 35). A lista das espécies registradas no levantamento secundário é apresentada a seguir.

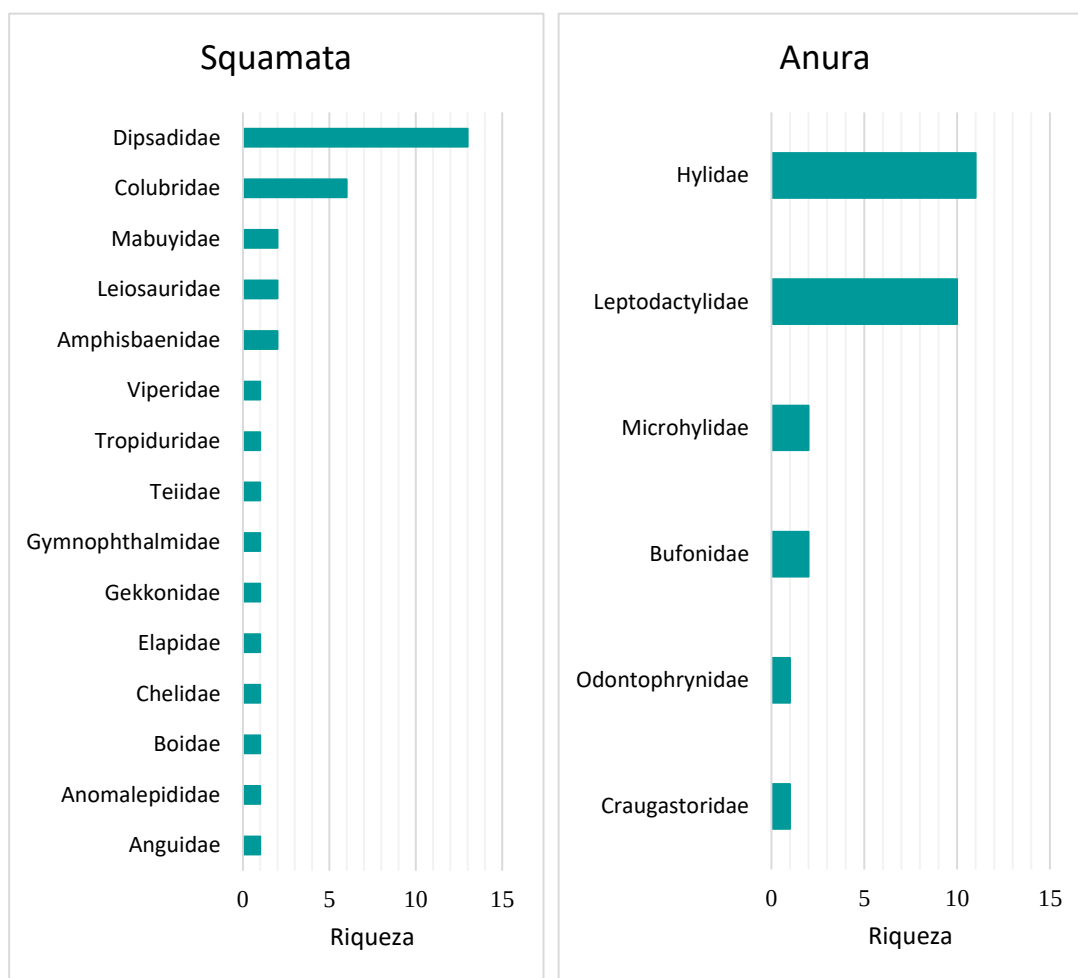
Tabela 9.2.2.3-1 - Lista de espécies de répteis e anfíbios registradas por meio de levantamento secundário.

Legenda: 1 = SANTAROSA et al. 2010; 2 = ZINA et al, 2007; 3 = ARBOREA AMBIENTAL, 2020a; 4 = ARBOREA AMBIENTAL, 2020b; Endemismo: Mata Atlântica = MA

Espécies	Fonte				Endêmicas
	1	2	3	4	
Bufonidae					
<i>Rhinella icterica</i> (Spix, 1824)	X	X	X	X	
<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)	X	X	X		MA
Craugastoridae	X				
<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)	X				MA
Hylidae					
<i>Boana albopunctata</i> (Spix, 1824)	X	X			
<i>Boana faber</i> (Wied, 1821)		X			MA
<i>Boana lundii</i> (Burmeister, 1856)		X			
<i>Boana prasina</i> (Burmeister, 1856)		X			
<i>Dendropsophus elianeae</i> (Napoli & Caramaschi, 2000)		X			
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	X	X		X	
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	X	X			
<i>Dendropsophus sanborni</i> (Schmidt, 1944)	X	X			
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>				X	
<i>Scinax fuscomarginatus</i> (A. Lutz, 1925)	X	X			
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	X		X	X	
<i>Scinax similis</i> (Cochran, 1952)		X			
Leptodactylidae					
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	X	X			
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	X				
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	X				
<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)		X			
<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	X	X			
<i>Leptodactylus notoaktites</i> Heyer, 1978	X				
<i>Physalaemus centralis</i> Bokermann, 1962		X			
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	X	X			
<i>Physalaemus marmoratus</i> (Reinhardt & Lütken, 1862)		X			
<i>Physalaemus nattereri</i> (Steindachner, 1863)		X			
Microhylidae					
<i>Chiasmocleis albopunctata</i> (Boettger, 1885)		X			
<i>Elachistocleis cesarii</i> (Miranda-Ribeiro, 1920)	X	X			
Odontophrynidae					
<i>Proceratophrys boiei</i> (Wied, 1824)	X	X			MA
Squamata					
Amphisbaenidae					
<i>Amphisbaena alba</i> Linnaeus, 1758	X				
<i>Amphisbaena roberti</i> Gans, 1964	X				
Anguidae	X				
<i>Ophiodes striatus</i> (Spix, 1825)	X				
Gekkonidae	X				
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)	X		X	X	
Gymnophthalmidae	X				
<i>Cercosaura ocellata</i> Wagler, 1830	X				
Leiosauridae					
<i>Enyalius iheringii</i> Boulenger, 1885	X				MA

Espécies	Fonte				Endêmicas
	1	2	3	4	
<i>Urostrophus vautieri</i> Duméril & Bibron, 1837	X				
Mabuyidae					
<i>Aspronema dorsivittatum</i> (Cope, 1862)	X				
<i>Notomabuya frenata</i> (Cope, 1862)	X				
Teiidae	X				
<i>Salvator merianae</i> Duméril & Bibron, 1839	X		X	X	
Tropiduridae	X				
<i>Tropidurus itambere</i> Rodrigues, 1987	X				
<i>Tropidurus torquatus</i>			X	X	
Anomalepididae	X				
<i>Liotyphlops beui</i> (Amaral, 1924)	X				
Boidae	X				
<i>Boa constrictor</i> (Stull, 1932)	X				
Chelidae	X				
<i>Hydromedusa tectifera</i> Cope, 1870	X				
<i>Phrynops geoffroanus</i>				X	
Colubridae					
<i>Chironius bicarinatus</i> (Wied, 1820)	X				
<i>Chironius quadricarinatus</i> (Boie, 1827)	X				
<i>Dipsas indica</i>			X		
<i>Mastigodryas bifossatus</i> (Raddi, 1820)	X				
<i>Simophis rhinostoma</i> (Schlegel, 1837)	X				
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	X				
<i>Tantilla melanocephala</i> (Linnaeus, 1758)	X				
Dipsadidae					
<i>Apostolepis dimidiata</i> (Jan, 1862)	X				
<i>Dipsas indica</i> Laurenti, 1768	X				
<i>Erythrolamprus aesculapii</i> (Linnaeus, 1766)	X				
<i>Erythrolamprus miliaris</i> (Linnaeus, 1758)	X				
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i> (Wied, 1824)	X				
<i>Erythrolamprus reginae</i> (Amaral, 1935)	X				
<i>Helicops modestus</i> Günther, 1861	X				
<i>Oxyrhopus guibei</i> Hoge & Romano, 1978	X				
<i>Phalotris mertensi</i> (Hoge, 1955)	X				
<i>Philodryas olfersii</i> (Liechtenstein, 1823)	X				
<i>Philodryas patagoniensis</i> (Girard, 1858)	X				
<i>Sibynomorphus mikanii</i> (Schlegel, 1837)	X				
<i>Thamnodynastes strigatus</i> (Günther, 1858)	X				
Elapidae	X				
<i>Micrurus corallinus</i> (Merrem, 1820)	X				
Viperidae	X				
<i>Bothrops jararaca</i> (Wied, 1824)	X				

Figura 9.2.2.3-1 - Riqueza de espécies da herpetofauna obtida através do levantamento regional de dados para cada família, para a Ordem Anura e Squamata.



Com relação ao status de conservação, nenhuma das espécies listadas encontram-se sob ameaça de extinção nas listas consultadas (estadual, nacional e global).

Das espécies registradas no levantamento secundário, nenhuma tem distribuição restrita, porém algumas são classificadas como endêmicas da Mata Atlântica (*Enyalius iheringii*, *Proceratophrys boiei*, *Boana faber*, *Haddadus binotatus* e *Rhinella ornata*). *Rhinella ornata* e *Boana faber* são consideradas endêmicas da Mata Atlântica (HADDAD et al. 2013), mas ocorrem em áreas interioranas em contato com áreas de Cerrado (MAFFEI & UBAID 2014). Do mesmo modo, *Boana lundii* é considerada por Valdujo et al. (2012) como endêmica do Cerrado, mas é encontrada com frequência em área de Mata Atlântica (MAFFEI & UBAID 2014). Além delas, *Urostrophus vautieri* é considerada um lagarto endêmico do Brasil, ocorrendo em ambientes de Cerrado e Mata Atlântica no Sul e Sudeste do país (FILHO 2011).

A lagartixa de parede (*Hemidactylus mabouia*) é uma espécie de origem Africana, introduzida e muito bem-sucedida nas Américas, tendo colonizado diversos países no novo mundo. A espécie apresenta hábitos noturnos e é comum em áreas antropizadas (ROCHA et al. 2011).

O teiú (*Salvator merianae*) é uma espécie comum e abundante em boa parte do território nacional, com grande exploração no comércio internacional para aproveitamento da pele,

animais de estimação e carne. A rã-pimenta (*Leptodactylus labyrinthicus*) é a maior espécie de anfíbio encontrada na região chegando a 15 cm. O consumo dessa espécie por humanos ocorre em menor proporção. Ambas encontram-se listadas no Apêndice II da CITES (Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção).

A herpetofauna regional, levantada através de dados secundários é caracterizada pela predominância de espécies generalistas com ampla distribuição, portanto nenhuma delas pode ser utilizada como bioindicadoras de qualidade ambiental.

Considerações Finais A maioria das espécies é generalista de ampla distribuição, ainda assim, foram registradas algumas espécies endêmicas. Vale ressaltar que os locais amostrados no levantamento estão inseridos em uma matriz de altamente urbanizada, sendo os remanescentes de vegetação nativa muitas vezes fragmentados e isolados.

9.2.2.4 Conclusão do Diagnóstico de Fauna

Os dados obtidos através do levantamento primário para as aves e dos levantamentos de dados secundários para a avifauna, herpetofauna e mastofauna da AID, indicam uma composição faunística típica de ambientes alterados, visto a matriz urbana e agrícola que a área de estudo está inserida. A ADA é composta em basicamente de vegetação herbácea, oriunda de pastagens abandonadas, o que explica as espécies de aves ali registradas serem pouco exigentes quanto a qualidade do ambiente. A única espécie de ave registrada no levantamento primário que apresenta algum grau de ameaça é *Amazona aestiva* e foi registrada principalmente utilizando a vegetação ciliar que existe no local.

O levantamento secundário da mastofauna mostrou um número considerável de espécies em algum grau de ameaça, entretanto, há de se considerar que estes levantamentos foram realizados em áreas com fragmentos florestais maiores, e cujo estágio sucessional são mais tardios, o que possibilita a manutenção de espécies com maiores exigências quanto a qualidade do ambiente. A área de estudo mostra-se quase que totalmente composta por gramíneas exóticas, principalmente a ADA, sendo assim, não seria capaz de abrigar populações destas espécies. Da mesma maneira, a lista da herpetofauna foi baseada em levantamentos em ambientes mais preservados e heterogêneos do que a área de estudo. Portanto, considerando a cobertura vegetal da ADA e as espécies ali registradas, conclui-se que a área já apresenta uma perturbação antrópica histórica e a instalação do empreendimento no local não compromete a conservação de espécies sensíveis, ameaçadas de extinção ou que necessitem de habitats específicos para sua sobrevivência.

9.2.3 Biota Aquática

Esse item apresenta as informações e dados secundários da ictiofauna e das comunidades planctônicas (zooplâncton e fitoplâncton) e bentônica a serem coletadas nas áreas de influência do empreendimento.

Atualmente são conhecidas aproximadamente 1,8 milhão de espécies de organismos vivos (COX; MOORE; LADLE, 2016). Dentre eles, aproximadamente 55.000 são vertebrados, dos quais aproximadamente 28.000 são peixes (NELSON; GRANDE; WILSON, 2016). Essa grande riqueza de espécies de peixes também reflete em sua diversidade morfológica e ecológica. Em



sua maioria, são encontradas em águas tropicais (LOWE-MCCONNELL, 1999), principalmente em águas doces neotropicais.

A região neotropical, que inclui a América do Sul, apresenta a maior diversidade de fauna de peixes de água doce conhecida. A maior parte dessa diversidade, abriga-se nas bacias Amazônica e do Paraná.

No Brasil, a bacia do Alto rio Paraná abrange cerca de 900.000 km² e drena os Estados de São Paulo, Paraná, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Goiás (BONETTO, 1986; SOUZA FILHO; STEVAUX, 1997), sendo que no Estado de São Paulo são registradas 22 famílias e aproximadamente 160 espécies de peixes (CASTRO; MENEZES, 1998).

Inventários recentes em ambientes de riachos e de cabeceiras no Alto Paraná, principalmente do Estado de São Paulo (CASTRO; CASATTI, 1997; CASTRO; MENEZES, 1998; CASATTI; LANGEANI; CASTRO, 2001; CASTRO *et al.*, 2003; LANGEANI *et al.*, 2005) comprovam que maior parte dessa fauna é bem diversificada e composta por espécies de peixes de pequeno porte (menos de 15 cm de comprimento), que habitam pequenos riachos de cabeceiras, apresentando elevado grau de endemismo, distribuição geográfica restrita, baixo valor comercial e dependentes da vegetação ripária para alimentação, reprodução e abrigo (CASTRO; MENEZES, 1998). Sendo assim, riachos e cabeceiras são ambientes que têm muito a dizer a respeito da sistemática, evolução e biologia geral de sua ictiofauna (CASTRO, 1999).

Peixes são componentes fundamentais dos ambientes aquáticos, pois seu ciclo de vida está totalmente vinculado as características dos rios e bacias hidrográficas e, conseqüentemente, expostos a diversas pressões, produzidas principalmente pela ação do homem (COPATTI; ZANINI; VALENTE, 2009).

Conhecer a composição, compreender seus mecanismos funcionais e realizar o monitoramento biológico da ictiofauna é fundamental para a avaliação das possíveis alterações ambientais e inferir o grau de conservação de ecossistemas, além de fornecer subsídios para regulamentação dos usos dos recursos hídricos e a definição de medidas mitigadoras dos impactos sobre o ambiente e seus diversos componentes (COPATTI; ZANINI; VALENTE, 2009; TEIXEIRA *et al.*, 2005). Prognósticos ambientais, elaborados através de comunidades de peixes, apresentam vantagens pois esses organismos são integrantes de diferentes cadeias tróficas, inclusive topo de cadeia alimentar, o que permite uma visão integrada do ambiente. Além disso, apresentam ciclo de vida longo, ocupam um espaço maior no ambiente, tornando-os adequados para avaliação de microhabitats (JARAMILLO-VILLA; CARAMASCHI, 2008). Dessa forma, verifica-se a importância de considerar a ictiofauna em discussões que envolvam os recursos hídricos, enfatizando seu papel fundamental no equilíbrio do ecossistema em que vivem.

Além de peixes, os ambientes aquáticos abrigam grande diversidade de organismos, dentre eles, outros três são bastante utilizados em prognósticos ambientais: fitoplâncton, zooplâncton e o zoobentos.

O fitoplâncton também é considerado um grupo diverso com amplas características e estratégias morfofuncionais (BORTOLINI *et al.*, 2015). Desempenha funções importantes, como a produção primária e a ciclagem de nutrientes (FUHRMAN, 2009) e, além disso, respondem rapidamente às mudanças ambientais, pois apresentam ciclo de vida rápido e morfologia

variável como resposta à estímulos ambientais (GHARIB *et al.*, 2011; NASELLI-FLORES; PADISÁK; ALBAY, 2007).

O conhecimento da comunidade fitoplanctônica é importante fonte de informação de alterações antrópicas dos habitats, principalmente em situações onde fatores específicos não são inteiramente detectáveis (BARBOSA; RYLANDS; OLIVEIRA, 1993). Esta comunidade consiste em um grupo diverso de espécies que coexistem de quase todos os grupos taxonômicos maiores (BARBOSA; BICUDO; HUSZAR, 1995). A produção de matéria fotossintética pela comunidade fitoplanctônica é o processo mais importante do metabolismo de um sistema (CALIJURI; SANTOS, 2004).

A comunidade zooplanctônica de ambiente dulcícolas é geralmente constituída por protozoários, rotíferos e microcrustáceos (em sua maioria cladóceros e copépodes). Seu papel é de transferência de energia dos produtores primários (fitoplâncton), para níveis superiores das cadeias tróficas aquáticas, através da relação de herbivoria entre estas comunidades, conforme demonstrado por (CARPENTER; KITCHELL; HODGSON, 1985). Também se têm demonstrado que, em ambientes tropicais, a comunidade zooplactônica exerce um importante papel na transferência de energia através da alça microbiana, predando protozoários que se alimentam diretamente das bactérias decompositoras dos ambientes (STEELE; CLARK, 1998). Segundo (KUBO, 1989), esta comunidade tem um valor muito grande, como acessório para os estudos das condições de eutrofia de um ambiente aquático; respondem rapidamente às mudanças ambientais e podem ser indicadores efetivos de alterações súbitas na qualidade da água, confirmando seu importante papel como bioindicador.

As condições de um rio exercem grande influência sobre os organismos, especialmente os planctônicos, já que vivem ao sabor das correntes e das dinâmicas bióticas e abióticas das águas, como tamanho do corpo hídrico, velocidade do fluxo, quantidade de matéria orgânica, turbidez, temperatura entre outros (KIKUCHI; UEIDA, 1998).

Outra comunidade importante dos corpos aquáticos continentais é o zoobentos, de diversos grupos taxonômicos: insetos, moluscos, crustáceos, anelídeos, entre outros organismos visíveis a olho nu (maiores que 0,5 mm) que habitam o fundo de ambientes aquáticos durante pelo menos parte de seu ciclo de vida e ocupam os mais diversos tipos de substratos, tanto orgânicos (folheto, macrófitas aquáticas, troncos), quanto inorgânicos (cascalho, areia, rochas, etc) (ROSENBERG; RESH, 1993). Sua distribuição e diversidade são diretamente influenciadas pelo tipo de substrato, pela morfologia do corpo d'água, pela quantidade e tipo de detritos orgânicos, pela presença de vegetação aquática, e pela presença e extensão de vegetação ribeirinha; indiretamente são afetadas por modificações nas concentrações de nutrientes e mudanças na produtividade primária (GALDEAN *et al.*, 2000 *apud* GOULART; CALLISTO, 2003). Assim, por incluírem organismos com mobilidade limitada, que se adaptam a diferentes condições ambientais e espécies que se destacam por seu ciclo de vida longa em relação a outros organismos, possibilitando uma somatória temporal dos efeitos antropogênicos sobre a comunidade, os macroinvertebrados bentônicos têm sido usados para indicar a qualidade das águas doces (BICUDO; BICUDO, 2004; SILVEIRA, 2004; SILVEIRA; QUEIROZ; BOEIRA, 2004).

9.2.3.1 Material e Métodos

9.2.3.1.1 Rede de Amostragem

A área de estudo está inserida na região hidrográfica do Paraná, mais especificamente no sistema do alto Rio Paraná. A área do empreendimento, no município de Sumaré/SP, integra a Unidade de Gerenciamento de Recursos /Hídricos – UGRHI 5- Piracicaba/Capivari/Jundiá (PCJ), que abrange as Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.

A região se localiza à margem direita do Rio Piracicaba, na fronteira municipal com Nova Odessa, próximo ao Ribeirão Quilombo. Na ADA são propostos a amostragem em três pontos, um em Reservatório X e dois coincidentes com os pontos adotados para Monitoramento de Qualidade de Água do Plano de Monitoramento EIA – C.

A rede de amostragem para levantamento das comunidades aquáticas foi selecionada com base no posicionamento das principais estruturas do projeto. No total, serão amostrados três pontos para o fitoplâncton, zooplâncton, zoobentos, ictiofauna e ictioplâncton, segundo descrição do Quadro 9.2.3.1-1 **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e na Figura 9.2.3.1-1 - Rede de amostragem no local de estudo.

Quadro 9.2.3.1-1 - Localização dos pontos de coleta.

Pontos	Coordenadas	
1	22°46'49.34"S	47°14'18.33"O
2	22°46'38.85"S	47°15'1.63"O
3	22°46'35.06"S	47°15'30.41"O

Figura 9.2.3.1-1 - Rede de amostragem no local de estudo.



9.2.3.1.2 Ictiofauna

Para a amostragem da ictiofauna poderão ser utilizadas as metodologias descritas abaixo, a depender das condições ambientais encontradas em cada área amostral, levando-se em consideração, principalmente, a largura, profundidade, tipo de substrato e vazão do curso d'água. Uma síntese dos métodos/petrechos e respectivos esforços a serem empregados para a amostragem da ictiofauna a cada campanha é apresentada a seguir:

Rede de arrasto/Rede de picaré: O arrasto de mão (picaré) é uma arte de pesca ativa que captura organismos que vivem em contato direto como substrato e logo acima deste. Este artefato será utilizado em pontos que apresentarem substrato favorável (areia ou lama) e com profundidade inferior a 1,5 metros. A rede de arrasto utilizada possui 10 metros de comprimento por 1 metro de altura e malha 5mm. O esforço de captura por ponto será de dez arrastos por campanha.

Peneira: Essa técnica é utilizada em corpos e cursos hídricos pequenos, com profundidade de até 1,5 metros, sendo uma arte de pesca ativa. Serão utilizadas peneiras com tamanho de 0,8 x 0,8 m e malha entre nós de 5mm. O esforço de captura por ponto será de 50 peneiradas no sentido foz-cabeceira.

Tarrafa: A tarrafa é uma rede em forma circular, confeccionada com malhas de dimensões variadas em função das espécies às quais se busca, com bordo externo provido de peso de chumbo. Este método de pesca ativo é utilizado para captura de peixes na coluna d'água e somente será aplicado em locais com profundidade mínima de 1,5 metros e largura de 5 metros. Serão utilizadas tarrafas com malha 2,4 cm entre nós opostos e 3 metros de diâmetro e 4,0 cm entre nós opostos e 5 metros de diâmetro. O esforço amostral dessa metodologia será de 10 lançamentos de tarrafa por ponto em cada campanha.

Covo: Constitui uma armadilha de captura passiva, que conta com uma abertura para entrada do pescado, sendo eficaz na captura de espécies de pouco movimento que vivem próximo ao fundo. Este método será aplicado em locais com profundidade mínima de 1 metro. Serão instalados dois covos por ponto de amostragem, com exposição de 12hr no período noturno por campanha.

Rede de Espera: As redes de espera consistem em petrechos de pesca que funcionam de forma passiva, pois a captura ocorre pela retenção dos peixes na malha da rede. Este método é utilizado para capturar peixes que vivem na coluna d'água e a seletividade se dá de acordo com a abertura da malha da rede. A metodologia será aplicada apenas em locais com profundidade igual ou superior a 1,5 metros, sendo proposta uma bateria de redes do tipo malhadeira, com cinco tamanhos de malhas de 2,0 a 14,0 cm (2,0, 4,0, 6,0, 10,0 e 14,0cm entre nós opostos), tendo comprimento de 30 m cada, totalizando 150 m lineares. As redes ficarão expostas por 24h com quatro despescas, uma a cada seis horas a fim de evitar a perda de material biológico.

Em cada local de coleta e para cada tipo de petrecho de pesca os peixes capturados serão contados, identificados e fotografados, com registro do período, data e petrecho utilizado na captura. Os indivíduos capturados serão armazenados em baldes com água coletada no próprio local e, após triagem e identificação prioritariamente serão soltos no mesmo local de captura. Caso a identificação não seja possível ainda em campo, os peixes serão coletados para

posterior identificação em laboratório até o menor nível taxonômico possível, com uso de chaves de identificação. Estes serão eutanasiados e preservados em Formol 10 %. Destaca-se que para a captura, contenção, soltura e coleta de animais estão sendo observadas as disposições da Resolução CFBio 301 de 08 de dezembro de 2012.

Exemplares moribundos e/ou mortos serão preservados em formalina 10 %. Esses exemplares serão utilizados em estudos e também para depósito como material testemunho da ictiofauna local. Cabe salientar que nestas ocasiões há possibilidade de registros de espécies de difícil captura por meio de métodos convencionais de amostragem. Em laboratório, os peixes serão lavados, triados e encaminhados para ensaio de identificação, depois de analisados serão conservados em solução de álcool etílico a 70° GL. Para a identificação taxonômica dos exemplares capturados serão utilizadas, não se restringindo à, as seguintes chaves: BRITSKI (1972); GERY (1977); BRITSKI; SATO; ROSA (1986); OYAKAWA *et al.* (2006); LANGEANI *et al.* (2007); OTA *et al.* (2018).

9.2.3.1.3 Ictioplâncton

A amostragem do ictioplâncton será realizada em dois períodos (diurno e noturno) de acordo com o recomendado em (BIALETZKI *et al.*, 2015), contudo o esforço aplicado pode variar de acordo com a área amostral, isso devido ao fato desses organismos diferirem em tamanho, distribuição horizontal, comportamento, disponibilidade temporal e terem susceptibilidade aos vários aparelhos de captura. Nos pontos que não ocorrerem “praias”, em um raio de 100 metros, serão feitos arrastos oblíquos (do fundo até a superfície) com rede do tipo cônico-cilíndrica e malha de 0,5 mm, durante seis minutos, sempre equipadas com fluxômetro para a obtenção do volume de água filtrada, quando possível.

Nos pontos onde ocorrerem ambientes litorâneos (“praias”), em um raio de 100 metros, serão realizados arrastos do tipo Picaré, além dos arrastos oblíquos com rede cônico-cilíndrica. A rede utilizada para o arrasto possui 5 m de comprimento, 1,2 m de altura e malha de 0,5 mm. A metodologia será aplicada paralelamente à margem da praia, percorrendo uma distância de 30 m. Nos pontos que forem executados ambas as metodologias citadas, as amostras serão unidas perfazendo uma amostra composta.

Após a coleta, os indivíduos serão eutanasiados e as amostras serão fixadas em formol 4% neutralizado com tetraborato de sódio e enviadas para o laboratório. Em laboratório as amostras serão triadas em estereomicroscópio (lupa) para separação dos ovos e larvas de peixes dos demais organismos e posterior identificação do ictioplâncton até o menor nível taxonômico possível. Para o estudo taxonômico do ictioplâncton serão utilizadas as seguintes chaves: NASCIMENTO; LIMA (2000); NAKATANI *et al.* (2001); ZACARDI (2009).

Para comparação dos dados entre os locais, serão realizadas análises com os dados brutos e com dados padronizados para indivíduos/10m³. Essa padronização foi sugerida por BIALETZKI *et al.* (2015). Para estimar a densidade de ovos e larvas será aplicada a fórmula proposta por NAKATANI *et al.* (2001). Os valores de densidade servirão de base para apresentação dos dados de ordem, família, estágio de desenvolvimento e área de estudo através da seguinte fórmula:

$$Y = (x/V).100$$

Onde:



Y = número de indivíduos por 100m^3 ;

x = é o número total de indivíduos da amostra;

V = é o volume de água filtrado (m^3).

9.2.3.1.4 Fitoplâncton

As amostragens de fitoplâncton serão realizadas com o auxílio de uma rede cônica com $20\ \mu\text{m}$ de malha. As amostragens qualitativas serão realizadas a partir da filtração de água coletada do próprio corpo hídrico. Para a análise quantitativa, será coletado 0,5L de água na profundidade subsuperficial, a cerca de 20 cm, utilizando-se de garrafa de polipropileno cor âmbar. Depois de coletado, será adicionado Lugol 1% para fixação do material.

Em laboratório, as análises qualitativas das amostras serão realizadas por meio da visualização de uma série de lâminas, até que ocorra o esgotamento dos *taxa* presentes. Os organismos serão identificados, sempre que possível, até o nível taxonômico de espécie, utilizando as chaves disponíveis: DESIKACHERY (1959); BICUDO; BICUDO (1970); UHERKOVICH (1976); LIND; BROOK (1980); CALLEGARO; ROSA; WERNER (1981); DIAS (1983); REYNOLDS (1984); ILTIS (1985); HUSZAR, (1986); CAMPOS (1987); PICELLI-VICENTIM (1987); TURNER (1987); CAMPOS; SENNA (1988); SANT'ANNA; XAVIER; SORMUS (1988); SOPHIA (1989); TORGAN; GARCIA (1989); ELMOOR-LOUREIRO (1990). Para as análises quantitativas do fitoplâncton será utilizado o método da câmara de Utermöhl em microscópio invertido. Em princípio, as amostras serão concentradas até 100 mL, de acordo com a distribuição nas câmaras. Após a concentração ou diluição, se necessário, as amostras serão homogeneizadas com cuidado para não danificar os organismos. De cada amostra concentrada serão retiradas alíquotas de 10 mL, posteriormente transferidas para as cubetas (câmaras de contagem de Utermöhl), onde o material será deixado para sedimentação por um período de 24 horas, em câmaras úmidas para não alterar o volume (cada centímetro de altura demora de 3 horas a 4 horas para sedimentar). O acréscimo de gotas de detergente ou de Merthiolate® ajudará no processo de sedimentação.

Caso não seja possível a contagem de 100 indivíduos da espécie dominante, será feita a contagem até que a curva "espécie X área" se estabilize, ou seja, até que a cada aumento do número de campos contados não ocorra o aparecimento de novos *taxa* fitoplanctônicos ainda não identificados. Para o cálculo da densidade dos organismos contados será utilizada a seguinte fórmula (VILLAFÁÑE; REID, 1995):

$$\text{Número de indivíduos/mL} = n/V.C$$

Onde:

n = Número de indivíduos contados na amostra;

V = Volume de campo;

C = Número de campos contados na amostra.

O volume será calculado medindo-se a altura da câmara com uma régua certificada e o raio do campo com uma ocular micrométrica. Após a quantificação, as espécies encontradas serão certificadas através do uso de chaves taxonômicas, medindo as algas com o auxílio da ocular



micrométrica. Para o cálculo da densidade dos organismos, será realizada a transformação dos dados em $\log(x+1)$ para a melhor visualização dos gráficos.

9.2.3.1.5 Zooplâncton

As amostras quantitativas serão coletadas utilizando um volume previamente determinado de água coletada a 30 cm da superfície com auxílio de balde coletor de inox, em rede de 200 μm de interstício. O conteúdo obtido será transferido para um frasco adequado e fixado com formol diluído a 4 % e neutralizado com solução de tetraborato de sódio à razão de 20 g.L⁻¹.

Em laboratório essas amostras serão coradas com solução de Rosa de Bengala e destinadas a análise em microscópio óptico. No caso da análise qualitativa serão visualizadas lâminas, preparadas a fresco, até que haja um esgotamento dos "taxa" presentes. Os organismos serão identificados, sempre que possível, até o nível taxonômico de espécie, utilizando as chaves disponíveis.

Para o estudo taxonômico do zooplâncton serão ser utilizadas, entre outras, as seguintes chaves: KOSTE (1978); PENNAK (1978); SENDACZ; KUBO (1982); MATSUMURA-TUNDISI (1983); KOSTE; ROBERTSON; HARDY (1984); KOSTE; ROBERTSON (1990). As análises quantitativas serão feitas utilizando-se da técnica de Sedgwick-Rafter, por contagem em lâminas padronizadas com volume de 1mL, utilizando-se do critério de espécie área.

9.2.3.1.6 Zoobentos

A amostragem de macroinvertebrados será realizada em triplicata utilizando-se de um pegador de fundo tipo draga VanVeen. Além de amostras de regiões marginais dos corpos hídricos a partir da aplicação de Rede tipo D de malha de 0,5 mm em uma área pré-estabelecida em 10m². O material obtido será acondicionado em recipientes de plástico, fixado em solução de formol diluído a 10% em água e identificado com rótulos contendo as informações das estações de coleta.

Em laboratório, o material coletado será lavado e peneirado em conjunto de peneira de três malhas: 2,0, 1,0 e 0,5mm, para eliminação do substrato lodoso e a devida retenção dos macroinvertebrados bentônicos. Os organismos serão triados sob microscópio estereoscópio e separados para contagem e identificação até o menor nível taxonômico possível, já que na maioria dos casos se espera que ocorram formas imaturas para as quais não será possível a identificação de espécies.

Para a determinação taxonômica dos espécimes amostrados serão utilizadas, não se restringindo à, as seguintes chaves: RIGHI (1984); BRINKHURST; MARCHESE (1991); HMUGNAI; NESSIMIAN; BAPTISTA (2010); HAMADA; NESSIMIAN; QUERINO (2014).

9.2.3.1.7 Análise de dados

A partir dos dados levantados serão realizadas análises gráficas, ecológicas e estatísticas por meio dos softwares Microsoft Excel 2016, PAST (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001), Primer 7 (CLARKE; GORLEY, 2015) e EstimateS (GOTELLI; COLWELL, 2001). A seguir são descritas as análises a serem utilizadas:

- Riqueza (S)



A riqueza de espécies será calculada pelo número total de espécies encontradas em cada uma das áreas amostrais.

- Abundância absoluta (N) e Abundância Relativa (AR)

A abundância absoluta representa o número (N) de organismos presentes em cada área amostral. A abundância relativa (AR, em %) representa a proporção de uma determinada espécie na área amostral, sendo calculada por meio da aplicação da seguinte equação:

$$A.R. = (n/N) * 100$$

Onde:

n = Número de indivíduos de cada espécie;

N = Número total de indivíduos de todas as espécies.

- Diversidade Shannon-Weaver (H')

Para o estudo de diversidade será aplicado o índice de diversidade de Shannon-Weaver (MAGURRAN, 1988) e Equitabilidade de Pielou (PIELOU, 1966). A diversidade de Shannon-Weaver (H') será calculada por meio da seguinte fórmula:

$$H' = - \sum PI \times \log_2 PI$$



Onde:

PI = Proporção de indivíduos de cada espécie.

- Equitabilidade – índice de Pielou (J')

O índice de Equitabilidade (J') é expresso pela fórmula:

$$J' = \frac{H'}{H'_{máx}}$$

Em que:

$$H'_{máx} = \log S$$

Onde:

H' = Diversidade de Shannon-Weaver;

H'máx = Diversidade máxima.

- Curvas de K-Dominância

O gráfico de K-Dominância será usado para visualizar os padrões dos índices de diversidade e equitabilidade nas amostras.

- Similaridade

Para avaliar a similaridade entre locais de coleta de forma a verificar a formação de grupos de amostras com composição semelhante, será aplicada a análise da matriz de similaridade de Bray-Curtis (JOST; CHAO; CHAZDON, 2011). Essa análise utilizará o método da distância média entre os grupos, sendo dado pela seguinte fórmula:

$$B = S (X_{ij} - X_{ik}) / S (X_{ij} + X_{ik})$$

Onde:

B = Índice de Bray-Curtis;

X_{ij} e Y_{ik} = Número de indivíduos da espécie nas áreas J e K;

- SIMPER

O procedimento de porcentagem de similaridade (SIMPER) definirá a contribuição de todos os taxa dentro e entre os grupos caracterizados pelo teste a posteriori de SIMPROF, o qual será definido estações similares em nível de 5 % dentro da análise de agrupamento.

- ANOSIM

O teste ANOSIM será aplicado para verificar a significância da distribuição não aleatória das amostras (= existência real de similaridades) (CLARKE; WARWICK, 1994).

- ANOVA e HDS

A análise de variância (ANOVA) do tipo I independente será aplicada para as variáveis ecológicas e o índice obtidos, a fim de testar as diferenças entre as coletas (padrões temporais) e entre os locais amostrais (padrões espaciais). Quando diferenças significativas

forem detectadas na ANOVA, o teste de Tukey's Honestly Significantly Different (HDS) será aplicado para identificar as fontes de variação.

- Suficiência amostral e Estimativa de riqueza

A suficiência amostral será avaliada através da curva de rarefação de espécies com intervalo de confiança de 95% e a estimativa de riqueza por meio do estimador de riqueza não paramétrico Jackknife 1ª Ordem (GOTELLI; COLWELL, 2001) através da seguinte fórmula:

$$S_{jack1} = S_{obs} + Q_1 \left(\frac{m-1}{m} \right)$$

Onde:

S_{obs} = Número total de espécies observadas em todas as amostras agrupadas;

Q₁ = Número de espécies que ocorrem em uma única amostra (frequência de espécies raras);

m = Número de amostras.

9.2.3.2 Dados secundários

9.2.3.2.1 Ictiofauna e Ictioplâncton

Na área de estudo, as informações disponíveis para a ictiofauna são escassas, portanto, para a caracterização das espécies de potencial de ocorrência na região serão consideradas as registradas na bacia do alto Paraná, na região entre a foz do rio Paranapanema e o reservatório de Itaipu, conforme estudo realizado por Ota *et al.* (2018). Nessa região da bacia do rio Paraná foi registrado um total de 10 ordens, 41 famílias, 126 gêneros e 211 espécies para a ictiofauna, conforme **Quadro** .

Destas, destacam-se por estar em alguma categoria de ameaça *Aphyocheirodon hemigrammus* (VU), *Apteronotus acidops* (EN), *Hemisorubim platyrhynchos* (QA), *Steindachneridion scriptum* (EN e VU), *Zungaro jahu* (EN), *Crenicichla jupiaensis* (EN) e *Gymnogeophagus setequedas* (EN).

Para a fauna esperada de ictioplâncton foi considerado o levantamento realizado no Estudo de Impacto Ambiental da Barragem Pedreira no rio Jaguari (SÃO PAULO, 2019). No relatório foram amostrados 169 indivíduos de 8 espécies de ictioplâncton.

Quadro 9.2.3.2-1 - Lista da ictiofauna de potencial ocorrência na área de estudo, com a respectiva categoria de ameaça de acordo com as legislações.

Composição Taxonômica	IUCN	ICMBio L.V.	MM 445-2014	Decreto SP
CHONDRICHTHYES				
MYLIOBATIFORMES				
Potamotrygonidae				
<i>Potamotrygon amandae</i>	NA	NA	NA	-
<i>Potamotrygon cf. falkneri</i>	DD	NA	NA	-
OSTEICHTHYES				
CLUPEIFORMES				
Clupeidae				
<i>Platanichthys platana</i>	LC	NA	NA	-

Composição Taxonômica	IUCN	ICMBio L.V.	MM 445-2014	Decreto SP
CYPRINIFORMES				
Cyprinidae				
<i>Cyprinus carpio</i>	NA	NA	NA	-
CHARACIFORMES				
Acestrorhynchidae				
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	NA	NA	NA	-
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	NA	NA	NA	-
Anostomidae				
<i>Leporellus vittatus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Leporinus amblyrhynchus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Leporinus friderici</i>	NA	NA	NA	-
<i>Leporinus lacustris</i>	NA	NA	NA	-
<i>Leporinus octofasciatus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Leporinus striatus</i>	LC	NA	NA	-
<i>Leporinus tigrinus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Megaleporinus macrocephalus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Megaleporinus obtusidens</i>	NA	NA	NA	-
<i>Megaleporinus piavussu</i>	NA	NA	NA	-
<i>Schizodon altoparanae</i>	NA	NA	NA	-
<i>Schizodon borellii</i>	NA	NA	NA	-
<i>Schizodon nasutus</i>	NA	NA	NA	-
Bryconidae				
<i>Brycon hilarii</i>	NA	NA	NA	-
<i>Brycon orbignyanus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Salminus brasiliensis</i>	NA	NA	NA	-
<i>Salminus hilarii</i>	NA	NA	NA	-
Characidae				
<i>Incertae sedis</i>				
<i>Astyanax biotae</i>	NA	NA	NA	-
<i>Astyanax bockmanni</i>	NA	NA	NA	-
<i>Astyanax</i> aff. <i>fasciatus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Astyanax lacustris</i>	NA	NA	NA	-
<i>Astyanax</i> aff. <i>Paranae</i>	NA	NA	NA	-
<i>Astyanax schubarti</i>	NA	NA	NA	-
<i>Hemigrammus ora</i>	NA	NA	NA	-
<i>Hyphessobrycon eques</i>	NA	NA	NA	-
<i>Hyphessobrycon moniliger</i>	NA	NA	NA	-
<i>Moenkhausia australe</i>	NA	NA	NA	-
<i>Moenkhausia bonita</i>	NA	NA	NA	-
<i>Moenkhausia forestii</i>	NA	NA	NA	-
<i>Moenkhausia</i> cf. <i>gracilima</i>	NA	NA	NA	-
<i>Moenkhausia</i> aff. <i>Intermedia</i>	NA	NA	NA	-
<i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i>	NA	NA	NA	-
<i>Oligosarcus paranensis</i>	NA	NA	NA	-
<i>Oligosarcus pintoii</i>	NA	NA	NA	-
<i>Psellogrammus kennedyi</i>	NA	NA	NA	-
Aphyocharacinae				
<i>Aphyocharax anisitsi</i>	NA	NA	NA	-
<i>Aphyocharax dentatus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Aphyocharax</i> sp	NA	NA	NA	-
Characinae				

Composição Taxonômica	IUCN	ICMBio L.V.	MM 445-2014	Decreto SP
<i>Galeocharax gulo</i>	NA	NA	NA	-
<i>Roeboides descalvadensis</i>	NA	NA	NA	-
Cheirodontinae				
<i>Aphyocheirodon hemigrammus</i>	NA	VU	VU	-
<i>Odontostilbe avanhandava</i>	NA	NA	NA	-
<i>Serrapinnus calliurus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Serrapinnus heterodon</i>	NA	NA	NA	-
<i>Serrapinnus notomelas</i>	NA	NA	NA	-
<i>Serrapinnus</i> sp. 1	NA	NA	NA	-
<i>Serrapinnus</i> sp. 2	NA	NA	NA	-
Stevardiinae				
<i>Bryconamericus exodon</i>	NA	NA	NA	-
<i>Bryconamericus</i> aff. <i>iheringii</i>	NA	NA	NA	-
<i>Bryconamericus turiuba</i>	NA	NA	NA	-
<i>Diapoma guarani</i>	NA	NA	NA	-
<i>Knodus moenkhausii</i>	NA	NA	NA	-
<i>Piabarchus stramineus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Piabina argentea</i>	NA	NA	NA	-
<i>Planaltina britskii</i>	NA	NA	NA	-
Crenuchidae				
<i>Characidium gomesi</i>	NA	NA	NA	-
<i>Characidium</i> aff. <i>zebra</i>	NA	NA	NA	-
<i>Characidium</i> sp	NA	NA	NA	-
Curimatidae				
<i>Cyphocharax modestus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Cyphocharax nagelii</i>	NA	NA	NA	-
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	NA	NA	NA	-
<i>Steindachnerina insculpta</i>	NA	NA	NA	-
Cynodontidae				
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	NA	NA	NA	-
Erythrinidae				
<i>Erythrinus erythrinus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Hoplias intermedius</i>	NA	NA	NA	-
<i>Hoplias mbigua</i>	NA	NA	NA	-
<i>Hoplias misionera</i>	NA	NA	NA	-
<i>Hoplias</i> sp. 2	NA	NA	NA	-
<i>Hoplias</i> sp. 3	NA	NA	NA	-
Hemiodontidae				
<i>Hemiodus orthonops</i>	NA	NA	NA	-
Lebiasinidae				
<i>Pyrrhulina australis</i>	NA	NA	NA	-
Parodontidae				
<i>Apareiodon affinis</i>	NA	NA	NA	-
<i>Apareiodon piracicabae</i>	NA	NA	NA	-
<i>Apareiodon vladii</i>	NA	VU	VU	-
<i>Parodon nasus</i>	NA	NA	NA	-
Prochilodontidae				
<i>Prochilodus lineatus</i>	NA	NA	NA	-
Serrasalminidae				
<i>Colossoma macropomum</i>	NA	NA	NA	-

Composição Taxonômica	IUCN	ICMBio L.V.	MM 445-2014	Decreto SP
<i>Metynnis lippincottianus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Myloplus tiete</i>	NA	NA	NA	-
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Serrasalmus maculatus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Serrasalmus marginatus</i>	NA	NA	NA	-
Triportheidae				
<i>Triportheus nematurus</i>	NA	NA	NA	-
GYMNOTIFORMES				
Apterodontidae				
<i>Apterodontus acidops</i>	NA	EN	EN	EN
<i>Apterodontus aff. albifrons</i>	NA	NA	NA	-
<i>Apterodontus cf. caudimaculosus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Apterodontus ellisi</i>	NA	NA	NA	-
<i>Sternarchorhynchus britskii</i>	NA	NA	NA	EN
Gymnotidae				
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Gymnotus pantanal</i>	NA	NA	NA	-
<i>Gymnotus paraguayensis</i>	NA	NA	NA	-
<i>Gymnotus sylvius</i>	NA	NA	NA	-
Hypopomidae				
<i>Brachyhypopomus gauderio</i>	NA	NA	NA	-
Rhamphichthyidae				
<i>Gymnorhamphichthys britskii</i>	NA	NA	NA	-
<i>Rhamphichthys hahni</i>	NA	NA	NA	-
Sternopygidae				
<i>Eigenmannia guiraca</i>	NA	NA	NA	-
<i>Eigenmannia trilineata</i>	NA	NA	NA	-
<i>Eigenmannia virescens</i>	NA	NA	NA	-
<i>Sternopygus macrurus</i>	NA	NA	NA	-
SILURIFORMES				
Aspredinidae				
<i>Amaralia oviraptor</i>	NA	NA	NA	-
Auchenipteridae				
<i>Ageneiosus inermis</i>	NA	NA	NA	-
<i>Ageneiosus militaris</i>	NA	NA	NA	-
<i>Ageneiosus ucayalensis</i>	NA	NA	NA	-
<i>Auchenipterus osteomystax</i>	NA	NA	NA	-
<i>Parauchenipterus galeatus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Tatia neivai</i>	NA	NA	NA	-
<i>Trachelyopterus</i> sp	NA	NA	NA	-
Callichthyidae				
<i>Callichthys callichthys</i>	NA	NA	NA	-
<i>Corydoras aeneus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Corydoras</i> sp.	NA	NA	NA	-
<i>Hoplosternum littorale</i>	NA	NA	NA	-
<i>Leptoplosternum pectorale</i>	NA	NA	NA	-
Cetopsidae				
<i>Cetopsis gobioides</i>	NA	NA	NA	-
Clariidae				
<i>Clarias gariepinus</i>	LC	NA	NA	-
Doradidae				

Composição Taxonômica	IUCN	ICMBio L.V.	MM 445-2014	Decreto SP
<i>Ossancora eigenmanni</i>	NA	NA	NA	-
<i>Platyodoras armatulus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Pterodoras granulosus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Rhinodoras dorbignyi</i>	NA	NA	NA	-
<i>Trachydoras paraguayensis</i>	NA	NA	NA	-
Heptapteridae				
<i>Cetopsorhamdia iheringi</i>	NA	NA	NA	-
<i>Heptapterus mustelinus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Imparfinis borodini</i>	NA	NA	NA	-
<i>Imparfinis mirini</i>	NA	NA	NA	-
<i>Imparfinis schubarti</i>	NA	NA	NA	-
<i>Phenacorhamdia tenebrosa</i>	NA	NA	NA	-
<i>Pimelodella avanhandavae</i>	NA	NA	NA	-
<i>Pimelodella gracilis</i>	NA	NA	NA	-
<i>Pimelodella taenioptera</i>	NA	NA	NA	-
<i>Rhamdia quelen</i>	NA	NA	NA	-
Ictaluridae				
<i>Ictalurus punctatus</i>	NA	NA	NA	-
Loricariidae				
Hypostominae				
<i>Ancistrus</i> sp.				
<i>Hypostomus albopunctatus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Hypostomus ancistroides</i>	NA	NA	NA	-
<i>Hypostomus cochliodon</i>	NA	NA	NA	-
<i>Hypostomus commersoni</i>	NA	NA	NA	-
<i>Hypostomus hermanni</i>	NA	NA	NA	-
<i>Hypostomus iheringii</i>	NA	NA	NA	-
<i>Hypostomus margaritifer</i>	NA	NA	NA	-
<i>Hypostomus microstomus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Hypostomus regani</i>	NA	NA	NA	-
<i>Hypostomus cf. strigaticeps</i>	NA	NA	NA	-
<i>Hypostomus ternetzi</i>	NA	NA	NA	-
<i>Megalancistrus parananus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Pterygoplichthys ambrosettii</i>	NA	NA	NA	-
Loricariinae				
<i>Farlowella hahni</i>	NA	NA	NA	-
<i>Loricaria proluxa</i>	NA	NA	NA	-
<i>Loricaria</i> sp.	NA	NA	NA	-
<i>Loricariichthys platymetopon</i>	NA	NA	NA	-
<i>Loricariichthys rostratus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Rineloricaria</i> sp	NA	NA	NA	-
Otothyriinae				
<i>Curculionichthys insperatus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Otothyropsis polyodon</i>	NA	NA	NA	-
<i>Otothyropsis marapoama</i>	NA	NA	NA	-
Rhinelepininae				
<i>Rhinelepis aspera</i>	NA	NA	NA	-
Pimelodidae				
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	NA	NA	NA	QA
<i>Hypophthalmus oremaculatus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Iheringichthys labrosus</i>	NA	NA	NA	-

Composição Taxonômica	IUCN	ICMBio L.V.	MM 445-2014	Decreto SP
<i>Megalonema platanum</i>	NA	NA	NA	-
<i>Pimelodus maculatus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Pimelodus microstoma</i>	NA	NA	NA	-
<i>Pimelodus mystriosus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Pimelodus ornatus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Pimelodus paranaensis</i>	NA	NA	NA	DD
<i>Pinirampus pirinampu</i>	NA	NA	NA	-
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	NA	NA	NA	-
<i>Pseudoplatystoma reticulatum</i>	NA	NA	NA	-
<i>Sorubim lima</i>	NA	NA	NA	-
<i>Steindachneridion scriptum</i>	NA	EN	EN	VU
<i>Zungaro jahu</i>	NA	NA	NA	EN
Pseudopimelodidae				
<i>Microglanis garavelloii</i>	NA	NA	NA	-
<i>Pseudopimelodus mangurus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Rhyacoglanis paranensis</i>	NA	NA	NA	-
Scoloplacidae				
<i>Scoloplax empousa</i>	NA	NA	NA	-
Trichomycteridae				
<i>Paravandellia oxyptera</i>	NA	NA	NA	-
<i>Trichomycterus davisii</i>	NA	NA	NA	-
<i>Trichomycterus diabolus</i>	NA	NA	NA	-
SYNBRANCHIFORMES				
Synbranchidae				
<i>Synbranchus marmoratus</i>	NA	NA	NA	-
PLEURONECTIFORMES				
Achiridae				
<i>Catathyridium jenynsii</i>	NA	NA	NA	-
CICHLIFORMES				
Cichlidae				
<i>Aequidens plagiozonatus</i>	NA	NA	NA	-
<i>Apistogramma commbrae</i>	NA	NA	NA	-
<i>Astronotus crassipinnis</i>	NA	NA	NA	-
<i>Chaetobranchopsis australis</i>	NA	NA	NA	-
<i>Cichla kelberi</i>	NA	NA	NA	-
<i>Cichla piquiti</i>	NA	NA	NA	-
<i>Cichlasoma paranaense</i>	NA	NA	NA	-
<i>Coptodon rendalli</i>	NA	NA	NA	-
<i>Crenicichla britskii</i>	NA	NA	NA	-
<i>Crenicichla haroldoi</i>	NA	NA	NA	-
<i>Crenicichla jaguarensis</i>	NA	NA	NA	-
<i>Crenicichla jupiaensis</i>	NA	EN	EN	-
<i>Crenicichla sp.</i>	NA	NA	NA	-
<i>Geophagus brasiliensis</i>	NA	NA	NA	-
<i>Geophagus sveni</i>	NA	NA	NA	-
<i>Gymnogeophagus setequedas</i>	NA	EN	EN	-
<i>Laetacara araguaiae</i>	NA	NA	NA	-
<i>Oreochromis niloticus</i>	LC	NA	NA	-
<i>Satanoperca sp.</i>	NA	NA	NA	-
CYPRINODONTIFORMES				
Cynolebiidae				

Composição Taxonômica	IUCN	ICMBio L.V.	MM 445-2014	Decreto SP
<i>Melanorivulus</i> sp.	NA	NA	NA	-
Poeciliidae				
<i>Pamphorichthys hollandi</i>	NA	NA	NA	-
<i>Phalloceros harpagos</i>	NA	NA	NA	-
<i>Phallotorynus pankalos</i>	NA	NA	NA	-
<i>Phallotorynus victoriae</i>	NA	NA	NA	-
<i>Poecilia reticulata</i>	NA	NA	NA	-
INCERTAE SEDIS				
Sciaenidae				
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	NA	NA	NA	-

9.2.3.2.2 Fitoplâncton, Zooplâncton e Zoobentos

Devido à escassez de informações sobre a comunidade planctônica (ictioplâncton, fitoplâncton e zooplâncton) e bentônica na área do empreendimento, foram utilizados trabalhos realizados próximos a área de estudo, tais como o realizado por (SÃO PAULO, 2019) Santos (2016), Piva-Bertoletti (2001) e Suriani (2006). Foram considerados também os dados obtidos no Estudo de Impacto Ambiental da Barragem Pedreira no rio Jaguari (SÃO PAULO, 2019).

Na avaliação do fitoplâncton, na Barragem Pedreira, foram inventariados 114 *taxa*, pertencentes a doze classes taxonômicas: Bacillariophyceae (30), Chlorophyceae (23), Cyanobacteria/ Cyanophyceae (17), Euglenophyceae (12), Coscinodiscophyceae (7), Zygnemaphyceae (6), Chlamydomonadophyceae (6), Cryptophyceae (5), Chrysophyceae (4), Fragilariophyceae (2), Xanthophyceae (1) e Dinophyceae (1). A comunidade fitoplânctônica no rio Jaguari foi predominantemente composta por diatomáceas (classes Bacillariophyceae, Coscinodiscophyceae e Fragilariophyceae). O estudo realizado por Santos (2016) no sistema Cantareira (SP), na bacia do rio Piracicaba, evidenciou o registro de 15 classes do fitoplâncton, distribuídos em 252 *taxa*.

No inventário dos organismos zooplanctônicos na Barragem Pedreira, foi coletado um total de 34 *taxa*, pertencentes aos grupos: filo Rotifera (20); filo Arthropoda - subfilo Crustacea - classe Branchiopoda - subordem Cladocera (7), subclasse Copepoda - ordem Cyclopoida (3) e ordem Calanoida (4). Verificou-se que o rio Jaguari é colonizado principalmente por rotíferos, seres de hábito filtrador, com um ciclo de vida curto, além de rápida adaptação às mudanças nos regimes hídricos e às alterações na qualidade da água. Na bacia do rio Piracicaba no reservatório de Americana, o estudo de Piva-Bertoletti (2001) registrou a ocorrência de 11 espécies de rotíferos e 10 espécies de cladóceros para a comunidade zooplanctônica.

Na avaliação dos invertebrados bentônicos, na Barragem Pedreira, foram registrados 23 *taxa*, pertencentes aos grupos taxonômicos: filo Arthropoda - subfilo Hexapoda - classe Insecta (17), subfilo Chelicerata - classe Arachnida - subordem Hydracarina (1); filo Mollusca - classe Bivalvia (2) e filo Annelida - classe Clitellata - subclasse Hirudinea (1), subclasse Oligochaeta (2). Os principais representantes dos invertebrados bentônicos no rio Jaguari foram as larvas dos ordens Diptera (dípteros), Coleoptera (coleópteros), Ephemeroptera (efemerópteros), Trichoptera (tricópteros) e Odonata (odonatos). Na represa da Barra Bonita na bacia do médio rio Tietê, os estudos de Suriani (2006) registraram três filos para o zoobentos, distribuídos em nove famílias e 27 espécies.

9.2.4 Áreas Legalmente Protegidas e Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

Este item contempla as áreas legalmente protegidas e as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade, incluindo: Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal, conforme definidas na legislação federal; Unidades de Conservação (UCs), conforme definidas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC); e as Áreas Prioritárias para Conservação, conforme definidas pelo PROBIO, um programa desenvolvido para todo o território brasileiro (MMA, 2008), e pelo Projeto Biota/FAPESP, conforme norma estadual.

9.2.4.1 Áreas de Preservação Permanente

As Áreas de Preservação Permanente (APP) estabelecidas na Lei Federal n. 12.651/2012 são consideradas áreas protegidas de acordo com sua definição: “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (artigo 3º, inciso II).

A carta topográfica do IGC para a região de Nova Odessa, em escala 1:10.000, aponta a existência de alguns corpos hídricos na AID, como pode ser observado na Figura 9.2.4.1-1.

Poucos metros a norte da ADA existem algumas nascentes que dão origem a parte dos afluentes da margem esquerda que formam o córrego dos Lopes que, por sua vez, encontra-se represado a jusante da CTRS, cerca de 1,2 km.

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) da gleba “Sítio Piraju”, de onde será desmembrada o lote destinado à CTRS (ADA), revela que a propriedade como um todo possui 4,46 hectares de APP, sendo uma nascente com APP de 50 metros e dois rios com até 3 metros de largura e APP de 30 metros. A figura a seguir apresenta o CAR da gleba “Sítio Piraju”.

Figura 9.2.4.1-1 - Cadastro Ambiental Rural do Sítio Piraju.



Foto 9.2.4.1-1 - Afluente da margem esquerda do Córrego dos Lopes.



Foto 9.2.4.1-2 - Barramento artificial do Córrego dos Lopes.





9.2.4.2 Reserva Legal

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) da gleba “Sítio Piraju”, de onde será desmembrado o lote destinado à CTRS, revela que a Reserva Legal da propriedade apresenta 4,49 hectares e se sobrepõe integralmente às áreas de APP, conforme pode ser observado na Figura 9.2.4.1-1 (acima).

9.2.4.3 Áreas Prioritárias para Conservação

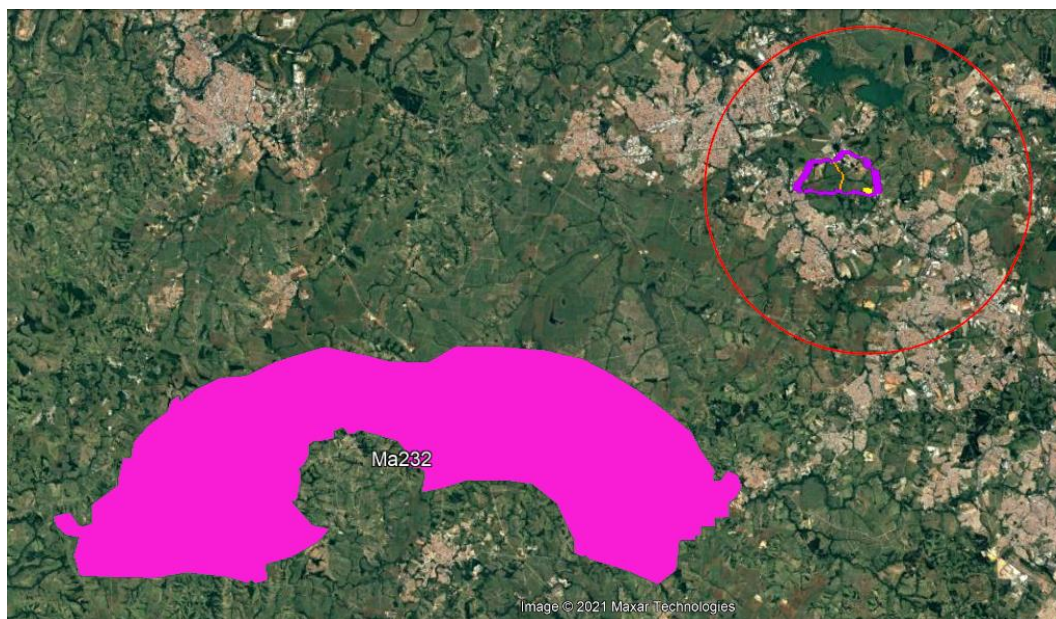
Entre 1997 e 2000, o Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO) realizou uma ampla consulta para a definição de Áreas Prioritárias para Conservação na Amazônia, Caatinga, Cerrado e Pantanal, Mata Atlântica e Campos Sulinos, e na Zona Costeira e Marinha (MMA, 2008).

De maneira geral, a definição das áreas foi baseada nas informações disponíveis sobre biodiversidade e pressão antrópica, e na experiência dos pesquisadores participantes dos seminários de cada bioma. O grau de importância de cada área foi definido por sua riqueza biológica, importância para as comunidades tradicionais e povos indígenas e sua vulnerabilidade, resumindo-se as seguintes categorias: extrema importância, muito alta importância, alta importância e área insuficientemente conhecida, mas de provável importância biológica (MMA, 2008).

A Portaria MMA n. 9/2007 reconhece as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade para efeito da formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do Governo Federal e pelos Governos Estaduais voltados à conservação *in situ* e utilização sustentável de componentes da biodiversidade, pesquisa e inventários sobre a biodiversidade, recuperação de áreas degradadas, entre outros objetivos. Deve ficar claro, portanto, que as "Áreas Prioritárias para a Biodiversidade" orientam propostas de criação de novas Unidades de Conservação e projetos para a conservação, uso sustentável e recuperação da biodiversidade brasileira nas esferas federais e estaduais, e não devem ser confundidas com Áreas Protegidas ou com Unidades de Conservação, onde as atividades antrópicas são restritas.

De acordo com MMA (2008), a ADA não está inserida em qualquer das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade estabelecidas através do PROBIO. A área prioritária mais próxima do empreendimento é a Ma232 (Rafard) (Figura 9.2.4.3-1).

Figura 9.2.4.3-1 - Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade no entorno da CTRS (o círculo vermelho representa o raio de 10 km em torno do empreendimento).



Além das Áreas Prioritárias para Conservação indicadas pelo Ministério do Meio Ambiente, o Projeto Biota/FAPESP estabeleceu outras Áreas Prioritárias no Estado de São Paulo, constantes da Resolução SMA n. 85/2008 que dispõe sobre critérios e parâmetros para compensação ambiental no estado.

As áreas estabelecidas pelo Projeto Biota/FAPESP são:

1. Áreas Prioritárias para Criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral

De acordo com o mapa de Áreas Prioritárias para Criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral, o município de Nova Odessa não se encontra indicado nesta categoria.

2. Áreas Prioritárias para Incremento da Conectividade

De acordo com o mapa de Áreas Prioritárias para Incremento da Conectividade, a região de Nova Odessa foi classificada como nível 3, em uma escala que vai de 1 a 8, onde 8 é o maior grau de indicação, com recomendação para incremento da conectividade através de implementação de Reserva Legal, Reserva Particular do Patrimônio Natural e Ampliação da Restauração de Matas Ciliares.

9.2.4.4 Unidades de Conservação

Segundo a Lei Federal n. 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), a expressão Unidade de Conservação refere-se ao “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” (art. 2º, parágrafo I).

Há duas categorias de Unidades de Conservação:



- Proteção Integral: destinam-se à conservação do ambiente natural e admitem apenas o uso indireto dos recursos naturais, sendo totalmente restrita a exploração ou o aproveitamento dos recursos naturais (Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional / Estadual, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre);
- Uso Sustentável: visam compatibilizar a conservação do ambiente natural e o uso sustentável de parte dos recursos disponíveis, sendo permitida a exploração e aproveitamento econômico, desde que realizada de forma planejada e regulamentada (Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural).

Para a identificação das Unidades de Conservação considerou-se um raio de 10 km no entorno da Área Diretamente Afetada (ADA).

A Região Metropolitana da Grande Campinas, região de inserção do empreendimento, se destacou no século passado pelo desenvolvimento da agricultura e, com a conclusão da via Anhanguera, pela consolidação da região de Campinas como o mais importante polo industrial do interior paulista. Trata-se, portanto, de uma região que tem passado por processo de intensa e histórica conversão da cobertura vegetal, com finalidades diversas, principalmente exploração agropastoril. Como consequência, a vegetação nativa encontra-se atualmente restrita às matas de galeria, reservas legais e fragmentos de vegetação de tamanho reduzidos, a maioria com vegetação secundária e degradada. É de extrema importância a conservação dos remanescentes florestais e a manutenção da biodiversidade.

Na área compreendida pelo raio de 10 km no entorno da ADA não foram identificadas Unidades de Conservação, nem de proteção integral, nem de uso sustentável. O Banco de Dados de Unidades de Conservação mantido pelo ISA (Instituto Socioambiental)⁵ ilustra a ausência de UCs neste raio (Figura 9.2.4.4-1).

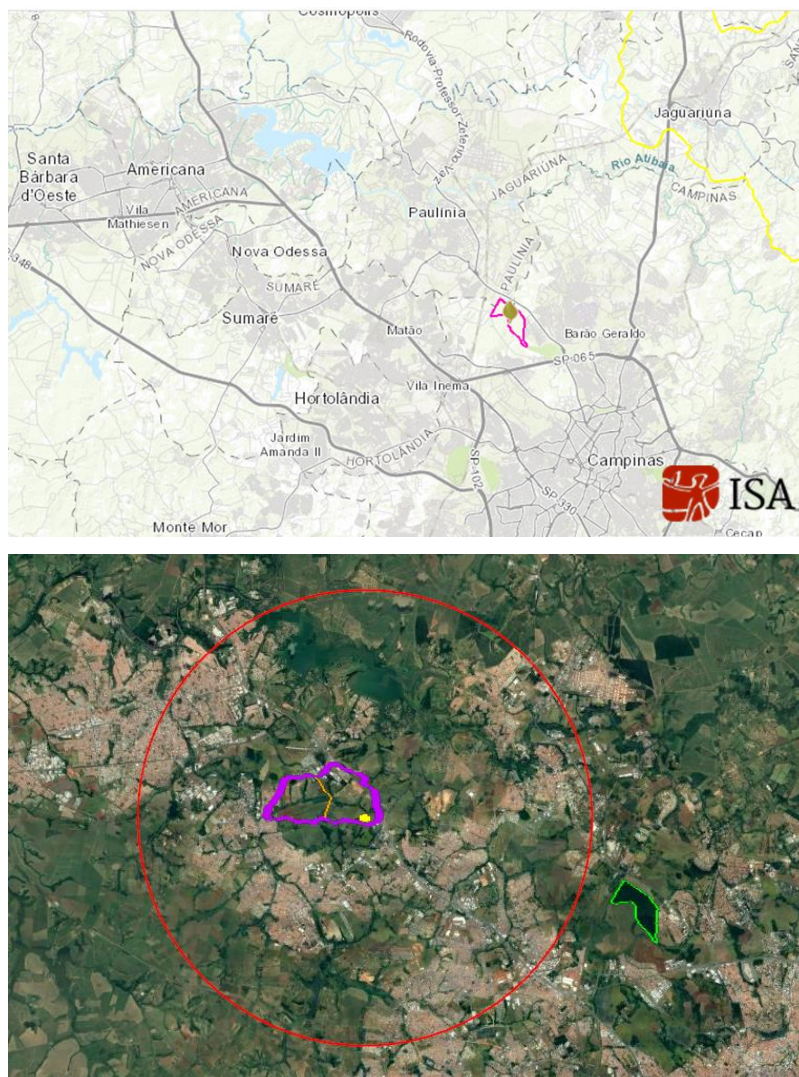
De acordo com o Mapa de Unidades de Conservação e Áreas Verdes, do Instituto Florestal e da Fundação Florestal (SIMA, 2019)⁶, corroborado pelo Banco de Dados de Unidades de Conservação mantido pelo ISA (Instituto Socioambiental)⁷, inexistem Unidades de Conservação na área compreendida pelo raio de 10 km no entorno da ADA do PPVE, como pode ser observado na figura a seguir.

⁵ Disponível em: <https://uc.socioambiental.org/mapa>. Acesso em: maio/2021

⁶ Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/guiadeaps/2020/01/mapa_siefloribt_cpp_2019_semaspes_atualizacao052019_200dpi.pdf. Acesso em: fevereiro/2021

⁷ Disponível em: <https://uc.socioambiental.org/mapa>. Acesso em: fevereiro/2021.

Figura 9.2.4.4-1 - Unidades de Conservação da Região Metropolitana de Campinas (ISA, 2021).



A Unidade de Conservação mais próxima do empreendimento é a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Mata de Santa Genebra, uma UC de uso sustentável criada em 1985 como forma de proteger a biodiversidade local.

SUMÁRIO

EIA – DIAGNÓSTICO – MEIO SOCIOECONÔMICO

9.3	MEIO SOCIOECONÔMICO.....	9-276
9.3.1	Uso e Ocupação do Solo	9-276
9.3.1.1	Área de Influência Indireta	9-276
9.3.1.2	Área de Influência Direta.....	9-277
9.3.2	Zoneamento Ambiental	9-288
9.3.3	Perfil Demográfico e Socioeconômico	9-294
9.3.3.1	Área de Influência Indireta	9-294
9.3.3.2	Área de Influência Direta.....	9-295
9.3.4	Sistema Viário e Infraestruturas	9-303
9.3.4.1	Sistema Rodoviário.....	9-303
9.3.4.2	Sistema Ferroviário	9-315
9.3.4.3	Sistema Aeroviário	9-315
9.3.4.4	Infraestruturas	9-317
9.3.5	Estrutura Produtiva e de Serviços.....	9-318
9.3.5.1	Área de Influência Indireta	9-318
9.3.5.2	Área de Influência Direta.....	9-320
9.3.6	Equipamentos e Serviços Públicos	9-329
9.3.6.1	Limpeza Urbana e Saneamento.....	9-329
9.3.6.2	Educação, Saúde e Segurança Pública.....	9-332
9.3.7	Organização Social	9-336
9.3.8	Comunidades Tradicionais	9-347
9.3.9	Patrimônio Arqueológico	9-348
9.3.9.1	Contextualização Arqueológica e Histórica	9-349
9.3.9.2	Potencial Arqueológico da Área de Inserção do Empreendimento.....	9-350

ANEXOS

ANEXO 9.3.9-1: TERMO DE REFERÊNCIA ESPECÍFICO (TRE) N. 494/IPHAN-SP

ANEXO 9.3.9-2: PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO (PAIPA)

ANEXO 9.3.9-3: PROTOCOLO DO PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO (PAIPA)

9.3 Meio Socioeconômico

9.3.1 Uso e Ocupação do Solo

9.3.1.1 Área de Influência Indireta

A Região Metropolitana de Campinas – RMC, é constituída pelo município de mesmo nome e mais 19 outros¹ que se agrupam ao seu redor e são por ele polarizados. Por sua vez, a RMC integra a Macro Metrópole² paulista, que agrupa 153 municípios e responde por mais de 20% do Produto Interno Bruto do país.

A RMC se localiza numa posição central do sistema viário que liga a capital estadual ao interior, onde se destacam as Rodovias Bandeirantes (SP-348) e Anhanguera (SP-330), bem como as rodovias (i) Luiz de Queiroz (SP-304) ligando a Piracicaba, (ii) D. Pedro I (SP- 65) ligando com o Vale do Paraíba e (iii) Presidente Dutra (SP-60 e/ BR 116) ligando a região ao restante do país. Nessa posição se consolidou como a segunda maior praça econômica no estado, vista como capital do interior.

Formação do Território

A Área de Influência Indireta do presente estudo, desde a virada para o século XX, já se destacava pelo desenvolvimento da agricultura comercial, com destaque para a cana de açúcar e mais adiante, do café. A crise da economia cafeeira de 1930 teve como uma de suas consequências a diversificação da estrutura produtiva da região, com significativos volumes de capital migrando para atividades industriais e terciárias, com amplo desenvolvimento da estrutura urbana e atração de populações. Outro momento marcante foi a conclusão da pavimentação da Via Anhanguera (1948) - fortalecendo a ligação com a capital e estabelecendo uma articulação física com seu entorno regional, e que representou um forte vetor de expansão, atraindo grande número de novas empresas, bem como expandiu as atividades terciárias, em especial o comércio.

De acordo com a bibliografia consultada as décadas de 1940 e 1950 marcaram a consolidação da região de Campinas como o mais importante polo industrial do interior paulista. Destaque para a implantação de grandes plantas de empresas multinacionais e de algumas grandes empresas nacionais, que tornaram ainda mais densa a organização da estrutura produtiva, ao atrair inúmeras médias e pequenas empresas fornecedoras, movimento que ocorreu no contexto da reestruturação da indústria paulistana, com a expansão da indústria de base e, na década seguinte, do processo de substituição de importações.

Nesse mesmo contexto também ocorreram transformações nas atividades primárias, com a sua “industrialização”, expandindo-se a produção da cana de açúcar e de seus derivados, assim como em relação à laranja e à fruticultura em geral e a horticultura, especializando-se em produtos de maior valor agregado e com demanda no mercado externo.

¹ Americana, Arthur Nogueira, Campinas, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Holambra, Hortolândia, Indaiatuba, Itatiba, Jaguaruna, Monte Mor, Morungaba, Nova Odessa, Paulínia, Pedreira, Santa Barbara d'Oeste, Santo Antônio de Posse, Sumaré, Valinhos e Vinhedo.

² A Região Metropolitana de Campinas, juntamente com as regiões metropolitanas de São Paulo, Baixada Santista, Sorocaba, Vale do Paraíba, Litoral Norte, e com as aglomerações urbanas Piracicaba e Jundiaí, compõem a Macro metrópole Paulista, a mais importante rede de cidades do país.

Nos anos da década de 1960, destaque para alguns grandes investimentos como o aeroporto de Viracopos, a constituição da UNICAMP com forte vinculação ao desenvolvimento tecnológico, e implantação do polo petroquímico de Paulínia, processo que foi acompanhado por um adensamento da infraestrutura viária em toda a região. Desse modo, na década de 1970, a região de campinas apresentava, em muitos quesitos, um ambiente favorável para a atração das empresas envolvidas no movimento de desconcentração industrial a partir da Região Metropolitana de São Paulo, com destaque para o aspecto tecnológico e a diversificação da estrutura produtiva.

Nas décadas de 1980/1990 os principais movimentos de transformação na estrutura produtiva da RMC podem ser sistematizados como sendo de intensificação: (i) da substituição dos empregos industriais pelos de serviços, (ii) da urbanização em áreas concentradas e dispersa, (iii) da especialização no agronegócio (commodities), (IV) do crescimento da terciarização (e do setor de serviços financeiros em especial) e, (V) da especulação com a terra urbana. Internamente ao território da RMC verificou-se, também, a intensificação da descentralização da Indústria, que se espalhou pelo conjunto da área de influência regional.

9.3.1.2 Área de Influência Direta

O local escolhido para a implantação do empreendimento em estudo fica próximo ao limite entre os municípios de Sumaré e Nova Odessa, de modo que preliminarmente eles foram considerados como Área de Influência Direta. Avaliou-se que os impactos potenciais do empreendimento sobre o meio antrópico seriam contidos dentro desses limites. No contexto da RMC, Sumaré e Nova Odessa tem divisas com 6 dos outros 19 municípios integrantes desta região - Campinas, Hortolândia, Monte Mor, Americana, Paulínia e Santa Bárbara d'Oeste (ver **Figura 9.3.1.2-1**).

Figura 9.3.1.2-1 - Municípios que possuem limites com Sumaré e Nova Odessa, no contexto da RMC.



Fonte: DEPLAN/SEPLAMA, Prefeitura Municipal de Campinas.

Formação do Território

Os dois municípios que dão forma à AID do meio antrópico se originaram, respectivamente, de desdobramentos dos atuais municípios de Campinas e Americana. Sumaré foi instituído enquanto distrito do município de Campinas sob a denominação de Rebouças em 1909, passando para denominação de Sumaré em 1944, ainda na condição de distrito. Em 1953 ocorreu sua instituição enquanto município, composto pelos distritos Sumaré e Hortolândia. Em 1959 foi criado um novo distrito denominado Nova Veneza, verificando-se em 1991 o desmembramento do distrito de Hortolândia, alçado à município.

Parte integrante do município de Americana, o distrito de Nova Odessa foi criado em 1938, assim permanecendo até 1959, ano em que foi instituído enquanto município, constituído exclusivamente do distrito sede e efetivamente instalado em 1960. Vale observar que o município de Americana se originou de um desdobramento territorial do município de Campinas, em 1924, sob a denominação de Vila Americana. Desse modo a origem comum dos municípios que compõem a AID é o município de Campinas, que foi instituído em 1842, desmembrado de Vila Jundiá. Esse histórico evidencia a existência de antigas relações entre esses municípios que espacialmente se articulam através do vetor representado pela rodovia Anhanguera.

No caso de Sumaré, a fixação de residentes de origem portuguesa na região ocorreu em meados do século XVIII, com a distribuição de sesmarias, posteriormente transformadas em grandes fazendas. O território era conhecido como região do Quilombo, e o povoado que se formou em seu interior tem como data de fundação o ano de 1868. Vale observar que o município de Americana se originou de um desdobramento territorial do município de Campinas, em 1924, sob a denominação de Vila Americana. As terras pouco produtivas de onde essa cultura foram sendo erradicada foram crescentemente retalhadas e ocupadas por esses migrantes que praticavam culturas alimentares e desenvolviam atividades industriais incipientes, como cerâmica, bebidas, produção de sabão e desdobramento da madeira e movelaria. Esse foi o contexto de formação do povoado anteriormente citado, que em 1907 contava com cerca de 300 residentes, número que se elevou para 5 mil em 1940 e para 6 mil em 1950.

A origem dos migrantes que vieram a formar o primeiro núcleo populacional em Nova Odessa é a Rússia³, tendo sido formado em 1905, na Fazenda Pombal, um núcleo colonial organizado pelo governo estadual paulista. Em 1907 se registrou a chegada da estrada de ferro junto à sede do núcleo colonial, que a partir daí adquiriu melhores condições de desenvolvimento. Em 1938 foi criado o distrito de Nova Odessa com terras do distrito sede de Americana e do distrito de Rebouças, que na época ainda pertenciam a Campinas. Até esse momento era uma região essencialmente rural que nos anos da década de 1950 passou por profundas transformações ocasionadas por intenso processo de migração – agora de trabalhadores nacionais, atraídos pelo desenvolvimento da indústria no âmbito regional.

³ Os primeiros colonos eram imigrantes judeus ucranianos, que não se adaptaram e abandonaram o empreendimento e foram substituídos por colonos da Letônia que ocuparam definitivamente as terras do núcleo colonial.



Data de 1946 a implantação da primeira grande empresa em Sumaré, a 3M, uma multinacional de origem norte-americana (Minesota), cuja administração e principais estruturas industriais permanecem no município. Aspectos como a facilidade de deslocamentos proporcionada pela Rodovia Anhanguera, o baixo custos comparativo da terra e incentivos fiscais oferecidos pela municipalidade, contribuíram para a atração de grande número de outras plantas industriais⁴.

O impacto no meio urbano foi particularmente forte pois este era inteiramente carente de estruturas – de moradia, saúde, educação, transporte, segurança, serviços básicos de água/esgoto, luz, etc., para acomodar o grande volume de novos residentes. Como também não existia uma legislação e políticas de controle do uso do solo, o território municipal foi retalhado por grande número de loteamentos, em geral carentes de algumas infraestruturas básicas que não eram legalmente exigidas nesse momento.

Nos anos da década de 1960, a ocupação residencial cresceu de forma dispersa, tanto ao longo da ferrovia como da rodovia Anhanguera, mantendo-se o traçado da ferrovia como limite da expansão na área central da cidade. Nas décadas seguintes o grande número de loteamentos implantados provocou uma expansão desordenada da malha urbana, com a ocupação de áreas rurais, inclusive áreas de várzeas e outras atualmente consideradas como de preservação permanente⁵. Entre 1970 e 1980 a população urbana de Sumaré teve um crescimento extremamente rápido - de 20% aa, e que se reduziu para 8,1% aa na década seguinte, ainda muito elevado, reduzindo-se a sequência.

Destaca-se por suas consequências urbanísticas e sociais, que o crescimento populacional de Sumaré foi em muito superior ao da oferta de novos empregos industriais, levando a que o município apresentasse, paralelamente, características de cidade dormitório. A grande oferta de lotes a baixo custo atraiu magotes de populações de baixa renda – com baixo perfil educacional e de qualificação profissional e, portanto, com baixo potencial de empregabilidade na moderna indústria. Em termos espaciais, a implantação de novas plantas industriais privilegiou os distritos de Hortolândia e de Nova Veneza, concentrando-se as atividades terciária na zona central do município.

Nova Odessa passou também por um crescimento extremamente acelerado. Entre 1970 e 1980 sua população urbana passou de 6.242 para 19.405 pessoas, incremento de 12,1% aa, que se reduziu para 4,6% aa na década seguinte, com impactos semelhantes aos ocorridos em Sumaré. A expansão populacional foi intensa, num contexto econômico com particularidades derivadas da expansão da indústria têxtil e da polarização exercida pela cidade de Americana. Destaque para o fato de que em Nova Odessa o ramo têxtil é ainda predominante na estrutura industrial, observando-se que já em 1980, 53% dos estabelecimentos industriais eram desse

⁴ Destacam-se entre elas, no início dos anos 60, as empresas Texcolor, Eletrometal, Minasa, Granjas Ito, Soma e Ultrafertil. Na década seguinte, Pirelli S/A, Cobrasma – Braseixos e IBM do Brasil, em sua quase totalidade ao longo da Rodovia Anhanguera e no então distrito de Hortolândia.

⁵ De acordo com levantamentos da prefeitura municipal, entre 1975 e 2004 foram aprovados pelas administrações municipais pouco mais de 29 milhões de metros quadrados de loteamentos (mais de 61 mil lotes), sendo que apenas no período 1977 – 1982 foram aprovados 49% desse montante. Para a grande maioria desses loteamentos eram exigidos apenas a abertura de vias e a implantação das redes de luz e água, deixando de serem considerados aspectos tais como a reserva de áreas públicas (áreas institucionais, sistemas de lazer etc.) assim como diretrizes para a continuidade e/ou interligação com o sistema viário existente.



ramo⁶. A expansão urbana ocorreu juntamente com a expansão do polo têxtil, intensos fluxos comerciais e crescente divisão intermunicipal do trabalho. Paralelamente avançou a conurbação entre Americana e Santa Bárbara do Oeste, formando uma densa rede urbana centrada em Americana, que também sedia o comando financeiro e administrativo sobre muitas indústrias localizadas nos demais municípios do polo.

Outra particularidade de Nova Odessa é a retomada da intensidade do movimento de expansão urbana. Nos últimos anos foi particularmente elevado o volume de aprovação de novos loteamentos, especialmente residenciais, que se destinam a atender uma demanda que se origina nos municípios do entorno mais amplo. Trata-se de movimento que tende a refletir a saturação de cidades vizinhas, especialmente as da Região Metropolitana de Campinas. De acordo com os analistas desse processo, seu prosseguimento vem tendo como consequência uma mudança no perfil econômico da população local.

Modos de Uso e Ocupação do Solo

O município de Sumaré se compõe de 2 distritos, o da Sede e Nova Veneza e em termos administrativos é dividido em 6 regiões administrativas: Centro, Jardim Dall’Orto, Picerno, Maria Antônia, Área Cura e Matão, além da rural. É atravessado pelas rodovias Anhanguera e Bandeirantes, além das rodovias municipais que ligam Sumaré a Nova Veneza, a Monte Mor, Hortolândia e a Nova Odessa, destacando-se ainda a linha férrea da antiga Santos - Jundiaí. As dificuldades de transposição, tanto da linha férrea como da rodovia Anhanguera em função da intensidade, no caso desta última, de seus fluxos, transformaram essas infraestruturas em barreiras para a integração entre as diferentes porções do território municipal. Essa situação foi ainda agravada pela dispersão territorial do grande número de loteamentos implantados, de forma que as diferentes porções urbanizadas são carentes de integração e se encontram entremeadas de porções rurais e amplos vazios urbanos. Desse modo a organização urbana é poli nucleada e dispersa, tornando, entre outros aspectos, mais onerosa a implantação de infraestruturas e serviços públicos.

O principal adensamento urbano, a região Centro (AR 1), tem como elementos bloqueadores no sentido Nordeste – onde se encontram as demais áreas urbanizadas, o traçado da estrada de ferro e o rio Quilombo. Nesse contexto os diferentes núcleos que foram se consolidando, pouco se ligaram à sede municipal e esta se manteve com a predominância de uso residencial e comercial (uso misto) concentrando as principais unidades comerciais e de serviços, bem com as áreas residenciais da população de maior renda. Poucas grandes empresas industriais se instalaram nesta porção.

A segunda nucleação urbana em importância é parte integrante da região Nova Veneza, (AR 2) que comporta usos residencial, agrícola, comercial, de serviços e industrial bastante localizados, concentrando-se este último setor de atividades ao longo da Rodovia Virginia Viel Campo Dall’Orto.

⁶ Em Americana – centro o polo têxtil, essa proporção se elevava a 77%, assumindo a forma de centro monoindustrial.



A região do Matão (AR 3) apresenta uso predominantemente residencial (com forte presença de segmentos de baixa renda, assentamentos precários e carentes de infraestruturas), além de usos comercial e industrial, também localizados ao longo de alguns eixos viários. Trata-se de uma segunda região com problemas de acesso, em função da barreira representada pela rodovia Anhanguera.

A Área Cura (Comunidade Urbana de Recuperação Acelerada a AR 4)) concentra grande número de loteamentos ocupados por população de baixa renda, e tem essa denominação por ter sido (em 1983), objeto de um programa de reurbanização. Encontra-se conurbada com bairros de Hortolândia e de Campinas, municípios com os quais desenvolve maior integração. Possui amplo parque industrial, onde se destacam empresas como Honda, Sherwin-Williams, PPG Industrial do Brasil, Transitions, Companhia Nacional de Armazéns Gerais Alfandegados, Coca Cola Femsa e outras.

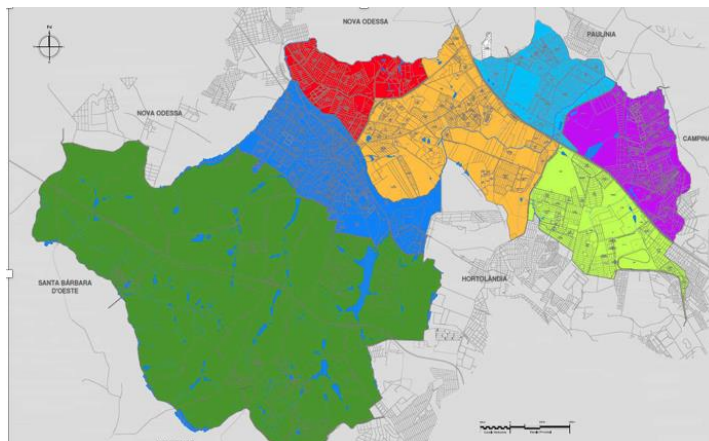
Na AR 5 ou Região do Jardim Maria Antônia e onde também se destacam bairros como o Jardim Volobueff e o Jardim Dal'Orto, além do Parque Residencial Salerno – este último com forte concentração de população de baixa renda, os usos predominantes são o residencial e o industrial. Destaque para as Indústrias Villares Metal e para outras grandes empresas localizadas nas proximidades com o limite do município de Paulínia. Trata-se da terceira região fortemente delimitada, no caso pela Rodovia Anhanguera e pelo Rio Quilombo, além da Estrada José Lozano e da Avenida Orlando Vedovello, e que desenvolve estreita relação de fluxos com o município de Paulínia.

A última região predominantemente urbana, centralizada pelo Jardim Picerno, a AR 6, faz limite com a área rural do município de Nova Odessa, e possui uso mais diversificado incluindo áreas residenciais (baixa renda com forte componente de autoconstrução), industriais e agrícola, esta última especializada na cultura da cana de açúcar. A atividade econômica é reduzida, com empresas em geral de pequeno porte.

Essas 6 regiões de uso misto compõem, conforme já comentado, uma malha urbana poli nucleada, à qual se soma uma forte exclusão sócio territorial, de forma que as maiores concentrações de assentamentos de populações de baixa renda ficam localizadas nas periferias dos diferentes núcleos secundários e distante do núcleo principal. Por último, a AR 7 ou área rural⁷, é ocupada predominantemente por glebas cultivadas com cana-de-açúcar e soja, além de tomate, milho e usos pecuários, observando-se também a presença de chácaras de recreio e assentamentos irregulares (ver **Figura 9.3.1.2-2** na sequência).

⁷ Sumaré tem uma extensão de 153,465 km², subdivididas em 74,20 km² na zona urbana e 79,20 km² na zona rural.

Figura 9.3.1.2-2 – Divisão do Município de Sumaré em Áreas Administrativa.



Fonte: SEPLAN – Estudos para o Plano Diretor – 2016.

Nova Odessa é constituída apenas pelo distrito sede. A linha férrea e o ribeirão Quilombo afetam a acessibilidade de uma pequena parcela da malha urbana, porém a parte amplamente maior possui permeabilidade, com um sistema viário capaz de contornar as principais barreiras físicas da topografia local. Uma das principais recomendações para o Plano de Mobilidade e Estruturação Viária constante do projeto de revisão do Plano Diretor municipal é, justamente, a de criar ligações para veículos e pedestres que permitam a travessia de barreiras urbanas, especialmente aquelas provocadas pela ferrovia e pelo ribeirão Quilombo. Este último, adicionalmente, provoca inundações periódicas em diversos bairro do seu entorno.

A malha urbana de Nova Odessa também se diferencia daquela de Sumaré por sua relação com a rodovia Anhanguera. O crescimento urbano ocorreu principalmente nas áreas de expansão do núcleo principal que tem por viário básico a rodovia Luiz Queiroz, mantendo-se distante da rodovia Anhanguera.

Este acesso era um facilitador para o escoamento de mercadorias e pessoas devido, exatamente, a sua conexão com a rodovia Anhanguera, induzindo à ocupação de seu entorno e formação do atual bairro Parque Industrial. Desse modo não ocorreu um movimento significativo de conurbação no sentido do município de Americana, pois o bairro em apreço é constituído principalmente por significativa concentração de plantas industriais. Por outro lado, Nova Odessa não tem conexão viária própria com Santa Bárbara d'Oeste, utilizando para tanto a rodovia Luiz Queiroz, dentro dos limites territoriais de Americana. Já entre Santa Bárbara e Americana, o processo de conurbação foi intenso.

O que caracteriza a relação entre Americana e Nova Odessa, muito mais do que avanços no movimento de conurbação, é o volume das trocas migratórias. Significativa parcela da população economicamente ativa de Nova Odessa se desloca cotidianamente para trabalhar em Americana, assumindo o município, parcialmente, a função de cidade dormitório⁸.

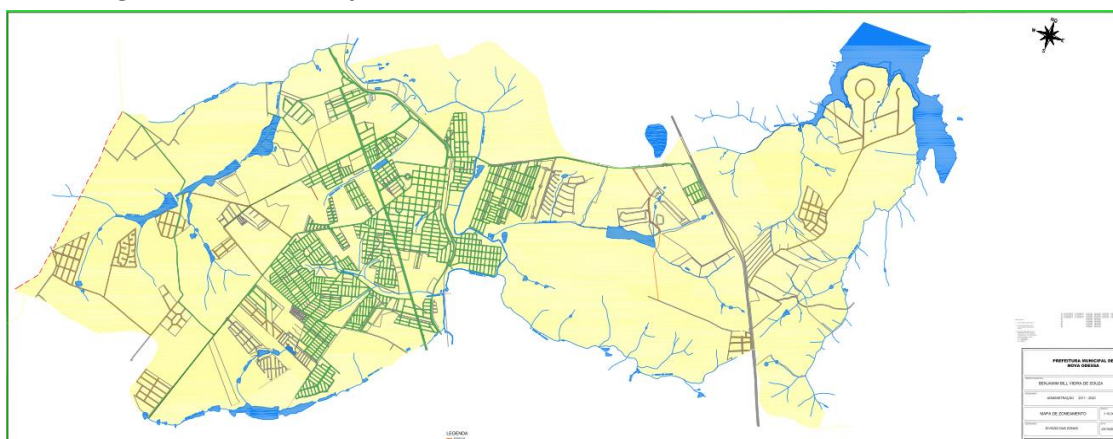
⁸ Ver a respeito PASQUOTTO, Geise, SILVA Paula F. F. da, SOUSA Luana S. de, GARCIA, Viviane, Silva, Mariana S. M da. A expansão urbana de Americana e a questão regional. Revista Rua | Campinas | Número 20 – Volume II | novembro 2014

Atualmente, o principal processo em curso em Nova Odessa é o adensamento populacional que está sendo provocado pela implantação de grandes condomínios residenciais⁹, dentro do contexto da existência de um significativo número de autorizações para novos condomínios e loteamentos, suficientes para alterar a dinâmica demográfica municipal e seu perfil socioeconômico.

Trata-se, conforme já observado, do atendimento a uma demanda de caráter regional, metropolitano, sem relação com o déficit habitacional local, seja na quantidade de lotes, seja no perfil social da demanda, que é essencialmente de famílias de baixa renda. A localização desses grandes empreendimentos imobiliários também guarda pouca relação com a perspectiva de adensamento da mancha urbana principal através da ocupação dos vazios urbanos. Estes, como pode ser observado na **Figura 9.3.1.2-3** a seguir, são amplos e numerosos, ocasionando uma forte extensão das principais infraestruturas urbanas, entre outras deseconomias. Outro aspecto diferencial de Nova Odessa é a ausência – de acordo com Plano Local de Habitação de Interesse Social – PLHIS, de sub-habitações ou assentamentos precários ou informais em seu território. Esse mesmo estudo estimou que o déficit habitacional era na época, de 2.522 unidades habitacionais, provenientes em sua maioria de famílias em situação de coabitação familiar ou com gastos excessivos em aluguéis.

A exclusão socioespacial é também menos evidente, embora as famílias de menor renda estejam concentradas nos bairros mais periféricos, menos equipados e mais distantes dos serviços públicos centralizados. O conjunto do município se encontra subdividido em 17 regiões administrativas – de acordo com a Lei municipal 2.355 de outubro de 2009, mas não foram localizadas determinações ou diretrizes específicas para essas subdivisões administrativas.

Figura 9.3.1.2-3 - Mapa da Malha Urbana e Estrutura Viária de Nova Odessa.



Fonte: Plano de Mobilidade Urbana, Prefeitura Municipal de Nova Odessa.

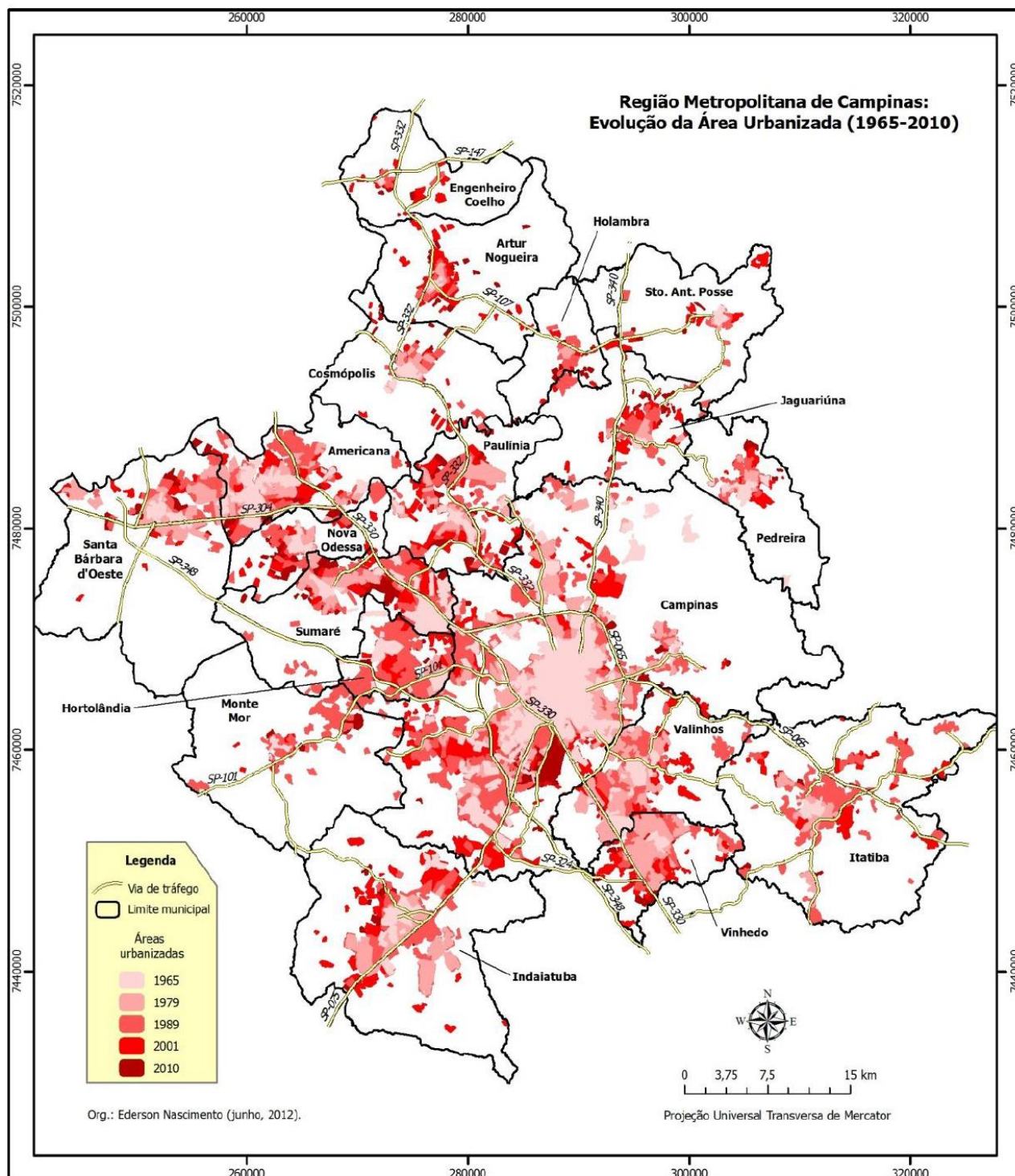
A área de maior interesse tendo em vista o local selecionado para implantação do empreendimento em estudo é o eixo da rodovia Anhanguera, no entorno do limite entre Sumaré e Nova Odessa. Nessa rodovia, especialmente em seu trecho entre os municípios de Vinhedo e Americana – no interior do qual se posiciona a área em apreço, são raras as discontinuidades, pois a mancha de ocupação é praticamente contínua.

⁹ Dos 7 loteamentos residenciais (todos aprovados antes de 2005) que estão sendo implantados ou vendidos, 4 são condomínios fechados de alto padrão.

Inicialmente, conforme já observado, ocorreu a implantação de inúmeras plantas industriais, seguindo-se os adensamentos urbanos provocados pela atração de grande quantidade de migrantes. Mais recentemente dois outros movimentos se acentuaram contribuindo para ampliar a malha urbana dispersa e os movimentos pendulares. O primeiro se refere à implantação de grandes equipamentos comerciais – tipo shoppings e grandes lojas de varejo nos principais eixos viários, com a atração de fluxo de consumidores e trabalhadores. O segundo se refere à implantação de inúmeros condomínios voltados a populações de alta e média renda, que se fez acompanhar da manutenção de amplas áreas em reserva, na expectativa de valorização. As áreas residenciais que concentram famílias de renda alta e média, estão localizadas principalmente nas porções Norte e Nordeste do município de Campinas e na porção Sudeste da RMC (Valinhos, Vinhedo e Itatiba), enquanto as porções Sul, Sudoeste e Oeste apenas recentemente começaram a sediar investimentos desse tipo, pois tradicionalmente concentravam as populações de mais baixa renda.

Como pode ser observado na **Figura 9.3.1.2-4** na sequência, no processo de consolidação de corredores de ocupação ao longo das rodovias no contexto da RMC, destaca-se o trecho da rodovia Anhanguera que se inicia na porção Noroeste de Campinas, passa por Hortolândia e Sumaré. Ao entrar em Nova Odessa essa ocupação se torna esparsa com densidades apenas localizadas, voltando a se tornar intensa no município de Americana. A área de maior interesse, conforme será observado de forma mais detalhada no item em sequência, fica justamente no início desse segmento de menor densidade de ocupação, constituindo-se principalmente de áreas de ocupação rural, independentemente de sua classe de zoneamento.

Figura 9.3.1.2-4 - Evolução da Área Urbanizada da RMC Entre 1965 e 2010.



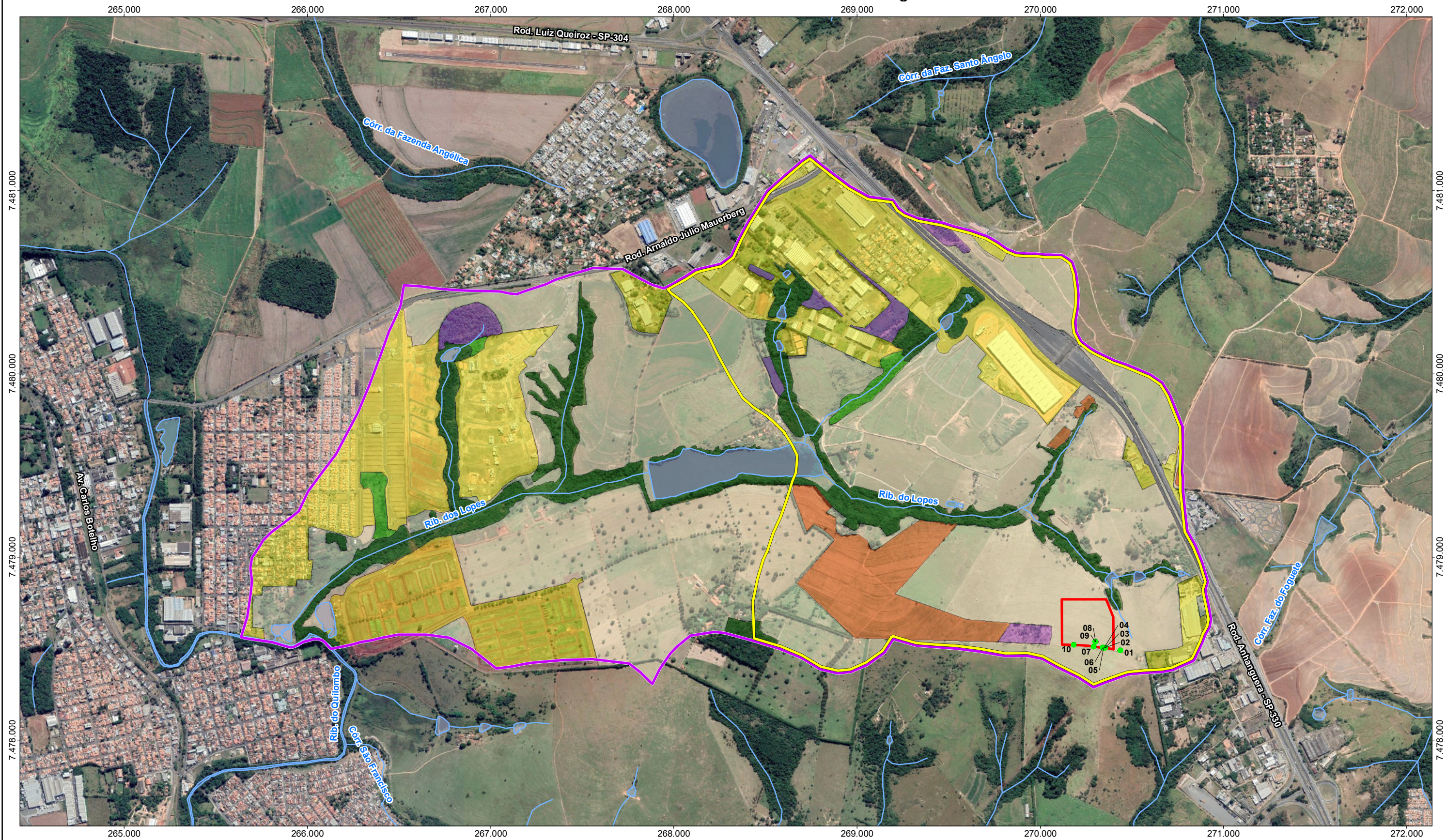
Fonte: Mapeamento e Análise da Evolução da Área Urbanizada na Região Metropolitana de Campinas (SP)
(NASCIMENTO, 2016¹⁰)

¹⁰ Disponível em: http://www.eng2016.agb.org.br/resources/anais/7/1468291212_ARQUIVO_ArtigoENG2016-EvolucaourbanaRMC2.pdf. Acesso em maio/2021.

A figura e a tabela a seguir apresentam o Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal na ADA da CTR CONSIMARES e áreas de influência de Meio Biótico.

Tabela 9.3.1.2-1 - Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal.

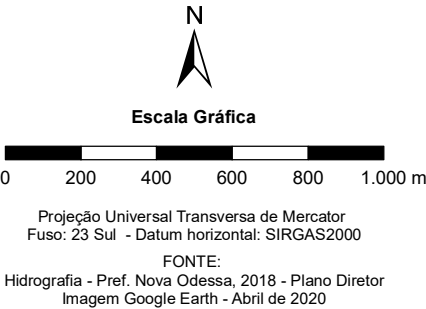
Categoria	AII		AID		ADA	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Estágio Médio	92,82	9,2	42,30	7,8	0	0
Estágio Inicial	7,82	0,8	4,00	0,7	0	0
Campo Antrópico	536,43	53,2	303,65	56,0	7,0	100
Reflorestamento	17,02	1,7	11,30	2,1	0	0
Cultura	43,56	4,3	43,56	8,0	0	0
Área Urbanizada	272,23	27,0	116,11	21,4	0	0
Rodovia	18,16	1,8	16,94	3,1	0	0
Corpo d'Água	20,60	2,0	4,11	0,8	0	0
Total	1008,64	100	541,97	100,0	7	100



- Legenda**
- Área Diretamente Afetada (ADA)
 - Área de Influência Direta (AID)
 - Área de Influência Indireta (AII)
 - Árvores Isoladas
 - Curso d'Água
 - Corpo d'Água

- Cobertura Vegetal**
- Estágio Médio
 - Estágio Inicial
 - Campo Antrópico
 - Reflorestamento

- Uso do Solo**
- Cultura
 - Área Urbanizada
 - Rodovia



 		
EIA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)		
Título:		
Mapa de Cobertura Vegetal e Uso do Solo		
Município:	Executado por:	Revisado por:
Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Enrico Gonzales	Raul Ribeiro Davi
Escala:	Revisão:	Data:
1:20.000	0	Junho/2021
		Figura:
		9.3.1.2-5

9.3.2 Zoneamento Ambiental

O Plano Diretor de Sumaré teve sua lei de criação em 1992. Novo Plano Diretor foi colocado em prática pela Lei n. 4250 de 06/10/2006 e se encontra atualmente em processo de revisão. O município estabeleceu ainda uma ampla legislação¹¹ sobre o uso do solo, podendo-se destacar os seguintes títulos:

(1) Legislação sobre área e/ou zona especial de interesse social, (2) Legislação sobre zona e/ou área de interesse especial, (3) Lei de perímetro urbano, (4) Legislação sobre parcelamento do solo, (5) Legislação sobre zoneamento ou uso e ocupação do solo, (6) Legislação sobre solo criado ou outorga onerosa do direito de construir, (7) Legislação sobre contribuição de melhoria, (8) Legislação sobre operação urbana consorciada, (9) Legislação sobre estudo de impacto de vizinhança, (10) Código de obras, (11) Legislação sobre estudo de impacto de vizinhança, (11) Legislação sobre tombamento, (12) Legislação sobre concessão de uso especial para fins de moradia, (13) Legislação sobre usucapião especial de imóvel urbano, (14) Legislação sobre regularização fundiária, (15) Legislação sobre a legitimação de posse, (16) Legislação sobre estudo prévio de impacto ambiental.

O Plano Diretor vigente define as seguintes Macrozonas demarcadas considerando como limites as principais barreiras físicas presentes no território municipal: Macrozona Rural e de Proteção de Mananciais (MRPM), Macrozona Urbana Consolidada (MUC) e, Macrozona Urbana Fragmentada (MUF), com as seguintes características e especificidades:

I – Macrozona Rural e de Proteção de Mananciais: corresponde à porção do território inserida em parte da Administração Regional 1 (AR1) e composta pelas seguintes bacias hidrográficas: Ribeirão dos Toledo, Córrego Palmital, Córrego Pinheirinho (formador da Represa do Marcelo), Córrego dos Baços e Taquara Branca (formadores da Represa do Horto) e Ribeirão Jacuba.

II – Macrozona Urbana Consolidada: corresponde à porção do território formada por parte da Administração Regional 1 (AR 1 - correspondente à área central), compreendida entre o Ribeirão Quilombo e a Macrozona Rural e de Proteção de Mananciais. A Macrozona Urbana Consolidada é constituída por áreas com intensidade de ocupação alta ou média, dotada de infraestrutura e equipamentos públicos e com potencial de desenvolvimento de atividades comerciais e de serviços, bem como industriais não incômodas.

III – Macrozona Urbana Fragmentada: corresponde à porção do território formada pelas seguintes Administrações Regionais: Administração Regional 2 (AR 2 - correspondente à região de Nova Veneza); Administração Regional 3 (AR 3 - correspondente à região do Matão); Administração Regional 4 (AR 4 - correspondente à região da Área Cura); Administração Regional 5 (AR 5 - correspondente à região do Jardim Maria Antônia); Administração Regional 6 (AR 6 - correspondente à região do Jardim Picerni).

¹¹ Apesar do que, segundo Pires e Santo (Pires, M. C. S. e Santos, S. M. M (2002). Evolução da mancha urbana, in R. Fonseca, Á. Davanzo e R. Medeiros (eds.), Livro verde: desafios para a gestão da Região Metropolitana de Campinas, Instituto de Economia, Unicamp, Campinas.), “A debilidade dos controles urbanísticos municipais relativos ao parcelamento e à ocupação do solo em alguns municípios, diante de controles mais rígidos em outros, somados às questões relativas ao preço da terra, bem como aos mecanismos de incentivo à implantação de empreendimentos, são elementos que também contribuíram na conformação de espacialidades da RMC (p. 60).”

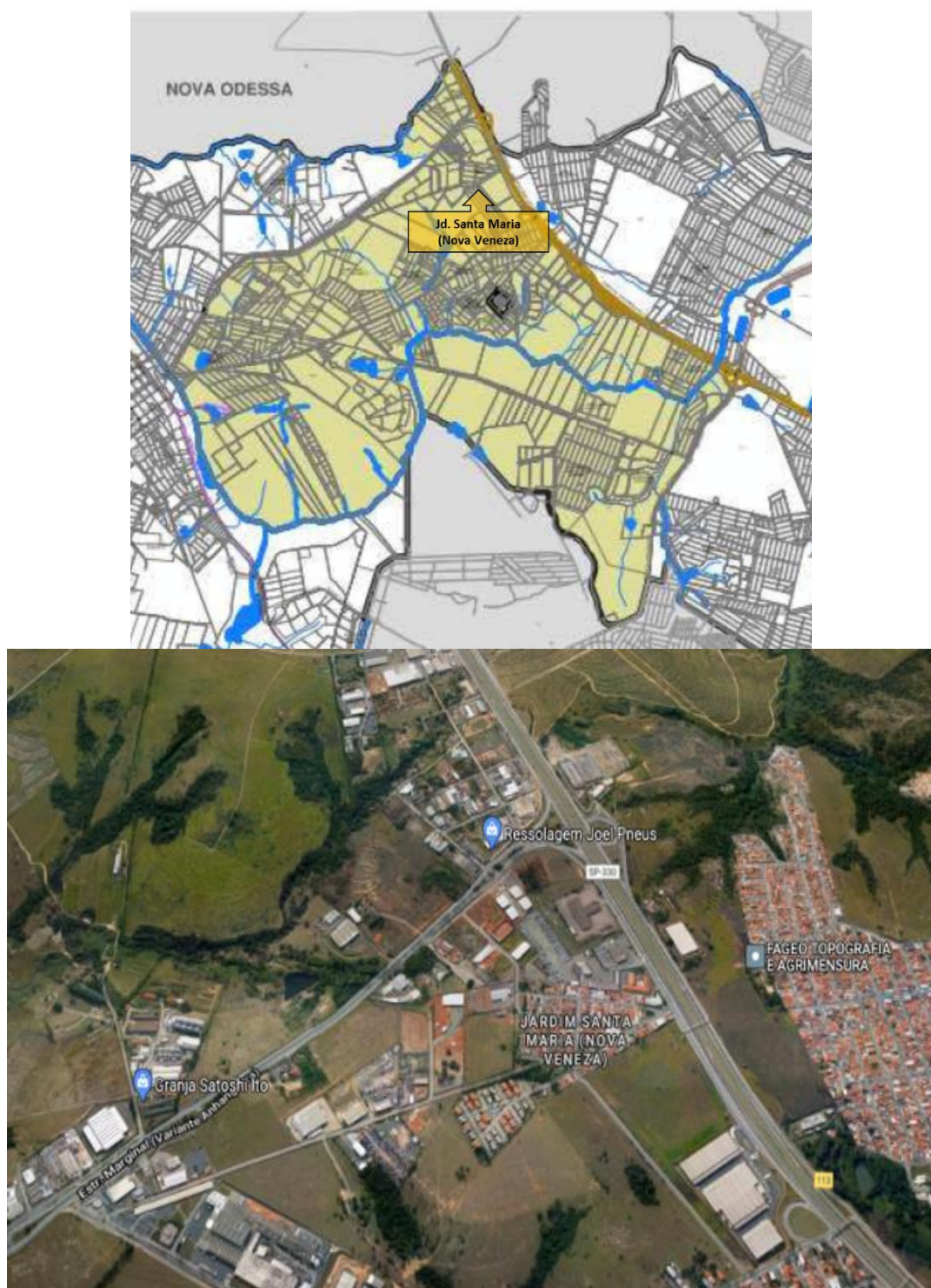
A Macrozona Urbana Fragmentada tem objetivos tais como recuperar áreas precariamente urbanizadas, direcionar o adensamento urbano adequando-o à infraestrutura e malha urbana disponíveis, possibilitar a instalação de usos múltiplos (atendido o Plano Diretor), fomentar e consolidar sub centros regionais, estimular a concentração de atividades exclusivamente industriais, possibilitar a implantação de programas habitacionais de interesse social, evitar a saturação do sistema viário, entre outros. São as seguintes as diretrizes de uso e ocupação do solo:

- Requalificação e reestruturação tendo por objetivo a articulação dos bairros já existentes,
- Controlar o adensamento dos bairros onde o potencial de infraestrutura é insuficiente,
- Incentivo à ocupação dos vazios urbanos situados em áreas com infraestrutura urbana, controle das taxas de ocupação do solo e permeabilidade,
- Descentralização de atividades, fomentando e ordenando subcentros de comércio e serviços, tendo em vista a reversão da condição de periferia,
- Implantação de Áreas de Especial Interesse Social,
- Compatibilização do adensamento ao potencial de infraestrutura urbana e aos condicionantes ambientais,
- Adequação da legislação urbanística às especificidades locais,
- Promover o incentivo à instalação de atividades industriais, comerciais e de serviços, desde que atendidos os requisitos de instalação,
- Melhoria e ampliação do sistema viário, tendo em vista a articulação e integração das várias regiões da cidade,
- Ampliação e recuperação dos espaços públicos, especialmente voltados ao lazer, esporte e cultura,
- Promoção de um sistema eficiente de acompanhamento da dinâmica urbana.

A vizinhança imediata do local selecionado para implantação do empreendimento em estudo no município de Sumaré, fica na Macrozona Urbana Fragmentada, na AR 2, Nova Veneza. Na **Figura 9.3.2-1** abaixo, a figura à esquerda destaca a AR Nova Veneza¹², cuja extremidade mais ao Norte no eixo da rodovia Anhanguera (onde se localizará a CTRC) aparece no recorte da foto de satélite posicionada à direita.

¹² O uso e ocupação da AR 2 é marcado pela heterogeneidade, com a presença de usos residencial, industrial, agrícola, comercial e de serviços, além de vazios urbanos. Espacialmente as atividades terciárias se concentram junto às avenidas da Amizade e Brasil. As atividades industriais se concentram ao longo da Rodovia Virgínia Viel Campo. A atividade rural, por último, ocorre no eixo da estrada Mineko Ito e do vale do ribeirão Quilombo.

Figura 9.3.2-1 - Áreas lindeiras ao local selecionado para implantação do empreendimento no Município de Sumaré.



Fontes: Plano Diretor de Sumaré (p. 37/188: Mapa 47 – AR2 – Nova Veneza) (SEPLAN, 2019); Google Earth PRO.

O município de Sumaré possui oito¹³ áreas de preservação ambiental (sete parques entre lineares, recreativos e ecológicos e um complexo ecológico), sendo que apenas o Parque Recreativo da Amizade, está localizada na AR 2. A área destinada a este parque encontra-se distante 700 m ao sul da área destinada a CTRC e encontra-se ocupada por residências, como pode ser observado na figura a seguir.

Figura 9.3.2-2 - Localização do Parque Recreativo da Amizade, na AR 2 (em vermelho).



Fonte: SEPLAN Sumaré, Google Earth PRO

O Plano Diretor Urbano de Nova Odessa encontra-se em processo de revisão¹⁴, de modo que para a presente avaliação tomou-se por base a Lei Complementar n. 10/2006, que institui o Plano Diretor Participativo e o Sistema de Planejamento Integrado e Gestão Participativa do Município de Nova Odessa. De acordo com esse documento integram a Estrutura Urbana do município o Sistema Viário Estrutural, o Sistema de Áreas Verdes e Recreação, a Zona de

¹³ Sumaré possui legislação de proteção instituída pela Lei municipal 2.005/88 que estabelece as diretrizes de uso do solo para proteção dos mananciais Marcelo e Taquara Branca. A bacia de drenagem desses mananciais fica distante da área de implantação do empreendimento em estudo.

¹⁴ O processo de revisão do Plano Diretor iniciado em 2019 ainda não foi concluído, de forma que foram adotadas as definições do Plano Diretor aprovado em 2006.

Preservação de Pesquisa – Instituto de Zootecnia e a seguinte estrutura de zoneamento com as respectivas definições¹⁵:

Zona de Interesse Ambiental e Paisagístico (ZIAP): Porções do território cobertas por vegetação significativa, áreas definidas como de preservação pela legislação vigente, reflorestamento, áreas de risco ambiental e outras aéreas onde há interesse público em recuperar aéreas verdes degradadas, devendo ser observado o limite mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura em ambas as margens dos córregos, os quais fazem parte da bacia de abastecimento público ou bacia em estudo para implantação de nova captação para abastecimento, nascentes e acumulações de água e de 100 (cem) metros à margens das represas de captação para abastecimento públicos,

Zona Mista (ZM): Porções do território destinadas à implantação de usos residenciais e não residenciais, inclusive no mesmo lote ou edificações caracterizadas pela tipologia construtiva de alta densidade,

Zona Comercial (ZC): Porções do território destinadas à implantação de usos residenciais e não residenciais, inclusive no mesmo lote ou edificação, caracterizadas pela tipologia construtiva de alta densidade,

Faixa Especial (FE): São corredores ao longo das vias arteriais destinadas à implantação de usos residenciais e não residenciais, inclusive no mesmo lote ou edificação, caracterizadas pela tipologia construtiva de alta densidade.

Zonas Predominantemente Residenciais (ZPR): Porções do território destinadas ao uso residencial e a usos não residenciais de pequeno porte, mais diretamente relacionados ao uso residencial, ficando divididas segundo uma gradação de tipologias e densidades construtivas (ZPR 1 a ZPR 10),

Zona de Produção Agrícola, Turismo e Recreação (ZPATR): Porções do território com aéreas cobertas por vegetação, atividades de agricultura, pecuária e criação, extração mineral e atividades de lazer, sendo permitidos usos não residenciais ambientalmente compatíveis com a preservação ambiental,

Zona de Produção Industrial (ZPI): Porções do território já ocupadas ou em vias de ocupação predominantemente industrial, onde há infraestrutura instalada ou projetada e o interesse público em manter ou promover a atividade industrial,

Área de Preservação Ambiental: Destinada a proteger e conservar a qualidade ambiental e os sistemas naturais ali existentes, visando à melhoria da qualidade de vida da população local e objetivando a proteção dos ecossistemas regionais.

Como pode ser observado na **Figura 9.3.2-3**, grandes porções do município estão designadas preferencialmente à produção industrial (ZPI), com destaque para todo o eixo da rodovia Anhanguera que se estende até os limites com Paulínia, Sumaré e Americana, e para o eixo da rodovia Luiz Queiros, estendendo-se também até a fronteira com Americana, ao Norte. Abarca, por último, dois segmentos menores, um na porção Sudoeste e outro, na porção central, que engloba a concentração mais densa de plantas industriais. As outras três porções

¹⁵ O Art. 189 do projeto de revisão do Plano Diretor ainda em discussão acrescenta 3 tipologias de zoneamento:

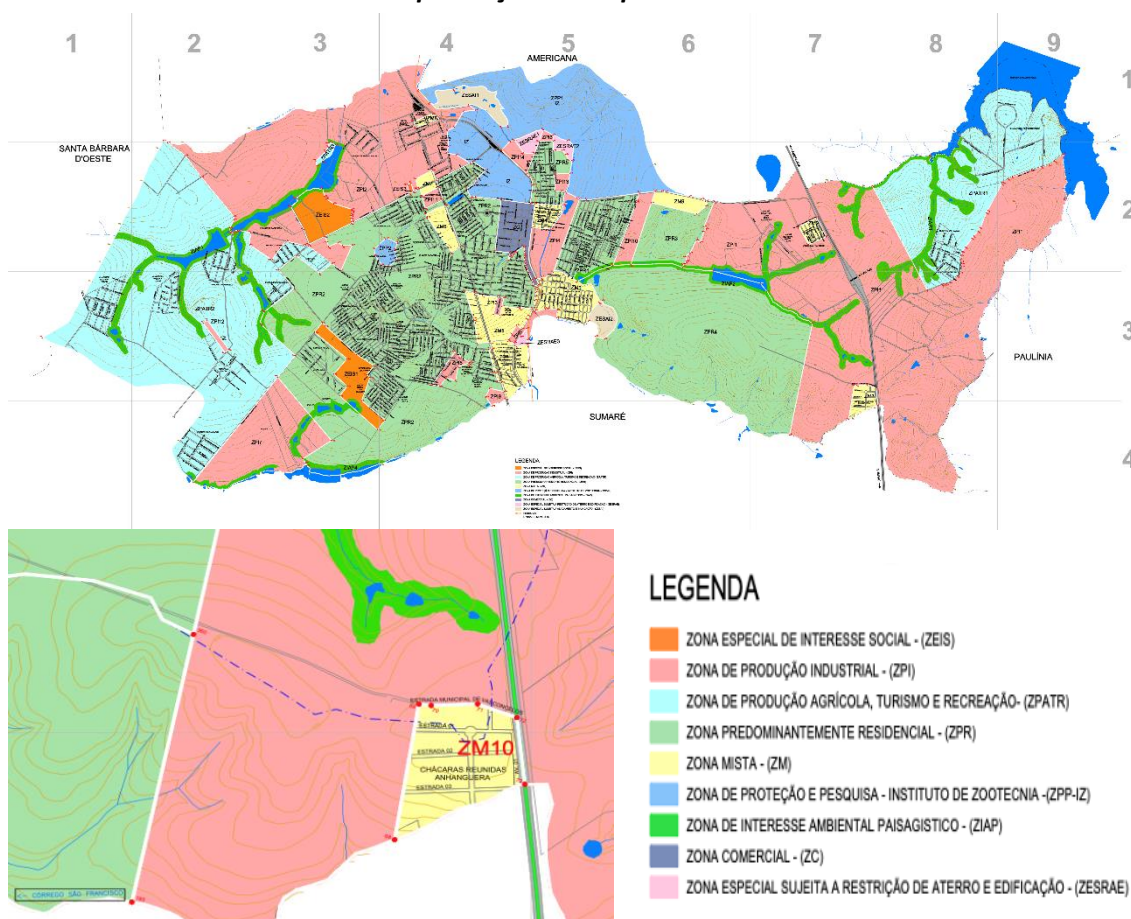
X- Zona Especial de Interesse Social ZEIS;

XI- Zona Especial Sujeita a Alagamento e Inundação - ZESAI;

XII- Zonas Especial Sujeita a Restrições de Aterro e Edificação.

de ZPI são ainda de uso predominantemente rural. Nas extremidades Leste e Oeste se destacam duas grandes zonas de produção agrícola, turismo e recreação. Na extremidade Norte, no limite com Americana, está a Zona de Proteção e Pesquisa do Instituto de Zootecnia. Toda a porção Centro-Sul é de áreas de Uso Predominantemente Residencial, englobando a atual malha e amplas áreas ainda de uso rural, como áreas de expansão.

Figura 9.3.2-3 – Mapa do Zoneamento de Nova Odessa e detalhe do entorno maior da área de implantação do empreendimento.



Fonte: Prefeitura Municipal de Nova Odessa, 2016.

O imóvel selecionado para a implantação do empreendimento está localizado na porção da ZPI atravessada pela rodovia Anhanguera, ainda no início do trecho que corta Nova Odessa, próximo ao limite com Sumaré. O imóvel é lindeiro à estrada municipal Novo Vasconcelos – que termina na rodovia Anhanguera, próximo à uma Zona Mista, onde se fazem presentes alguns prédios industriais e de empresas de logística, além de prestadores de serviços.

O Plano Diretor prevê que “as ZPI que confrontam com as ZPR, ZPATR ou ZM já existentes, deverão possuir uma faixa de área verde, com um mínimo de 30m (trinta metros) de largura ou arruamento com a mesma metragem, cabendo à municipalidade determinar qual a diretriz a ser aplicada”, válido também para as ZM que confrontam com ZPI já existente. Tal faixa ainda não se encontra implantada

No que se refere ao sistema de áreas verde e de recreação, o Art. 86 do Plano Diretor estabelece que os imóveis de propriedade particular, com interesse ambiental, científico e paisagístico, integrarão o Sistema de Áreas Verdes e de Lazer, e somente poderão alterar a destinação da parte considerada área verde com autorização específica do órgão Municipal competente. Ainda segundo o mesmo documento, as áreas integrantes do Sistema de Áreas Verdes que cumprem um papel estratégicos para a estruturação urbana e ordenamento do território são: a APA Municipal da Represa de Salto Grande, o Parque Municipal Isidoro Bordon, a área entre o Parque Residencial Klavin e Jardim Capuava, o Parque Linear Capuava – Quilombo, a Reserva Florestal do Instituto de Zootecnia e do Instituto Plantarum, o Bosque Manoel Jorge, a praça José Gazzetta, a praça da Prefeitura, os caminhos verdes, os equipamentos sociais integrantes do Sistema de Áreas Verdes e de Lazer e a Zona de Produção Agrícola, Turismo e Recreação. Tanto a APA da Represa Salto Grande como o Parque Linear Capuava-Quilombo, foram também instituídos no âmbito desta Lei.

Próximo do imóvel designado para sediar a CTRC existe uma zona de interesse ambiental e paisagístico no entorno de um pequeno córrego com 3 pequenos barramentos.

9.3.3 Perfil Demográfico e Socioeconômico

9.3.3.1 Área de Influência Indireta

A população da Região Metropolitana de Campinas é atualmente de cerca de 3.158.030 habitantes (estimativa para 2019), tendo-se verificado um ritmo de crescimento médio anual 1,74% aa entre 2010 e 2017, bastante superior ao da média estadual (1,24%). O município de Campinas, isoladamente, responde por pouco menos de 40% do montante, destacando-se na sequência 8 municípios, 4 com populações entre 200 e 300 mil residentes (Americana, Hortolândia, Indaiatuba e Sumaré), e outros 4 com populações entre 100 e 200 mil residentes (Itatiba, Paulínia, Sta. Bárbara d'Oeste e Valinhos). Os demais 11 municípios apresentam estoques populacionais diversificados, abaixo de 100 mil residentes.

Vale observar que em diversos municípios da RMC – especialmente entre aqueles com menores populações, as taxas de crescimento são ainda bastante superiores, reflexo de um processo interno diversificado de crescimento da estrutura produtiva e atração de fluxos migratórios. Paulínia, com taxa de 3,3% aa se destaca entre os municípios com montante populacional na posição intermediárias, pelo ritmo de seu crescimento populacional. Para o conjunto da RMC destaca-se, também, a intensidade do processo de urbanização, da ordem de 98% - e a amplitude da área urbanizada. Em importantes trecho da RMC as suas grandes rodovias apresentam extensas áreas conurbadas, assemelhando-se seus fluxos aos de uma avenida urbana.

A década de 1970 foi a de maior crescimento populacional da RMC (TGC anual de 6,49%) o que ocorreu paralelamente à intensificação do processo de expansão industrial, com a implantação de inúmeras novas plantas, com destaque para aquelas de tecnologia e que provocou intensa atração de fluxos migratórios. Nesses anos a população praticamente duplicou – tendo passado de 681 para 1.277 mil habitantes. Nas duas décadas seguintes as taxas de crescimento foram menores, mantendo-se, no entanto, proporcionalmente elevadas (respectivamente 3,51% e 2,54% aa nas décadas de 1980 e 1990).

No início do século atual a população regional já era de 2.338 mil pessoas, com a incorporação de mais de 1,6 milhões de residentes nos 30 anos considerados. Os municípios da região – exceto alguns entre os menores e menos urbanizados, também apresentaram elevadas taxas de crescimento, destacando-se especialmente Nova Odessa e Santa Bárbara d'Oeste (cerca de 10% aa) e Sumaré (16% aa) na década de 1970.

9.3.3.2 Área de Influência Direta

Para o ano de 2020 a estimativa da população residente nos municípios da AID é de 347.167 pessoas, entre as quais 82,4% residentes em Sumaré e 17,6% em Nova Odessa. O último dado censitário para Sumaré, de 2010, aponta uma população de 241.311 pessoas, estimando-se, desse modo, um ritmo médio anual de crescimento de 1,72%, praticamente o mesmo estimado para Nova Odessa (1,75% aa). Conforme já comentado, o crescimento populacional da AID foi muito rápido e intenso, determinado pelo componente migratório. No ano de 1950 a população de Sumaré – que nesse momento englobava o atual município de Hortolândia, era de apenas 5.691 pessoas, que se distribuíam de forma relativamente homogênea entre seus 3 distritos (Sede, Hortolândia e Nova Veneza). Nova Odessa era um distrito de Americana com população também reduzida.

Nos anos da década de 1950, quando se inicia o processo de industrialização, a população de Sumaré quase duplicou, passando a concentrar-se com maior intensidade no distrito sede. Na década seguinte a população voltou a duplicar (e um pouco mais) acentuando-se ainda mais a concentração no distrito sede. Se nessas duas primeiras décadas a população cresceu 4 vezes, na década 1970/80 o movimento se repetiu de forma concentrada, com um crescimento de 4,4 vezes ou de 16,1% ao ano. Esse movimento ocorreu concomitantemente com a diminuição do peso relativo da população rural, observando-se que o ritmo de crescimento da população urbana elevou-se para 20% aa. Como pode ser observado na **Quadro 9.3.3.2-1**, o crescimento foi mais intenso nos distritos de Hortolândia e Nova Veneza, voltando em 1980 a um perfil de distribuição espacial mais homogêneo, semelhante em termos relativos à situação existente em 1950. Os dados disponíveis para Nova Odessa indicam que a década 1970/80 foi também de grande crescimento, em nível apenas pouco inferior ao de Sumaré.

Quadro 9.3.3.2-1 - Evolução da População Residente em Sumaré e Nova Odessa, 1950 a 1980.

Ano	Número de Habitantes de Sumaré				Taxa Geométrica Anual de Crescimento (%)	Número de Habitantes de Nova Odessa	Taxa Geométrica Anual de Crescimento (%)
	Distrito Sede	Hortolândia	Nova Veneza	Total			
1950	2059	1960	1672	5691	-	-	-
1960	5874	2617	1997	10488	6,3	-	-
1970	13996	4635	4443	23074	8,2	8336	-
1980	35070	33801	34001	101872	11,6	21891	10,1

Fonte: IBGE.

Nos anos da década de 1980 a população de Sumaré voltou a duplicar (TGC anual de 7,41%) elevando-se a mais de 200 mil residentes. Na sequência, a taxa de crescimento anual negativa no período 1990/2000 (-0,56%) se deveu à perda populacional sofrida com a emancipação do distrito de Hortolândia em 1991. Caso fosse considerada essa população, a taxa de

crescimento teria sido apenas um pouco inferior àquela da década anterior. Por último, na primeira década do século atual a taxa de crescimento se viu reduzida a 2,1% ao ano.

A proporção de residentes em áreas definidas como rurais foi decrescente até 1990, evoluindo a taxa de urbanização de 94,2% em 1980 para 99,2% em 1990, e fixando-se em torno de 98,8% em toda a sequência. O reduzido incremento da população rural nas duas últimas décadas deveu-se, principalmente, a uma opção por residir em áreas rurais por parte de aposentados como alternativa de subsistência em situação de renda reduzida (ver **Quadro 9.3.3.2-2**). Para Nova Odessa o crescimento se manteve elevado no decorrer dos anos da década de 1980 apesar de ter caído para menos da metade do verificado na década anterior, estabilizando-se em torno de 2% aa nas duas décadas seguintes. A redução da população rural ocorreu em termos absolutos e proporcionais, caindo sua participação de 25,2% em 1970 para 1,6% em 2010.

Quadro 9.3.3.2-2 - Evolução da População Total, Urbana e Rural do Município de Sumaré, 1970/2010.

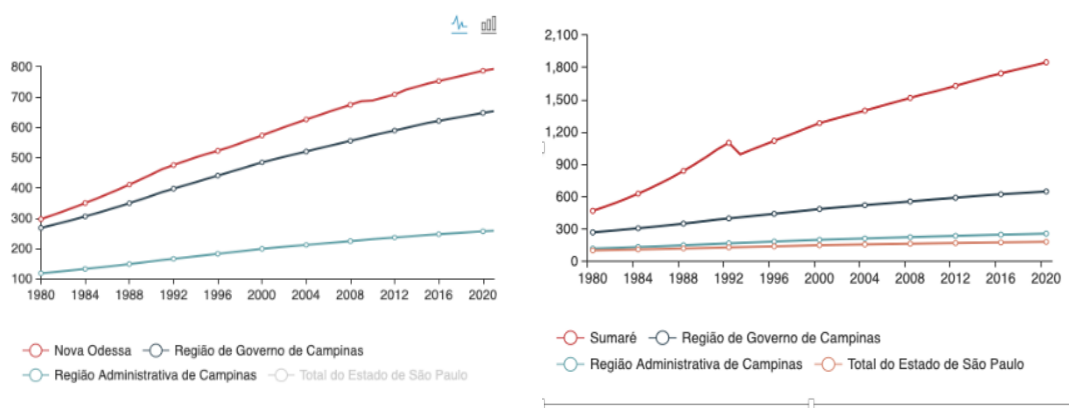
Municípios	População Urbana					Taxa Média Geométrica Anual de Crescimento (%)			
	1970	1980	1990	2000	2010	1970/ 1980	1980/ 1990	1990/ 2000	2000/ 2010
Sumaré Pop. Total	23074	101872	208143	196723	241311	16,0	7,4	-0,6	2,1
Sumaré Pop. Urbana	15295	94643	222115	193322	238599	20,0	8,1	-1,5	2,1
Hortolândia Pop. Urbana	-	-	-	151697	192225	-	-	-	2,4
Sumaré Pop. Rural	7779	5946	2220	2786	2841	-2,7	-9,4	2,3	0,2
Nova Odessa Pop. Total	8336	21891	34063	42071	51278	10,1	4,5	2,1	2,0
Nova Odessa Pop. Urbana	6233	19534	31973	41110	50440	12,1	5,1	2,5	2,1

Fonte: Censos Demográficos de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010, IBGE.

Já no final da década de 1990 e na primeira década do século atual, o componente migratório deixou de influir de forma significativa no comportamento demográfico de Sumaré e em menor proporção no de Nova Odessa, passando a ser regido pelos restantes componentes tradicionais (natalidade/mortalidade). O movimento pendular intra e intermunicipal assumiu grande importância no contexto da concentração espacial das atividades econômicas, sendo o acesso ao trabalho o principal motivo dos deslocamentos, além das demandas por serviços, comércio, educação, saúde, etc. Em Sumaré, conforme já comentado, grande parte dos residentes conta com menor potencial de empregabilidade e por esse motivo se desloca para outros municípios para trabalhar, enquanto grande parte dos empregos nas empresas locais – especialmente os mais bens remunerados, são ocupados por residentes em outros municípios, intensificando o movimento pendular. Parcela importante da população economicamente ativa residente em Nova Odessa trabalha em Americana, sendo intenso o deslocamento entre os dois municípios.

Para o período 2010 / 2020 estima-se que as populações de Sumaré e Nova Odessa tenham crescido a taxa anuais de respectivamente 1,63% e 1,75%, contra 1,07% aa para a RA de Campinas e 0,80 para a média estadual. Guardando o mesmo nível de comparações, vale observar que Sumaré rapidamente alcançou uma proporcionalmente elevada densidade demográfica, que em 2020 foi estimada em 1845,39 Habitantes/m², indicador que para a RA de Campinas e para a média estadual é de, respectivamente, 256,34 Habitantes/m² e 179,84 Habitantes/m². Nesse mesmo período em Nova Odessa a densidade se elevou de 300 para pouco menos de 700 Habitantes/m² mantendo-se acima da média regional. Como pode ser observado no **Gráfico 9.3.3.2-1**, a seguir, trata-se de uma situação já presente em 1980 e que cresceu nos 40 anos considerados.

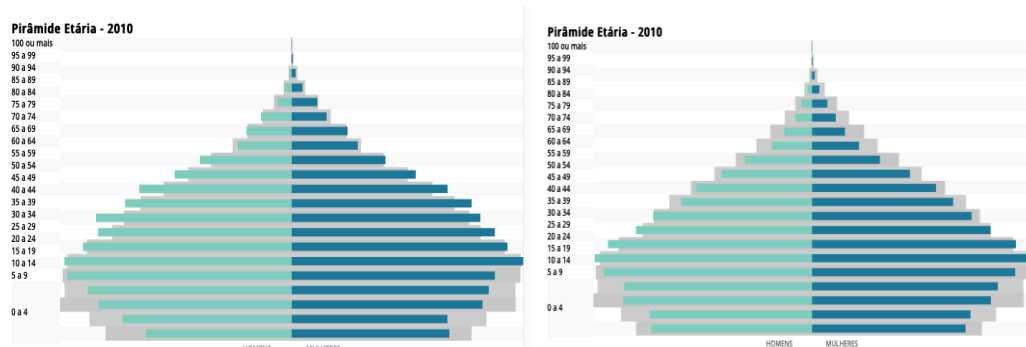
Gráfico 9.3.3.2-1 – Evolução da Densidade Demográfica de Sumaré, Nova Odessa, RG e RA de Campinas e Estado de São Paulo, 1980/2020.



Fonte: SEADE, Perfil Municipal

De acordo com o Censo Demográfico de 2010 (ver **Gráfico 9.3.3.2-2**) a participação das pessoas de 0 a 5 anos e de 6 a 14 anos somava cerca de 23% do montante nos municípios de Sumaré e Nova Odessa, proporção elevada para uma população altamente urbanizada. A estimativa para 2020 é de que essa participação se reduziu para cerca de 20%, mantendo-se ainda acima da média estadual (18,9%) e da RA de Campinas (17,9%). No extremo oposto, a população de 60 anos e + teve sua participação proporcional elevada de cerca de 8% em 2010 para 12,3% em 2020, mantendo-se inferior à média estadual e à RA de Campinas (com respectivamente 15,1% e 15,6% em 2020).

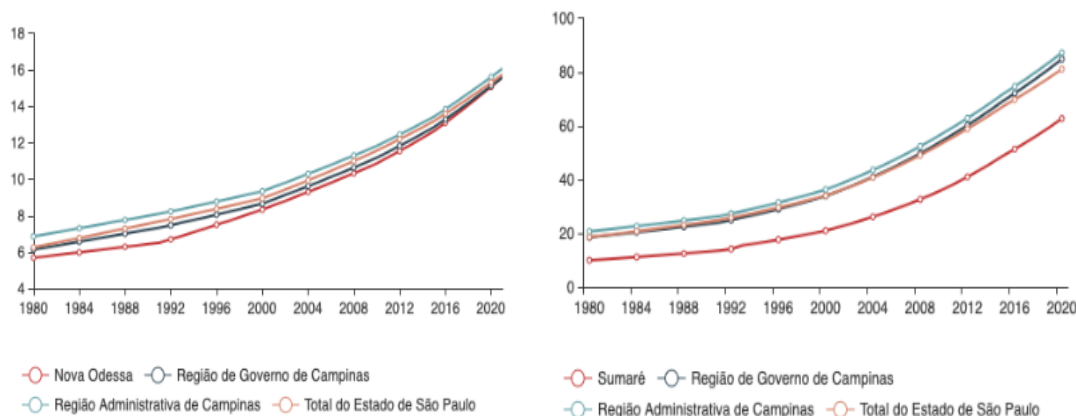
Gráfico 9.3.3.2-2 – Distribuição Proporcional da População de Sumaré e de Nova Odessa Segundo Faixas Etárias, 2010.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 2010.

Apesar deste relativo envelhecimento da população, Sumaré ainda goza do chamado *bônus demográfico*¹⁶, pois o peso proporcional de sua população em idade mais produtiva pouco se alterou, passando de 68,7% para 68,1%. Não obstante, a elevação do *índice de envelhecimento*¹⁷ foi significativo, apesar de crescentemente inferior àquele observado na RA de Campinas e na média estadual (ver **Gráfico 9.3.3.2-2**). Já para Nova Odessa, a situação é muito semelhante à da média regional.

Gráfico 9.3.3.2-3 – Evolução do Índice de Envelhecimento de Sumaré, Nova Odessa, RG e RA de Campinas e Estado de São Paulo, 1980/2020.



Fonte: SEADE, Perfil Municipal.

A *razão de sexo*¹⁸ apresenta tendência ligeiramente decrescente, sendo estimada em 97,86 e 97,73 em 2021 respectivamente em Sumaré e Nova Odessa, mantendo-se ainda ligeiramente superior ao da RA e da média estadual.

No tempo a tendência é a de uma maior equalização do desempenho demográfico de Sumaré em relação a seu contexto regional, pois apesar de sua taxa de natalidade ser ainda ligeiramente superior, a taxa de fecundidade geral é bastante próxima, e a mortalidade infantil um pouco superior, devendo-se destacar que em ambos os casos inferior à média estadual, o mesmo se verificando com relação à taxa de mortalidade na infância. Já para Nova Odessa, a natalidade e a fecundidade são inferiores à média regional, e a taxa de mortalidade infantil, significativamente superior. Seu crescimento populacional vem derivando, em grande parte, da permanência de um movimento significativo de absorção de novos residentes (ver **Quadro 9.3.3.2-3**).

¹⁶ O *bônus demográfico* (ou janela de oportunidade demográfica) é o período em que a dinâmica da estrutura etária da população contribui para o crescimento da economia do município. O *bônus* ocorre durante o intervalo em que, em relação ao ano anterior, há um aumento do percentual da População Potencialmente Ativa.

¹⁷ Relação entre o número de idosos e a população jovem do município. Habitualmente expresso em número de residentes com 65 ou mais anos por 100 residentes com menos de 15 anos. O DATASSUS utiliza a faixa de 60+ anos.

¹⁸ Número médio de homens para cada grupo de 100 mulheres.

Quadro 9.3.3.2-3 – Demais Indicadores Demográficos do Município de Sumaré, RA de Campinas e Estado de São Paulo, 2018.

Local	Taxa de Natalidade (por 1000 habitantes)	Taxa de Fecundidade Geral (por mil mulheres de 15 a 49 anos)	Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos)	Taxa de Mortalidade na Infância (por mil nascidos vivos)
Sumaré	14,03	48,80	9,07	10,62
Nova Odessa	12,02	43,64	17,39	17,39
RA de Campinas	13,23	48,38	8,76	10,13
São Paulo	13,77	50,23	10,70	12,36

Fonte: Fundação SEADE.

Perfil Socioeconômico

De acordo com os dados da PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, na maioria dos municípios da RA de Campinas verificou-se aumento das desigualdades sociais na última década, medida pelo Índice de Gini¹⁹ da renda domiciliar *per capita*. A cidade com maior Gini, ou seja, maior desigualdade, é Campinas, que recebeu a pontuação 0,56 em 2010. O mesmo se verificou com a maioria dos municípios mais ricos – de maior PIB. Entre os 5 municípios mais pobres, três reduziram a desigualdade social (Monte Mor, Santo Antônio de Posse e Engenheiro Coelho), um manteve o índice estável (Hortolândia), enquanto Sumaré aumentou a concentração de renda. Esse movimento ocorreu especialmente entre 1991 e 2000 quando o índice se elevou de 0,4265 para 0,4731, mantendo-se estável na década seguinte (2010 = 0,4737).

Vale observar que a maioria dos indicadores relativos às condições de vida da população se baseiam em dados censitários, de forma que os atualmente disponíveis acumulam uma defasagem temporal de quase uma década e não refletem os efeitos da crise econômica que se prolonga de modo intermitente no último lustro. São os seguintes os principais indicadores das condições de vida da população de Sumaré.

a. Indicadores de Condições de Vida

Entre 1991 e 2000 – mesmo período de maior incremento das desigualdades sociais medidas pelo Índice de Gini, o IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Sumaré passou de 0,506 para 0,658 (+ 30%), elevando-se para 0,783 em 2010 (+19%), com um crescimento de pouco mais de 50% nas duas décadas consideradas. Essa performance permitiu a transição da situação de “baixo” para “alto” desenvolvimento humano²⁰. No ranking dos municípios paulistas Sumaré passou da posição 280 para a 151^a.

¹⁹ O Índice de Gini aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos, variando de zero a um, sendo que zero representa a situação de total igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda, e o valor um significa a completa desigualdade de renda, ou seja, se uma só pessoa detém toda a renda.

²⁰ A combinação dos indicadores de longevidade, educação e renda resulta num índice que varia de 0 a 1, sendo o mais desenvolvido o índice próximo de 1. A classificação do PNUD para o IDH segundo faixas de desenvolvimento, é apresentada a seguir:

Faixas IDHM	
Muito Alto	0,800 - 1,000
Alto	0,700 - 0,799
Médio	0,600 - 0,699
Baixo	0,500 - 0,599
Muito Baixo	0,000 - 0,499

Para Nova Odessa o movimento foi semelhante, com um crescimento pouco inferior a 40%, pois partia de uma base ligeiramente superior. Desse modo no ano 2000 já ficou enquadrada na situação de “alto” desenvolvimento, evoluindo em 2010 para a faixa superior deste nível, ocupando a 44ª posição no ranking estadual desta variável.

A componente Educação foi a principal responsável pelo incremento do indicador, pois sua pontuação praticamente triplicou nos 19 anos considerados no caso de Sumaré, tendo duplicado no caso de Nova Odessa, verificando-se também incrementos menores nas componentes Longevidade e Renda (ver **Quadro 9.3.3.2-4** a seguir).

Quadro 9.3.3.2-4 - Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios de Sumaré e Nova Odessa, 1991-2010.

Componentes do IDH	Sumaré			Nova Odessa		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
IDHM	0,506	0,658	0,783	0,577	0,705	0,791
Longevidade	0,759	0,802	0,845	0,745	0,826	0,861
Educação	0,261	0,514	0,705	0,378	0,590	0,762
Renda	0,655	0,691	0,744	0,681	0,712	0,755

Fonte: SEADE, Perfil dos municípios paulistas.

Também com base em informações censitárias, a Fundação SEADE calcula o IPVS – Índice de Vulnerabilidade Social, com detalhamento a nível de setor censitário. O indicador se organiza em sete grupos que qualificam as situações de maior ou menor vulnerabilidade às quais a população se encontra exposta a partir de um gradiente das condições socioeconômicas e do perfil demográfico. Destacam-se como variáveis a renda domiciliar média - que no caso de Sumaré não ultrapassava a R\$ 2.195, sendo que em 13,9% dos domicílios não ultrapassava meio salário-mínimo per capita. Em relação aos indicadores demográficos, a idade média dos chefes de domicílios em Sumaré era de 44 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 17,9% do total. Dentre as mulheres responsáveis pelo domicílio 18,5% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 8,7% do total da população²¹.

²¹ Riqueza

- PIB per capita (25%)
- Remuneração dos empregados formais e benefícios previdenciários (25%)
- Consumo residencial de energia elétrica (25%)
- Consumo de energia elétrica na agricultura, no comércio e nos serviços (25%)

Longevidade

- Mortalidade perinatal (30%)
- Mortalidade infantil (30%)
- Mortalidade de pessoas de 15 a 39 anos (20%)
- Mortalidade de pessoas de 60 a 69 anos (20%)

Escolaridade

- Proporção de alunos da rede pública com nível adequado nas provas de Língua Portuguesa e Matemática
 - ✓ No 5º ano do ensino fundamental (31%)
 - ✓ No 9º ano do ensino fundamental (31%)
- Taxa de atendimento escolar na faixa de 0 a 3 anos (19%)
- Taxa de distorção idade -série no ensino médio (19%)



Os segmentos com melhores condições de vida, de *baixíssima* e *muito baixa* vulnerabilidade, representavam pouco mais de uma terça parte do conjunto (respectivamente 3% e 33% do total), seguindo-se um contingente semelhante (34,4%) avaliado como de *baixa* vulnerabilidade, que em conjunto somavam 70,4% dos domicílios e porcentagem semelhante da população.

O Grupo 4 do IPVS - de *vulnerabilidade média* - *setores urbanos*, englobava a 10,9% das famílias. O rendimento nominal médio dos domicílios era de R\$1.678 e em 19,5% deles a renda não ultrapassava meio salário-mínimo per capita. Com relação aos indicadores demográficos, a idade média dos responsáveis pelos domicílios era de 45 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 13,6%. Dentre as mulheres chefes de domicílios 10,4% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 8,5% do total da população desse grupo.

O Grupo 5 (vulnerabilidade alta - setores urbanos): era composto por 38.889 pessoas (16,2% do total). O rendimento nominal médio dos domicílios era de R\$1.502 e em 23,4% deles a renda não ultrapassava meio salário-mínimo per capita. Com relação aos indicadores demográficos, a idade média dos responsáveis pelos domicílios era de 42 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 19,4%. Dentre as mulheres chefes de domicílios 19,1% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 10,1% do total da população desse grupo.

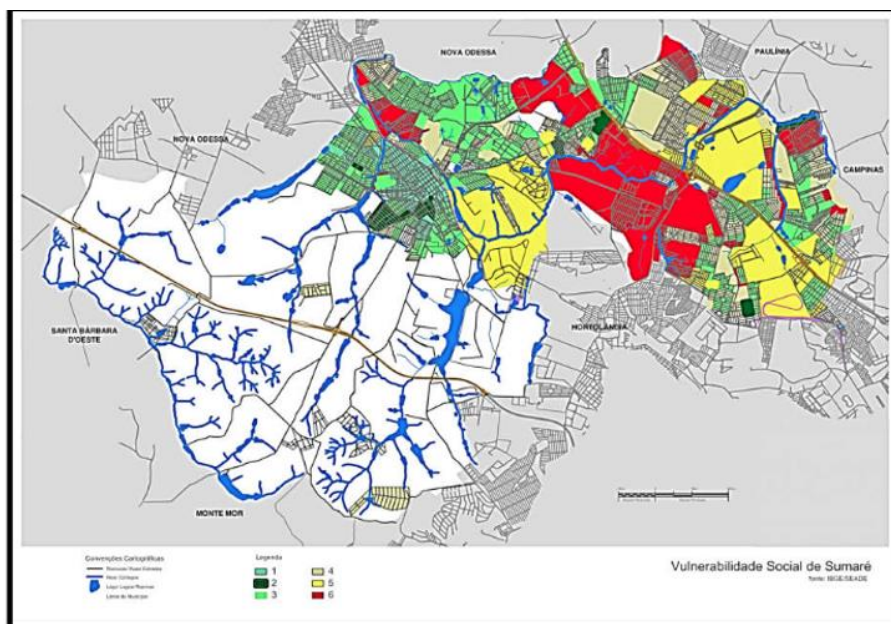
O Grupo 6 (vulnerabilidade muito alta - aglomerados subnormais): englobava a 6.106 pessoas (2,5% do total) com rendimento nominal médio domiciliar de R\$1.207 e em 34,4% deles a renda não ultrapassava meio salário-mínimo per capita. Com relação aos indicadores demográficos, a idade média dos responsáveis pelos domicílios era de 42 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 23,0%. Dentre as mulheres chefes de domicílios 24,3% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 11,1% do total da população desse grupo.

Em síntese, cerca de 70% das famílias detinham condições de vulnerabilidade baixíssima ou muito baixa, isto é, pelos critérios utilizados não eram consideradas socialmente vulneráveis. Outros 11% apresentavam algum grau de vulnerabilidade, especialmente uma porção equivalente a 19,5% com renda per capita inferior a ½ salário-Mínimo. Para as restantes 19% das famílias, a vulnerabilidade era alta ou muito alta, com destaque para os moradores em aglomerados subnormais.

Atualmente, no contexto do programa Alimento Solidário, estão incluídas 8.380 famílias residentes em Sumaré consideradas em situação de extrema pobreza, inscritas no cadastro federal oficial para inclusão em programas de assistência social e transferências de renda (CadÚnico), com renda de até R\$ 89,00 per capita mensal.

A **Figura 9.3.3.2-1** na sequência indica os setores censitários onde predominam os diferentes grupos de vulnerabilidade, podendo-se observar que o distrito sede (AR 1) é a porção de ocupação mais homogênea predominando amplamente as famílias avaliadas como de baixa vulnerabilidade, o mesmo se verificando, com menor intensidade, na AR 6, no segmento mais densamente urbanizado do extremo Norte do município, verificando-se nas porções laterais importantes concentrações de famílias com alta vulnerabilidade. Na AR 2, centro da porção denominada Nova Veneza, predominavam amplas porções ocupadas por famílias com alta e muito alta vulnerabilidade, especialmente entre o limite com Hortolândia e a Rodovia Anhanguera.

Figura 9.3.3.2-1 - Territorialização do Índice Paulista de Responsabilidade Social do Município de Sumaré, 2010.



Fonte – IBGE/SEADE.

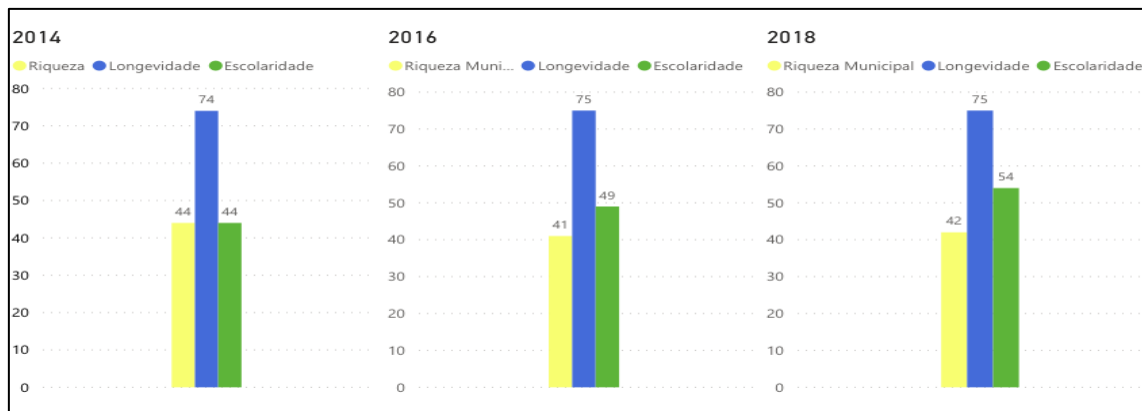
Nas AR's 3 e 4 predominavam as famílias do grupo 5 – vulnerabilidade alta de setores urbanos, consistindo em áreas urbanas conurbadas com bairros de Hortolândia e Campinas. Por último, na AR 5, predominavam, também, os setores censitários com maioria de famílias de alta e muito alta vulnerabilidade.

Em Nova Odessa observa-se uma situação significativamente diferenciada, pois o grupo de *muito baixa vulnerabilidade* engloba a 64,9% das famílias, além de 1,3% com *baixíssima vulnerabilidade* e outros 24,6% com *baixa vulnerabilidade*, somando pouco mais de 90% do montante. O restante das famílias estava classificado no Grupo 4 do IPVS - de *vulnerabilidade média - setores urbanos*, não havendo registro de famílias nos grupos *alta e muito alta vulnerabilidade*.

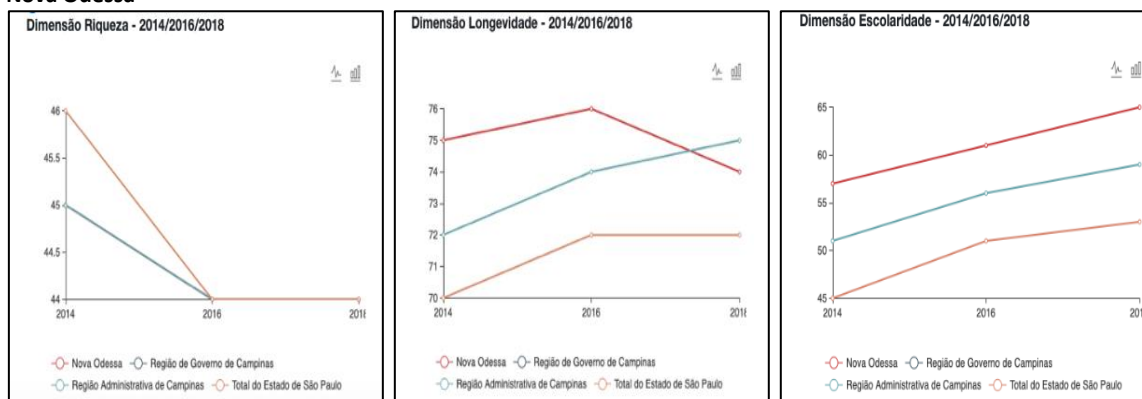
O único indicador com dados mais recentes é o Índice Paulista de Responsabilidade Social, que também trabalha com os componentes Riqueza, Longevidade e Escolaridade, independentes dos levantamentos censitários. Como pode ser observado no **Gráfico 9.3.3.2-4** na sequência, para Sumaré, entre 2014 e 2018, ocorreu pequena redução no componente riqueza, enquanto a longevidade se mantém estável com pequeno incremento, e a escolaridade apresenta forte melhoria, com o avanço de 10 pontos percentuais nos cinco anos considerados. Nova Odessa, que em todas as dimensões partia em 2014 de uma situação privilegiada, superior às médias estadual e regional, em 2018 manteve essa posição apenas na dimensão escolaridade, com queda nas dimensões riqueza e longevidade.

Gráfico 9.3.3.2-4 - Evolução do Índice Paulista de Responsabilidade Social dos Municípios de Sumaré e Nova Odessa, 2014/2018.

Sumaré



Nova Odessa



Fonte: SEADE.

9.3.4 Sistema Viário e Infraestruturas

Os municípios da AID ocupam uma posição que já foi significativamente vantajosa em termos de logística no contexto da RMC, pois possuía, entre outros trunfos, malha ferroviária, proximidade com o Aeroporto Internacional de Viracopos e com Polo Petroquímico de Paulínia. Esses aspectos contribuíram para atrair inúmeros investimentos, pois facilitava o recebimento de insumos e um rápido escoamento da produção. Para Nova Odessa soma-se a vizinhança do subpolo Americana. Atualmente esse perfil facilitador de logística ainda se mantém, embora desgastado, seja pelo fato de a ferrovia ter sido limitada ao modal de carga, seja pelos efeitos da intensa conurbação sobre o sistema rodoviário principal, especialmente sobre a via Anhanguera. De todo modo ainda se verifica o processo de transferências de plantas industriais do polo e do subpolo Campinas e Americana para os respectivos entornos, bem como a chegada de novos investimentos, tanto industriais como imobiliários.

9.3.4.1 Sistema Rodoviário

Destacam-se no sistema rodoviário que serve aos municípios da AID as seguintes vias:

- Ligações externas inter-regionais:
 - o Rodovia Anhanguera (SP 330) - ligando São Paulo e a Igarapava no nordeste de São Paulo;

- o Rodovia dos Bandeirantes (SP 348) - ligando a São Paulo, São Carlos e São José do Rio Preto (Via Washington Luís); Piracicaba (Via Luiz de Queiroz) e Araras e Ribeirão Preto (Via Anhanguera);
- o Rodovia D. Pedro I - Rodovia Presidente Dutra - Rio de Janeiro (Ver **Figura 9.3.4.1-1** na sequência).

Figura 9.3.4.1-1 - Principais Eixos Viários da RMC e que servem aos municípios da AID.

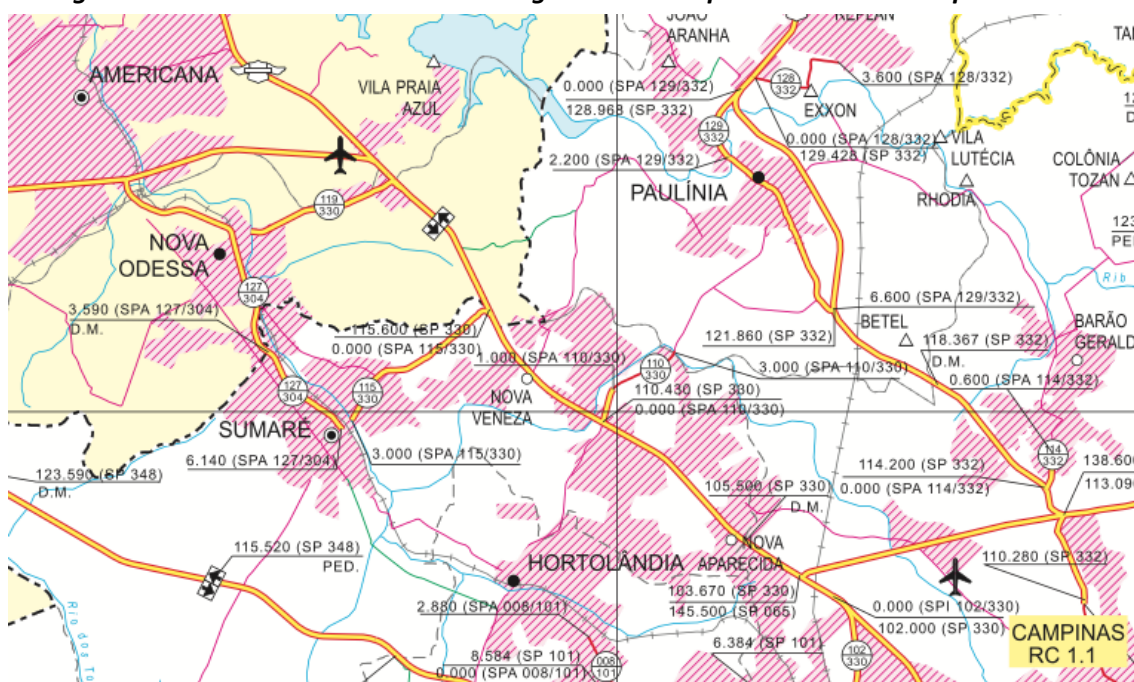


Fonte: NESRUR.

- Ligações externas de âmbito regional
 - o Avenida Rebouças – interligação entre Sumaré, Nova Odessa e Americana;
 - o SMR 346 - Avenida Joao Argenton, interligação da Sede Municipal de Sumaré com os municípios de Nova Odessa, Americana e Santa Bárbara;
 - o SMR 020 - Estrada Municipal Theodor Cundiev, interligação da Sede Municipal de Sumaré com o município de Hortolândia;
 - o SMR 330/111 - Rodovia José Louzano Araújo, Interligação da Via Anhanguera com o município de Paulínia;
 - o SMR 040 - Estrada Municipal Norma Marson Biondo, ligação da porção central de Sumaré à Rodovia dos Bandeirantes e ao município de Monte Mor.

- Ligações internas
 - o SP 330/115 - Rodovia Virgínia Viel Campo Dall'Orto, acesso principal da porção central de Sumaré à Via Anhanguera;
 - o Avenida Minasa – ligação da Via Anhanguera à região do Matão e à SMR 330/111;
 - o Avenida Vereador Antônio Pereira de Camargo Neto – ligação entre a Via Anhanguera e a região do Jd. Dall'Orto e Jd. Maria Antônia;
 - o Avenida da Amizade – ligação da região central à região de Nova Veneza e Via Anhanguera;
 - o Avenida Emílio Bosco – interligação de praticamente todos os loteamentos da região do Matão (Ver **Figura 9.3.4.1-2** na sequência).

Figura 9.3.4.1-2 - Sistema Rodoviário regional e local que serve aos municípios da AID.



Fonte: DER SP.

Nesse sistema a situação mais complexa é relativa à rodovia Anhanguera. Conforme já observado, ela possui um intenso fluxo de veículos, vindo a se constituir em forte entrave às inter-relações (transposição/acesso) entre porções do município de Sumaré, especialmente isolando as ARs do Jardim Maria Antônia e do Matão, das demais. A intensidade do fluxo tem como uma de suas principais causas a expansão urbana que ocorreu ao longo da via, com assentamentos urbanos e residenciais formando um contínuo entre as cidades de Vinhedo e Americana. Desse modo o trecho que corta a AID, além das cargas inter-regionais, responde por grande parte da articulação (economia, mercado de trabalho, vida urbana, etc.) desse conjunto regional. Já em relação à rodovia dos Bandeirantes, ela atravessa principalmente porções rurais da AID, tendo-se verificado apenas efeitos adversos no campo ambiental (mananciais), especialmente quando da duplicação dessa rodovia.



Em conjunto elas formam o sistema Anhanguera - Bandeirantes, que interliga 18 municípios que concentram mais da metade do PIB paulista, recebendo em média de 860 mil veículos por dia. As informações do DER SP relativas a 2021 indicam para a rodovia Anhanguera um VDM²² elevado (Norte – 23.666, Sul – 33.978) e significativamente mais reduzido para a rodovia Bandeirantes (Norte - 12.000, Sul – 15.000).

✓ **Caracterização do Sistema Viário de Interesse para o Trajeto pela Via Anhanguera Sentido Interior**

O sistema viário de interesse para os trajetos pela Via Anhanguera sentido interior, com exceção dos componentes da Via Anhanguera (via concessionada) e da Estrada Marginal (via expressa), é formado por vias locais, do bairro Chácaras Reunidas Nova Anhanguera (Nova Veneza) com largura variando entre 4,5 e 7 m, que oferecem baixa capacidade de tráfego, sem calçadas, sem dispositivos de segurança para pedestres e ciclistas, sem sinalização adequada e com pavimento variando entre trechos asfaltados com estado de superfície de rolamento péssimo e trechos sem pavimento. A **Figura 9.3.4.1-3**, a seguir, apresenta a vista geral do sistema viário de interesse para o tráfego sentido interior utilizando a alça de travessia da Via Anhanguera, acesso à Estrada Marginal e as vias do Bairro Chácaras Anhanguera (Nova Veneza) entre a Estrada Marginal e a Estrada Novo 258 Vasconcelos

²² VDM – volume diário médio de veículos.

Figura 9.3.4.1-3 - Sistema Viário de Interesse para o Trajeto pela Via Anhanguera Sentido Interior.

Vista Geral



Aproximação da Via Anhanguera, sentido interior, à alça de cruzamento da via para acesso a Sumaré e ao Bairro Chácara Reunidas Nova Anhanguera



Acesso desde a alça da via Anhanguera para acesso à Estrada Marginal



Estrada Marginal, acesso à R. Hedy Madalena Bocchi (R.5)



R. Hedy Madalena Bocchi (R.5)



R. Indalécio Rodrigues (Estr. 1)



Estr. 2



Av. Daniel D. Cole / Av. Cofermat/ Av. 2



Av. Cofermat conexão com Estr.3



Av. Cofermat conexão com Av. 2



Av. 2



Via que conecta a Av 2 com a Estrada Novo 258 Vasconcellos



Acesso à Estrada Novo 258 Vasconcellos



Estrada Novo 258 Vasconcellos



Estrada Novo 258 Vasconcellos



Estrada Novo 258 Vasconcellos (trecho de acesso ao terreno do empreendimento)





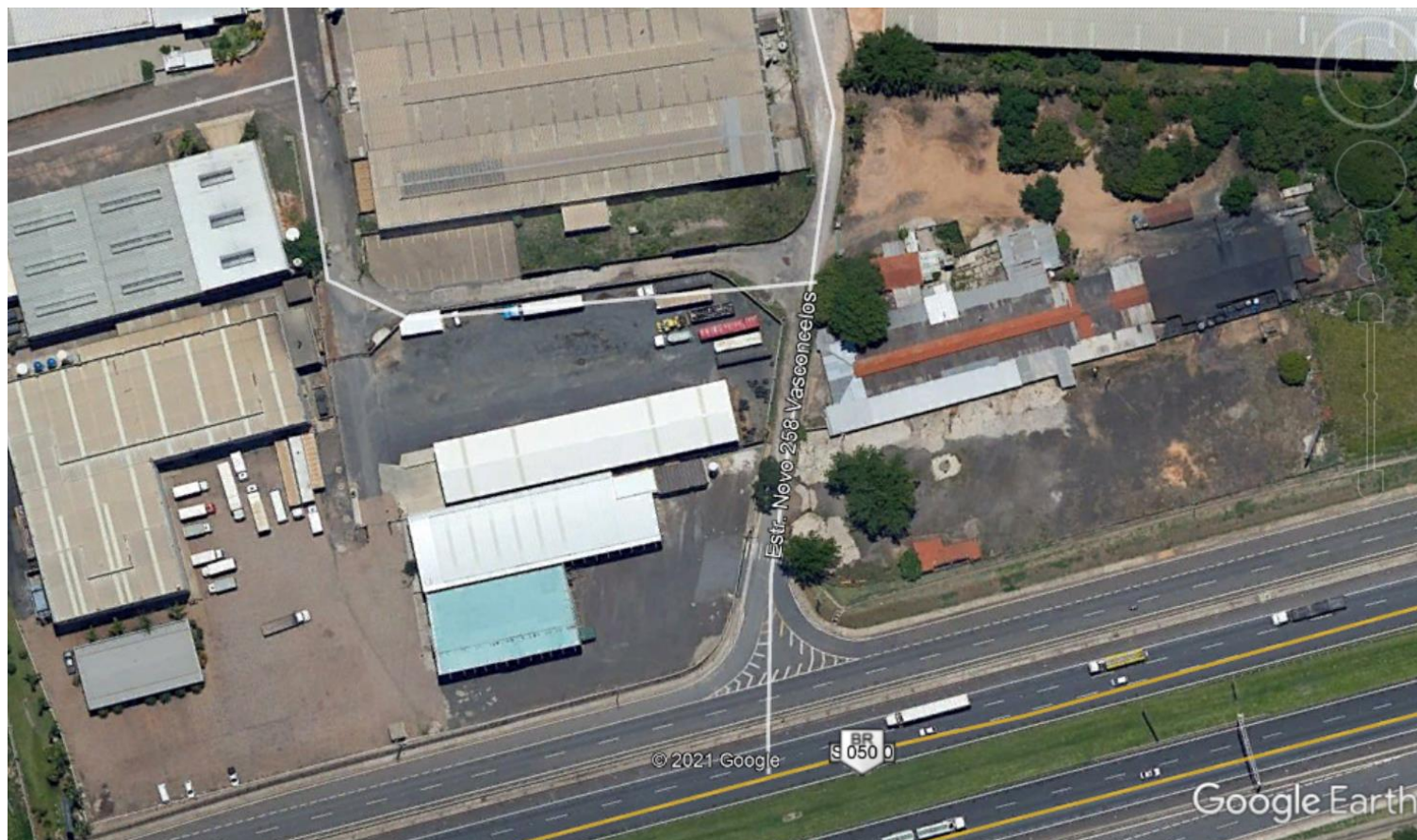
✓ **Caracterização do Sistema Viário de Interesse para o Trajeto pela Via Anhanguera Sentido Capital.**

O sistema viário de interesse para o Trajeto pela Via Anhanguera Sentido Capital é formado basicamente pelo dispositivo de acesso à Estrada Novo 258 Vasconcelos (que dá acesso direto ao terreno do empreendimento) e que configura via com largura variando entre 4,5 e 7 m, de baixa capacidade de tráfego, sem calçadas, e com pavimento variando entre trechos asfaltados com estado de pavimento péssimo e trechos sem pavimento.

A **Figura 9.3.4.1-4** a seguir apresenta a vista geral do sistema viário de interesse para o tráfego sentido capital.

Figura 9.3.4.1-4 - Sistema Viário de Interesse para o Trajeto pela Via Anhanguera Sentido Capital.

Vista geral do acesso à Estrada Novo 258 Vasconcelos pela Via Anhanguera



Aproximação da Via Anhanguera ao dispositivo de acesso à Estrada Novo 258 Vasconcelos



Dispositivo de acesso à Estrada Novo 258 Vasconcelos



Estrada Novo 258 Vasconcelos a partir do dispositivo de acesso da Via Anhanguera



No que se refere ao sistema ferroviário, conforme já comentado, a formação da estrutura urbana da AID está diretamente vinculada com a implantação desse modal. Atualmente a chamada Malha Paulista forma junto com a Malha Norte o principal corredor de exportação de commodities conectando a região Centro-Oeste ao Porto de Santos. No ramal que alcança a AID o transporte de passageiros deixou de ser realizado, permanecendo e se intensificando o transporte de cargas. Recentemente foi anunciado pelo governo do estado de São Paulo a realização de investimentos significativos para a modernização do sistema, no âmbito da ampliação do prazo de concessão da malha administrada pela empresa Rumo. Essa malha conecta diversas regiões do estado de São Paulo, desenvolvendo também pontos de integração multimodal com a hidrovía Tietê-Paraná e com a malha rodoviária. O esforço é no sentido de melhorar a matriz logística da movimentação de cargas, estando prevista entre os investimentos a serem realizados a recuperação do Tronco Sul até Sumaré, (ligação porto de Rio Grande – Sumaré), com ligação com o restante da malha ferroviária nacional. Entre as ações de curto prazo, está alocada a duplicação da malha ferroviária entre Sumaré e Americana (ver **Figura 9.3.4.2-1**).

Outra informação divulgada por gestores paulistas se refere à implantação do Trem Intercidades de Passageiros – TIC, que deverá começar pelo trecho São Paulo – Campinas, pois o prolongamento até Americana – como inicialmente previsto e com paradas em Sumaré, Hortolândia e Nova Odessa, foi transferida para uma segunda fase. De acordo com o texto divulgado, essa postergação se deveu ao fato de que o trecho Campinas-Americana, de 36 Km, não comporta o compartilhamento do novo sistema com o de transporte de cargas. A obra é prevista para ter início em 2021, com duração de 4 anos.

No próprio município de Nova Odessa, se encontra o aeródromo Rodrigues (ICAO: SIQK) que está a aproximadamente 11 km de distância da área do empreendimento. Trata-se de um aeródromo privado, que conta com uma pista de concreto de 470 metros de comprimento, dedicado a operação de aeronaves leves, aerodesporto e hangaragem.

No município de Americana, localiza-se o Aeroporto Municipal Augusto de Oliveira Salvação (ICAO: SDAI), localizado a aproximadamente 4,7 km da área do empreendimento. Tal aeródromo possui uma pista pavimentada com asfalto de 1.100 metros de comprimento, iluminada para operações noturnas. Ainda no mesmo município, encontram-se os heliportos Transportadora Americana II (ICAO: SIBT), distante 7,8 km da área do empreendimento, Folhamatic (ICAO: SNRL) e Ambipar (ICAO: SWYF) que estão localizados, respectivamente, a 9,6 km e 3,3 km do local pretendido para a instalação da URE.

No município de Campinas, encontra-se o Aeroporto Estadual de Campos dos Amarais (ICAO: SDAM), localizado a 15,5 km da área da CTRC, que conta com uma pista pavimentada com asfalto de 1.200 m. Atualmente o aeródromo é administrado pela VOA-SP, sendo utilizado como escola de aviação, aeroclube, manutenção e abastecimento de aeronaves. Além do aeródromo citado, o município de Campinas também possui o Heliporto Parque Dom Pedro (ICAO: SWDE), distante 18,3 km da área do empreendimento.

Outros cinco heliportos estão localizados no raio de 20 km da área pretendida para a instalação da CTRC, sendo dois deles localizados em Paulínia, Petrobrás Refinaria Paulínia, distante 11,8 km do local e o Soufer Paulínia (ICAO: SDPF), localizado a 9,5 km da área do empreendimento. Os demais se encontram no município de Sumaré, são eles: Pirelli Sumaré (SDSU), Honda Automóveis (SIMH) e Haras Larissa (ICAO: SJIQ), localizados, respectivamente, a 4,8 km, 6,9 km, 13,9 km da área pretendida para instalação da CTRC.

Figura 9.3.4.3-1 - Localização da área do empreendimento e aeródromos e heliportos a 20 km ou menos de distância.

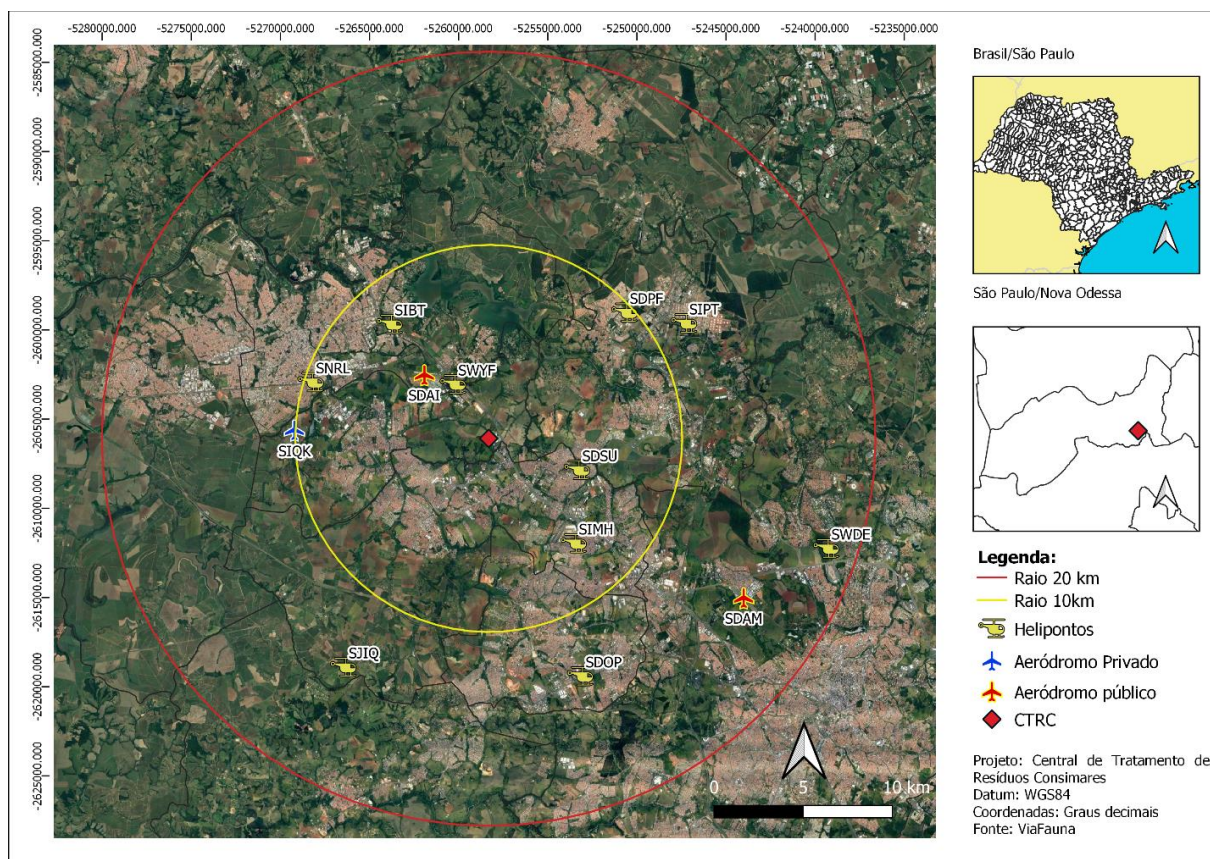


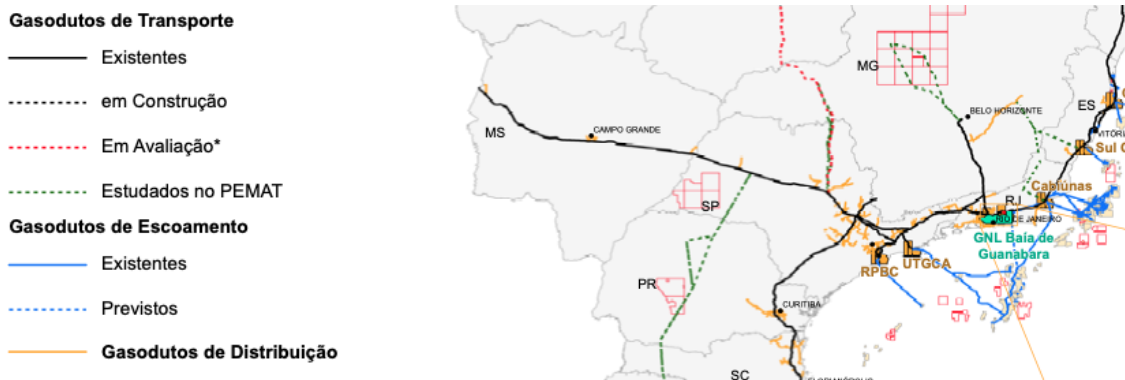
Tabela 9.3.4.3-1 - Lista dos aeródromos nos quais a área do empreendimento está inserida na ASA.

Município	Nome	ICAO	Tipo	Distância Aero-ADA	Superfície	Plano de Zona de Proteção
Americana	Americana	SDAI	Aeródromo Público	4,7 km	Asfalto	Sim
Americana	Transportadora Americana II	SIBT	Heliponto	7,8 km	Grama	Sim
Americana	Folhamatic	SNRL	Heliponto	9,6 km	Grama	Sim
Americana	Ambipar	SWYF	Heliponto	3,3 km	Asfalto	Não
Campinas	Estadual De Campos Dos Amarais	SDAM	Aeródromo Público	15,5 km	Asfalto	Sim
Campinas	Parque Dom Pedro	SWDE	Heliponto	18,3 km	Asfalto	Sim
Nova Odessa	Rodrigues	SIQK	Aeródromo Privado	10,1 km	Concreto	Sim
Paulínia	Petrobrás Refinaria Paulínia	SIPT	Heliponto	11,8 km	Concreto	Sim
Paulínia	Soufer Paulínia	SDPF	Heliponto	9,5 km	Concreto	Não
Sumaré	Pirelli Sumaré	SDSU	Heliponto	4,8 km	Grama	Não
Sumaré	Honda Automóveis	SIMH	Heliponto	6,9 km	Asfalto	Não
Sumaré	Haras Larissa	SJIQ	Heliponto	13,9 km	Concreto	Sim
Americana	Americana	SDAI	Aeródromo Público	4,7 km	Asfalto	Sim
Americana	Transportadora Americana II	SIBT	Heliponto	7,8 km	Grama	Sim

9.3.4.4 Infraestruturas

A AID é servida pelo gasoduto Bolívia – Brasil, com a presença de um ponto de entrega no município de Sumaré, tendo sido implantada uma estação de redução de pressão de dutos provenientes do City-Gate de Campinas, do HUB de Paulínia. O traçado, em grande parte, é paralelo à rodovia Anhanguera (ver **Figura 9.3.4-4**).

Figura 9.3.4.4-1 - Rede dutoviária em território do estado de São Paulo.



Fonte: Empresa de Pesquisa Energética – EPE.

Em relação à infraestrutura de energia elétrica, a AID é servida por diversos centros de distribuição, sendo a CPFL Paulista a concessionária responsável pelo fornecimento através de distribuição em tensão primária e secundária. A região está integrada na rede de 440 KV que transporta energia gerada em usinas localizadas nos rios Grande, Paraná e Paranapanema. Parte das linhas de transmissão pertence Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista, CTEEP, destacando-se que a LT 440 kV Porto Primavera – Taquaruçu pertence à CESP, enquanto o trecho Taquaruçu – Assis – Sumaré pertence à Empresa de Transmissão de Energia D'Oeste, ETEO e é operada pela Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista, CTEEP. Em Nova Odessa, em 2016, foi concluída a ampliação de uma subestação da CPFL Paulista, estimando a administração municipal que essa melhoria deverá suportar o crescimento de demanda por energia de médio prazo que tem sido da ordem de 2,5% ao ano.

9.3.5 Estrutura Produtiva e de Serviços

9.3.5.1 Área de Influência Indireta

Situando-se muito próxima da Região Metropolitana de São Paulo, a RMC possui um parque industrial diversificado e composto por segmentos de natureza complementar àquele de sua vizinhança, com a presença de setores dinâmicos e de tecnologia de ponta, sediados especialmente nos municípios de Campinas, Paulínia, Sumaré, Santa Barbara D'Oeste e Americana. Podem ser destacadas algumas especializações entre as atividades industriais. A mais antiga é representada pelo Polo Têxtil – que se distribui especialmente entre os municípios de Americana, Santa Barbara D'Oeste, Sumaré, Nova Odessa e Hortolândia, estimando-se que sua participação na produção nacional de tecidos seja de mais de 80%. Especialização mais recente está vinculada à produção de máquinas para escritório, equipamentos para informática, material eletrônico, equipamentos de comunicação e eletrodomésticos. Destaca-se ainda a presença de centros universitários de pesquisas científicas e tecnológicas.

O setor terciário é amplamente desenvolvido e encontra-se em expansão, tendo-se verificado a atração de grandes estabelecimentos comerciais e de serviços, assim como a implantação de equipamentos de envergadura metropolitana. Responde atualmente por cerca de 40% dos empregos formais da região, destacando-se segmentos como o complexo aeroportuário, o comércio atacadista com relevo para combustíveis, os complexos médico-hospitalares e de ensino superior, ciência e tecnologia, entre outros.



O setor primário é também diversificado e com forte dinamismo, tanto em atividades agrícolas como agroindustriais. O agronegócio – especialmente o complexo soja, fibras e produtos têxteis, carnes e complexo sucroalcooleiro, a mais tradicional atividade regional, reúne grandes empresas nacionais e transnacionais e tem um forte direcionamento para o mercado externo, tendo-se verificado entre 2010 e 2017 um incremento de mais de 50% nas exportações²³.

O grande crescimento das atividades produtivas em Campinas na década de 1970 rapidamente se expandiu para outros municípios da região, especialmente Americana, Paulínia, Valinhos, Sumaré e Indaiatuba. Esse movimento ocorreu no contexto do processo de descentralização da indústria paulista, até então com forte concentração no município da capital e, na sequência, no seu cinturão industrial²⁴.

O movimento de industrialização se espalhou também por diversos municípios vizinhos, especialmente aqueles do Grande ABC, assim como Osasco e Guarulhos, que passaram a fazer parte do cinturão industrial paulista, e nos quais também passaram crescentemente a se fazerem sentir forte deseconomias derivadas dos efeitos da concentração espacial das atividades industriais.

Nos anos da década de 1970 acelerou-se o processo que foi denominado de desconcentração industrial, no qual o transbordamento espacial das atividades produtivas – especialmente das industriais, que inicialmente ocorreu entre o município de São Paulo e alguns de seus vizinhos que viriam a compor a RMSP, ultrapassasse esta primeira delimitação espalhando-se pelos municípios circunvizinhos mais bem servidos pela rede rodoviária, especialmente dentro de um raio de pouco mais de 100 km. A manutenção dessa proximidade, viria a criar as bases da chamada Macro metrópole Paulista, qualificando-se este último processo como de desconcentração concentrada.

A área de influência indireta do empreendimento em estudo foi um espaço privilegiado desse processo de interiorização da indústria no Estado de São Paulo, e que ocorreu paralelamente a uma ampla modernização do conjunto da estrutura produtiva, envolvendo tanto as atividades agropecuárias como as terciárias. O fluxo populacional resultou numa forte ampliação da malha urbana, com a ocupação de antigos loteamentos, a abertura de novos - em grande parte irregulares, bem como a construção pela instância pública de grandes conjuntos residenciais proletários nos segmentos periféricos.

Além da proximidade geográfica em relação à capital e da ampla infraestrutura viária que viabilizava a articulação com o conjunto do mercado nacional e externo, a região de Campinas dispunha de vantagens comparativas que permitiram que ela se tornasse a principal beneficiária da interiorização da indústria paulistana, em especial dos investimentos mais intensivos em tecnologia.

²³ Em 2017 o valor das exportações foi de US\$ 519 milhões, correspondente a 11,9% da totalidade na RMC e quase 3% das exportações do agronegócio paulista.

²⁴ A concentração da grande indústria na cidade de São Paulo derivou em grande parte das políticas de incentivo à industrialização implementadas tanto no período Vargas (1930 -1945), como no período desenvolvimentista (anos 1950 e início dos anos da década de 1960) quando ocorreram os processos denominados de implantação das Indústria de Base (siderurgia, metalurgia, química pesada, metalomecânica, etc.) e de Substituição de Importações (indústria automobilística – montadoras e o conjunto de produtores de peças e componentes, bens de consumo durável, entre outros) e que propiciaram a concentração de grandes investimentos, gerando novas áreas industriais e grande fluxo populacional.

As informações relativas ao período 2000/2016 para o conjunto da RMC, mostram que nos serviços o crescimento do emprego formal foi da ordem de 118%, enquanto para a indústria foi de apenas 40,6%, reduzindo-se no setor primário para 7,6%. Desse modo a participação dos serviços se elevou de 60,8% para 70%, enquanto o da agropecuária reduziu-se de 2,2% para 1,3% e o da indústria de 33,3% para 24,9%.

Com relação à geração do Valor Adicionado Fiscal, as informações relativas ao período 2010/2016, mostram que o maior crescimento proporcional em valores correntes foi o da agropecuária (166,1%) cuja participação no montante do VA passou de 0,7% para 1,2%, seguindo-se os serviços que no final do período considerado passou a responder por duas terças partes do VA. A menor taxa de crescimento foi a da indústria (37,9%) cuja participação no montante caiu de 38,8% para 32,7%. A participação da administração pública manteve-se estável (8,5%), valendo observar que a participação do conjunto do terciário em 2016 foi da ordem de 74,6%, três quartas partes do montante (ver **Quadro 9.3.5.1-1**).

Quadro 9.3.5.1-1 - Evolução do Valor Adicionado Fiscal na Região Metropolitana de Campinas, 2010/2016.

Setores de Atividades	2010	2015	2016
V.A dos Serviços (número índice)	100	171,2	178,4
Participação % dos Serviços	60,5	68,4	66,1
VA da Agropecuária (número índice)	100	241,0	266,1
Participação % da Agropecuária	0,7	1,1	1,2
VA da Indústria (número índice)	100	119,1	137,9
Participação % da Indústria	38,8	30,5	32,7
VA da Administração Pública (número índice)	100	161,9	164,3
Participação % da Administração Pública	8,5	9,0	8,5

Fonte: dos dados primários: IBGE.

Para as duas primeiras décadas do século atual estudos realizados em relação à alocação de investimentos da RMC²⁵ indicam que o município de Campinas concentrou 43,7% do montante, secundado por Paulínia com 27,0%, cabendo pouco menos de 30% aos 18 demais municípios. Esse dado aponta para as características da descentralização ocorrida no âmbito regional, onde o município de Campinas se mantém como principal centro articulador da economia regional e de polo de integração com os mercados nacional e internacional.

9.3.5.2 Área de Influência Direta

Dinâmica Econômica e Estrutura Produtiva

Ainda de acordo com informações da PIESP/SEADE²⁶, entre os anos de 2000 e 2017 o município de Sumaré foi o terceiro maior beneficiário de investimentos programados e realizados na RMC, com um montante de 2.160,26 milhões de dólares. Foram efetuados 45 novos investimentos na indústria, 14 em infraestrutura e 66 nos serviços. O último ano de grandes investimentos industriais em Sumaré foi o de 2012, voltados aos setores automotivo e químico. Na sequência ocorreram investimentos limitados no setor químico, passando a predominar os investimentos em infraestrutura (gás, água, esgoto e energia elétrica), serviços

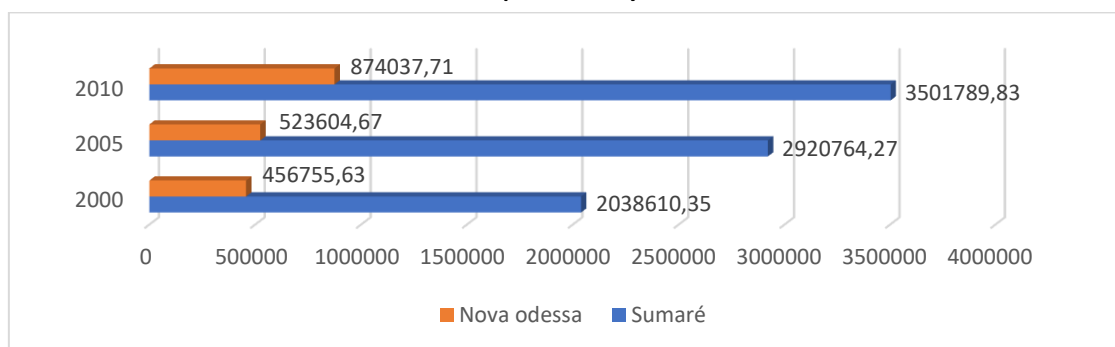
²⁵ PIESP/SEADE - Pesquisa de Investimentos Anunciados no Estado de São Paulo. 2020. De acordo como este estudo, o valor total investido entre os anos de 2000 e 2017 foi de US\$ 37,2 bilhões.

²⁶ Pesquisa de Investimentos Anunciados no Estado de São Paulo.

especialmente na área de informações e no setor imobiliário. Para Nova Odessa, entre 2012 e 2019 não foram observados investimentos significativos no campo industrial, prevalecendo modestas ações voltadas para a infraestrutura, especialmente para água, esgoto e energia elétrica. Em 2018 ocorreram investimentos no comércio (varejo) e em 2020 no segmento industrial (papel e celulose), em ambos os casos, modestos.

O período 2000 – 2010 foi de crescimento mais intenso, sendo que a preços constantes a geração de riqueza se elevou com ritmos anuais de 5,6% aa e 6,7% aa, respectivamente para Sumaré e Nova Odessa, podendo-se observar no **Gráfico 9.3.5.2-1** a seguir, que a estrutura produtiva do primeiro desses municípios é várias vezes superior à do outro. Sumaré é, atualmente, o terceiro município em importância no contexto da Área de Influência Indireta – sendo inferior apenas a Campinas e Paulínia.

Gráfico 9.3.5.2-1 - Evolução do PIB a preços constantes dos municípios da AID, 2000/2010 (em R\$ mil).



Fonte: IPEADATA

A preços constantes, considerando o conjunto da AID, o PIB foi ascendente de forma significativa entre 2006 e 2010 se bem que com ritmo inferior ao da média da RMC, sofrendo redução já em 2013, com pequena recuperação entre 2014 e 2015, para cair novamente em 2016.

Em valores correntes tanto Sumaré como Nova Odessa apresentam incremento significativo do PIB entre 2014 e 2018, com evolução superior ao da média estadual paulista, pois as respectivas participações no montante estadual apresentam pequenos incrementos, como pode ser observado no **Quadro 9.3.5.2-1** a seguir. Vale destacar nesse mesmo quadro o fato de que o PIB per capita de Nova Odessa é superior e cresceu de forma mais intensa do que aquele relativo a Sumaré, apesar da dimensão muito menor de sua estrutura produtiva.

Quadro 9.3.5.2-1 - Evolução do PIB, do PIB per capita e da Participação no PIB Estadual dos Municípios da AID, entre 2014 e 2018.

Ano	Sumaré			Nova Odessa		
	PIB	PIB Per cap.	Parti. no PIB SP	PIB	PIB Per cap.	Part. no PIB SP
	(R\$ mil)	(R\$)	(%)	(R\$ mil)	(R\$)	(%)
2014	11.646.358,30	45.001,21	0,6267	2.647.078,30	48.894,11	0,1424
2018	14.438.893,00	52.477,03	0,6532	3.540.518,90	62.369,32	0,1602
Crescimento 2014/18		5,52 % aa			7,54 % aa	

Fonte: Fundação SEADE.

Vale lembrar que em 1991, 45% do VAF gerado em Sumaré provinham de empresas – especialmente indústrias, localizadas em seu ex-distrito de Hortolândia, que se emancipou neste ano, o que provocou uma forte queda no montante do PIB municipal e de sua participação no montante regional. O desempenho mostrado no gráfico acima não sofreu impactos desse tipo, sendo as variações produto de conjunturas econômicas de âmbito nacional e que afetaram de forma negativa especialmente o segmento industrial.

A distribuição intersetorial do Valor Adicionado Fiscal nos últimos 10 anos para os quais as informações estão disponíveis (2008/2018), indica uma constante perda de participação do setor secundário (indústria + construção civil), especialmente entre 2008 e 2013. Vale observar que no primeiro ano da série, em ambos os municípios, o secundário ainda respondia por mais da metade da geração de valor. Paralelamente e na mesma proporção se verificou uma ampliação da participação do terciário, especialmente do comércio e dos serviços. Entre 2013 e 2018 o mesmo movimento se manteve, porém com menor velocidade. A agropecuária e a administração pública passaram apenas por pequenas variações dentro do cômputo global, mas que são significativas setorialmente, especialmente para os serviços públicos em Nova Odessa (**Quadro 9.3.5.2-2**).

Quadro 9.3.5.2-2 - Evolução da Distribuição Proporcional do VAF Segundo Setores de Atividades, Município de Sumaré, 2008/2018.

Setores de Atividades	Sumaré			Nova Odessa		
	2008	2013	2018	2008	2013	2018
Agropecuária	0,4	1,0	1,1	0,72	0,55	0,42
Indústria/Construção Civil	50,5	40,8	38,1	54,19	38,16	33,29
Comércio/Serviços	40,8	48,4	51,9	33,87	51,51	58,03
Administração Pública	8,1	9,8	8,8	11,22	9,78	8,25
Total	100	100,0	100,0	100	100,0	100,0

Fonte dos dados primários: IBGE.

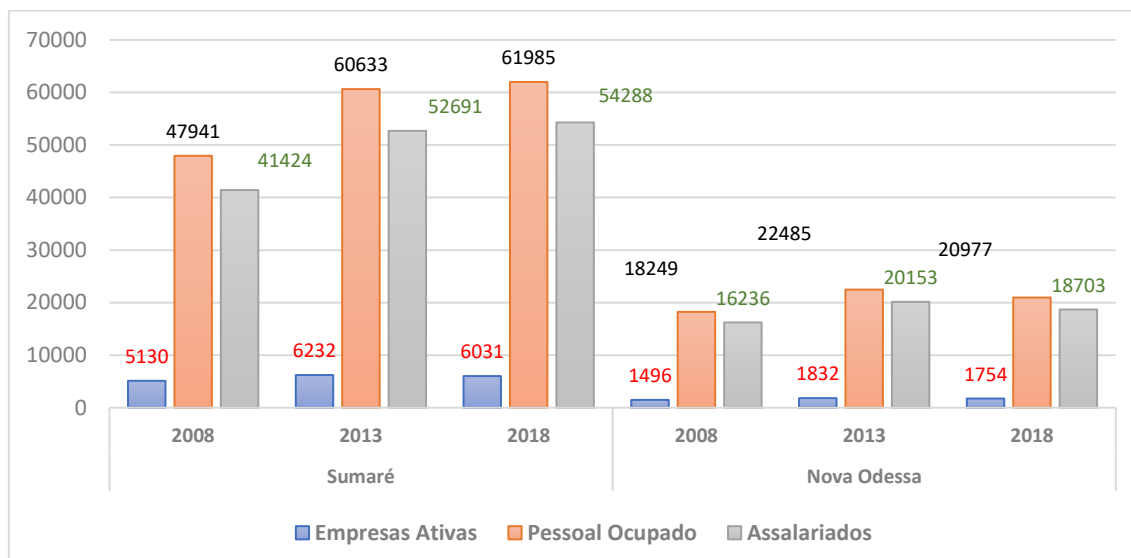
Em relação à estrutura produtiva, destaca-se a pequena contribuição das atividades primárias na geração do VASF sendo as atividades econômicas mais significativas essencialmente urbanas. Destaque também para a importância do setor secundário, que apesar de apresentar uma participação decrescente, mantém-se proporcionalmente elevado e determinante do desempenho da economia local, especialmente no caso de Sumaré. Neste município os subsetores industriais mais importantes em ordem de grandeza na geração do VASF Industrial, são os de Produtos Químicos, Material de Transporte e Metalurgia, seguindo-se os de Material Elétrico, Comunicações, Plásticos e Borracha. Os três primeiros englobavam cerca de 70% do VASF e os demais cerca de 21%, totalizando 91%. Já no caso de Nova Odessa, se destaca a importância do setor têxtil, com forte migração de empresas originárias do subpolo Americana.

Dada a ausência de atividades primárias de maior porte, é muito pequena a participação do setor agroindustrial, sendo a produção local drenada para outros locais de processamento.

O número de empresas ativas monitoradas pelo Cadastro Central de Empresa do IBGE tem seu ponto mais elevado no ano de 2013, com pequena redução na sequência. No caso de Sumaré esse movimento é acompanhado de elevação – igualmente modesta, no número de pessoas ocupadas e no número de assalariados. Na década considerada há um incremento de cerca de 15 mil postos de trabalho, expansão que foi especialmente significativo entre 2008 e 2013,

reduzindo-se na sequência. Em 2018 o número de pessoas ocupadas era de pouco menos de 62 mil, 87,6% das quais na condição de assalariados. Já para Nova Odessa, com quantitativos bem menores, as tendências foram semelhantes, exceto quanto à tendência do emprego, que foi de pequeno decréscimo (ver **Gráfico 9.3.5.2-2**).

Gráfico 9.3.5.2-2 - Evolução do número de empresas ativas, pessoal ocupado e pessoal assalariado nos municípios de Sumaré e Nova Odessa, 2008/2018.

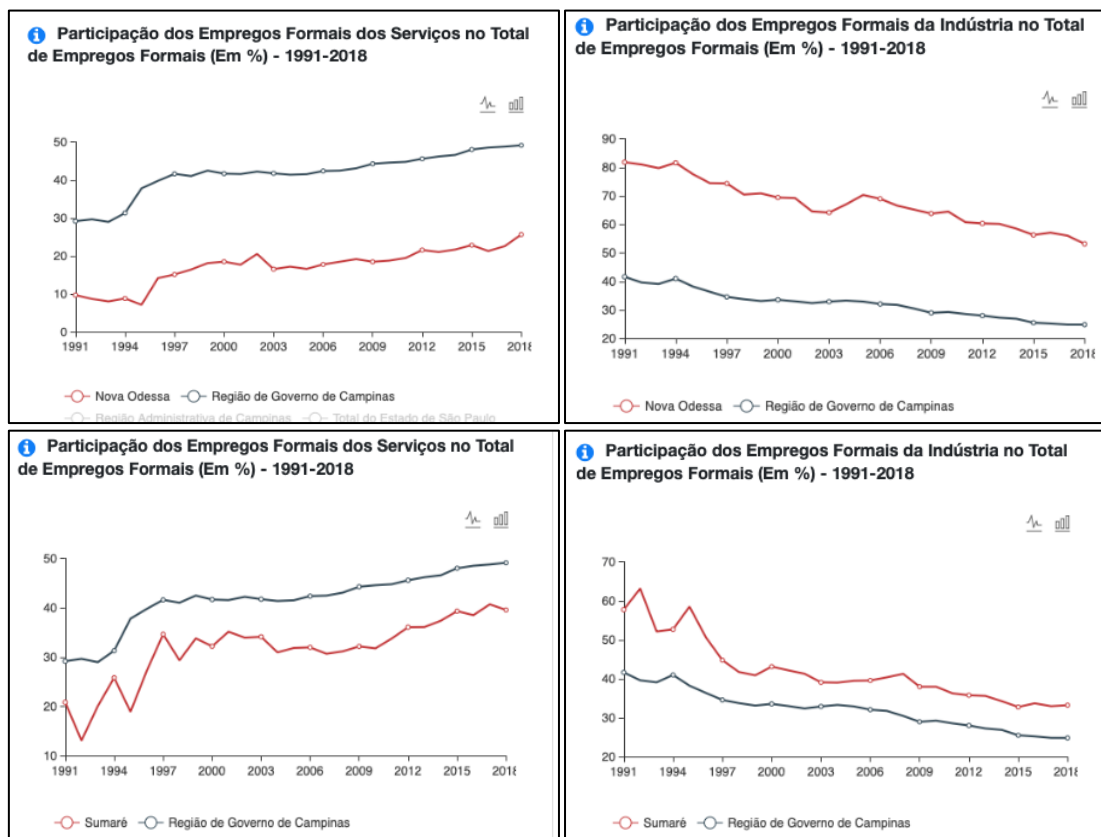


Fonte: IBGE.

As informações sistematizadas pela Secretaria do Trabalho e Emprego, relativas apenas aos empregos formais, confirmam os dados do Cadastro Central de Empresas sobre a tendência ascendente do emprego no período, apesar da redução do ritmo de crescimento do PIB. Entre 2000 e 2018, no município de Sumaré, os empregos industriais duplicaram, os da construção civil quintuplicaram, e o comércio e os serviços mais do que duplicaram. Já no período 2010/2018 o emprego industrial praticamente se estabilizou, o da construção civil refluíu, com avanços no comércio e, especialmente, nos serviços. Os empregos formais neste setor passaram a representar 37,6% do montante, contra 32,2% no ano 2000. No mesmo período a participação do emprego industrial caiu de 43,2% para 31,6%. Os empregos formais no setor primário pouco se alteram, sendo inferior a 1% do montante em 2018. Os dados relativos a 2019 indicam a continuidade da redução dos empregos formais na construção civil e na indústria.

Em Nova Odessa se destaca o fato de que entre os empregos formais a indústria continue sendo ainda fortemente predominante, pois em 2018, apesar de uma prolongada tendência decrescente, os empregos neste setor ainda representavam 53,2% do montante. Em contraposição, neste mesmo ano o comércio e os serviços respondiam respectivamente por 17,5% e 25,7% dos empregos formais, muito abaixo da média regional (ver **Gráfico 9.3.5.3-3**).

Gráfico 9.3.5.2-3 - Evolução da participação proporcional da indústria e dos serviços no montante dos empregos formais nos municípios de Sumaré e Nova Odessa, 1991/2018.



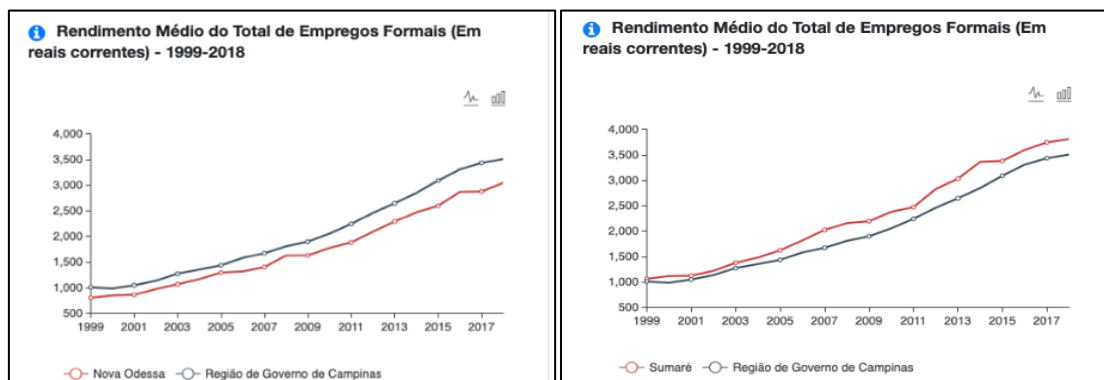
Fonte: SEADE.

Embora o saldo total de empregos formais comparativamente a 2010 seja positivo, nos anos de 2015/16 e 2018 ocorreram saldos negativos envolvendo todos os setores de atividades. O mesmo ocorreu com a construção civil. No setor de serviços, ocorreu crescimento significativo nos segmentos de administração técnica e de transporte e comunicações.

Em relação aos rendimentos do trabalho, os dados do Cadastro Central de Empresa do IBGE mostram que o salário médio mensal em salários-mínimos é decrescente, partindo em Sumaré de 5 salários-mínimos em 2006, passando a 5,4 salários-mínimos em 2008, e tomando sentido decrescente na sequência, atingindo a 3,9 salários-mínimos em 2016, situação que se mantém em 2018. Para Nova Odessa os salários, em média sempre foram inferiores, tendo caído de 3,3 salários-mínimos em 2008 para 3,1 em 2018, tendo ainda passado por um ponto mais baixo em 2016, com 3,0 salários-mínimos. As informações proporcionadas pela Secretaria do Trabalho sobre os empregos formais, também aponta para queda nos rendimentos do trabalho com redução do salário médio entre 2014 e 2018, em valores constantes.

Outro aspecto que se destaca na evolução no rendimento médio dos empregos formais nos municípios da AID é que, apesar da tendência decrescente nos últimos anos, em Sumaré, devido ao nível tecnológico do parque industrial, os salários médios se mantiveram superiores à média da AII, observando-se o inverso com Nova Odessa, como pode ser constatado através do **Gráfico 9.3.5.2-4**, na sequência.

Gráfico 9.3.5.2-4 - Evolução do salário médio dos trabalhadores formais nos municípios de Sumaré e Nova Odessa, 1999/2017.



Fonte: SEADE.

Em termos da dinâmica econômica recente da AID se evidencia um movimento de declínio que, no entanto, vem sendo proporcionalmente menos intenso do que é verificado na economia regional e nacional. Destacam-se, no entanto, os maiores impactos sobre o segmento industrial, que tendem a gerar repercussões negativas sobre o setor de serviços, bem menos afetado até o início da pandemia, situação que se inverteu na situação mais recente. O terciário como um todo tende ainda a sofrer os impactos da queda nos rendimentos do trabalho.

Ainda em relação à dinâmica da economia municipal, vale observar a evolução do consumo de energia elétrica, que complementa as tendências indicadas pelas variáveis consideradas anteriormente. Entre 2015 e 2019 o consumo total apresentou um crescimento de pouco menos de 4% no município de Sumaré, verificando-se uma redução em termos absolutos no consumo de energia pela indústria, cuja participação caiu de 61% para 57%, ocorrendo incrementos nos demais setores, especialmente no consumo residencial. Já para Nova Odessa, o setor industrial manteve sua participação no consumo de energia elétrica, que variou de 72,3% em 2015 para 73,0% em 2019, no contexto de um crescimento semelhante ao verificado para Sumaré. Na sequência se apresenta de forma setorializada uma súmula dos principais aspectos da estrutura produtiva da Área de Influência Direta do empreendimento em estudo.

a. Agropecuária

Conforme já observado, o peso das atividades agropecuárias na geração do valor adicionado na AID vem se mantendo entorno/abaixo de 1%, embora já tenha se constituído na base da estrutura produtiva. Com a erradicação dos cafezais – base inicial da economia local, o algodão passou a ocupar uma posição de primazia – com a atração de diversas algodozeiras, situação que foi crescentemente alterada a partir dos anos da década de 1960, quando começaram a se expandir as lavouras de cana-de-açúcar, tomate estaqueado, milho, batata inglesa, soja e feijão. A produção de tomate foi particularmente expressiva – e Sumaré em particular passou a ser denominado de capital do tomate, situação que se manteve por menos de uma década, observando-se mais recentemente o predomínio das lavouras de cana de açúcar.

De acordo com o Censo Agropecuário de 2017, nessa data a AID contava com 206 estabelecimentos agropecuários, ocupando 5298 hectares, com amplo predomínio dos



produtores individuais. Com relação à posse da terra, os proprietários eram minoria, destacando-se os concessionários (Sumaré possui três Assentamentos) e os arrendatários. De acordo com informações da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, na estrutura fundiária da AID predominam pequenas propriedades rurais²⁷ com áreas até 10 hectares, destacando-se também propriedade médias, até 200 hectares.

A principal atividade é a agricultura, com amplo predomínio das lavouras temporárias. Entre estas, destaque para a cana de açúcar, soja e o milho. As áreas de pastagem somam pouco mais de 1 mil hectares, tendo sido contabilizado um rebanho bovino com 2036 cabeças. A suinocultura e a avicultura também estão presentes, seja como atividade de pequenos produtores, seja através de granjas especializadas e com alto rendimento.

O conjunto do pessoal ocupado nos estabelecimentos agropecuários era pouco superior a 1000 pessoas, dividindo-se em pessoas com laço de parentesco com o responsável pelo imóvel (geralmente trabalhadores familiares não remunerados, situação comum na agricultura familiar), e trabalhadores sem laço de parentesco com o responsável, em sua grande maior parte trabalhadores permanentes.

b. Indústria

No processo de constituição do segmento industrial os municípios da AID apresentam históricos diferenciados. No caso de Sumaré, além das vantagens logísticas já comentadas, deve-se também considerar o esforço desenvolvido pelo poder público municipal, através de busca ativa de novos investimentos com oferta de isenção de impostos e de terrenos com preços competitivos ao longo da rodovia Anhanguera. Num período relativamente curto ocorreu a implantação de cerca de 300 plantas industriais ocupando diversas porções do município, dado entre outros aspectos, a inexistência de distritos indústrias. As áreas lindeiras à rodovia Anhanguera em seu longo trecho que corta o município foram as mais solicitadas, verificando-se concentrações menores, especialmente a do polo têxtil. De acordo com o Mapa Industrial Paulista da Fundação SEADE (2019), Sumaré ocupava a 15ª posição no ranking paulista do Valor da Transformação Industrial – VTI, com uma participação de 1,3% no montante estadual.

O ramo com maior expressão na geração de empregos é de Química, onde se destacam as empresas 3M do Brasil, Laboratórios Buckman, Stowe Woodward, Coverti Tintas, Lahuman, PPG do Brasil Industrial, Sherwin Williams Tintas, Amanco do Brasil, Adere Fitas, e Syngenta. Entre 2010 e 2017 a participação deste setor no total de empregos formais no município caiu de 11,4% para 8,7%, com perdas em termos absolutos. No ranking paulista do VTI deste ramo industrial o município ocupa a 9ª posição, com participação de 2,6%.

Logo na sequência coloca-se o ramo de Material de Transporte, também com peso declinante e perdas em termos absolutos (participações de respectivamente 10,6% e 6,4%). O subsetor Veículos Automotivos, Reboques e Carrocerias é o mais significativo, com a presença de empresas como Honda Motors do Brasil, Multieixo do Brasil, Pirelli e Quinta Roda. No contexto estadual este subsetor passou a ocupar a 3ª posição, com uma participação de 6,9% no VTI do respectivo segmento. O Metalúrgico é terceiro ramo industrial em importância, com

²⁷ Entre elas 65 em 3 Assentamentos que envolvem uma população de cerca de 650 pessoas e que se dedicam principalmente à fruticultura (goiaba, banana, figo e uva) e hortaliças.



participações de 6,1% e 4,5% no emprego formal respectivamente em 2010 e 2017, ocupando a 12ª posição no ranking estadual do VTI, com participação de 1,9%. As empresas de maior porte são a Wabco Freios e a Villares Metais, além da Sata Brasil. Enquanto geração de Valor da Transformação Industrial aparece ainda de modo destacado o ramo de Materiais Plásticos, que ocupa a 18ª posição no ranking estadual com participação de 1,2% e destaque para as empresas Flaskô e Schulman Plásticos do Brasil.

São ainda importantes na geração de empregos industriais os ramos Borracha, Fumo e Couro, Têxtil e Alimentos e Bebidas, com participações de respectivamente 4,1%, 3,4% e 3,1%, sendo que no primeiro e no terceiro dos ramos citados ocorreu perda de peso relativo, verificando-se o contrário para o segundo. O Pastifícios Selmi é principal empresa local do ramo alimentar, destacando no setor têxtil as empresas Assef Maluf e Filhos e Desleeclama. Realce também para o ramo de Borracha, Fumo e Couro, com forte crescimento na oferta de empregos, que entre 2010 e 2017 se elevou de 0,5% para 4,1% do montante de empregos formais no município. Com menor participação na geração de empregos o parque industrial de Sumaré exibe ainda plantas industriais importantes de ramos de Material Elétrico e de Comunicações (Dhollandia Brasil Plataformas Elevatórias e Schneider), Aeronáutica (Flyer Industria Aeronáutica) e Aparelhos Ópticos (*Transitions Opticals*), entre outros.

Os estudos consultados indicam que o setor industrial se mantém como o mais importante de estrutura produtiva do município, apesar da perda de peso relativo no montante dos empregos formais e na geração do VAF. Esse movimento, em parte significativa, ainda reflete a terciarização de atividades antes desenvolvidas dentro das empresas industriais e em relação às quais elas respondem pela maior parte da demanda. Na expansão dos serviços modernos, destacam-se as atividades de Transporte e Comunicação, Transporte de Bens e Valores e Administração de Bens e Negócios, vinculados à centralidade ocupada pelas atividades industriais. Vale observar, em relação a esse aspecto, que as empresas de Sumaré, no ano de 2018, responderam por respectivamente 0,8% das exportações paulistas (US\$ 507 milhões) e por 1,4% das importações (US\$ 845 milhões), sendo que a maior parte das exportações foram de produtos industriais de alta e média complexidade e entre as importações, o destaque maior foi para bens intermediários, especialmente do complexo químico.

No Mapa Industrial Paulista (Fundação SEADE 2019) a participação de Nova Odessa era pouco significativa no montante do VTI paulista, destacando-se apenas no ramo de Produtos Têxteis, onde ocupava a 5ª posição, respondendo por 6,1% do montante desse setor em 2016.

O polo têxtil de Americana teve sua origem em capitais locais acumulados por pequenos empreendedores italianos e americanos que imigraram para a região no começo do século XIX, implantando pequenas tecelagens. Os estudiosos desse processo citam ainda como fatores facilitadores a disponibilidade da matéria prima (fios de algodão), a abundância de energia elétrica e a mão-de-obra qualificada. Seguiu-se a entrada no polo em formação de grandes empresas nacionais e, mais tarde, de multinacionais, com destaque para Unitika e Toyobo (japonesas) e Polyenka (holandesa transferida de São Bernardo do Campo em 1973), conferindo importância nacional e internacional na qualidade de “Maior Polo Têxtil de Tecidos Planos de Fibras Artificiais da América Latina”.



Também neste caso os estudiosos identificaram um processo de desconcentração concentrada, causado entre outros fatores pelas deseconomias de aglomeração, com o espraiamento de novas e antigas plantas industriais para o entorno, especialmente para Nova Odessa e Santa Bárbara do Oeste, formando um novo campo aglomerativo mais amplo, mantendo-se centralizadas as sedes.

Desse modo, diversas indústrias tradicionais de Americana, como por exemplo a Fitas Progresso, a Ober e a Feltrin, foram transferidas para Nova Odessa, em função de aspectos como falta de espaço para ampliação, facilidade de aquisição de terrenos e isenções de impostos municipais, desenvolvendo-se também uma divisão do trabalho, onde em Americana estão principalmente as indústrias de fiação e as tecelagens e, em Santa Bárbara D'Oeste e Nova Odessa, as tecelagens e unidades produtivas que realizam as fases de acabamento dos fios e dos tecidos.

Atualmente, apesar do predomínio do setor têxtil, já se verifica uma significativa diversificação produtiva, com mais de 200 plantas industriais onde passaram a se destacar setores como os de metalurgia (fundição), plástico e químico, dentre outros. A administração municipal informa que a cidade possui sete distritos industriais com capacidade de absorção de novos investimentos. A dinâmica industrial também vem se mostrando resiliente em relação à crise econômica, pois segundo dados do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados do Ministério do Trabalho e Emprego, entre março de 2020 a fevereiro de 2021 foram abertas 1.005 vagas no município, com forte participação da indústria, além da criação de novas 74 empresas. O balanço do ano de 2020 ainda segundo o CAGED, foi de 8.440 demissões e 9.288 admissões resultando numa variação de + 4,21% com relação ao resultado do ano anterior, enquanto para o conjunto da RMC houve perda de 4.164 empregos formais no mesmo período.

O setor têxtil foi o que mais contribuiu para esse desempenho, pois neste período contratou cerca de 1 mil novos trabalhadores, elevando seu montante para 6.256, tornando-se Nova Odessa a terceira cidade no Estado de São Paulo com mais empregos formais no setor, o que é atribuído pelos analistas aos investimentos realizados em tecnologia.

c. Comércio e Serviços

A ampliação da importância econômica do setor terciário na AID foi reforçada por dois movimentos de expansão. O primeiro deles, que ocorreu no início da década de 1990, paralelamente à implantação de grande número de plantas industriais e a fixação de magotes de população, foi a chegada das grandes redes de lojas e magazines, anteriormente fixadas nas cidades polo. Supermercados, hipermercados, grandes redes de lojas e por fim shoppings, proporcionaram a expansão das atividades comerciais²⁸.

No início da década seguinte ocorreu a implantação de diversas empresas de transportes e logística, incluindo um grande entreposto graneleiro e de carga seca²⁹ que ampliaram os serviços e proporcionaram as condições para um rápido escoamento da produção local e regional, favorecendo a atração de novos empreendimentos. Entre essas empresas de logística

²⁸ Casas Bahia, Lojas Pernambucanas, Lojas Cem, Cybele, Lojas Colombo, Magazine Luiza, Seller Magazine, Supermercados GoodBom, Paulistano, Pague Menos e Savegnago.

²⁹ O complexo Intermodal Armazenador Boa Vista, operado pela Cia. Nacional de Armazéns Gerais Alfandegados

podem se destacadas Transportadora Mercúrio, Transportadora NGD, Transportadora Nevalma, Transportadora Delzan, Quinta Roda, Sotrec, Tracbel e TA Logísticas. Expandiu-se, também, a rede bancária, que atualmente temais de 30 agências e postos bancários, com mais de 50 pontos de atendimento.

Os novos investimentos no terciário da AID abarcaram ainda uma grande gama de atividades, com impacto especialmente nos ramos hoteleiro, educacional, saúde e de telecomunicações, além de logística. No mercado varejista, teve continuidade a chegada de novas redes e franquias, devendo-se destacar que Sumaré, em especial, se constitui atualmente no segundo mercado consumidor entre as 19 cidades da Região Metropolitana de Campinas.

Nesse contexto, já em 2019, a crise econômica não chegou a afetar o emprego formal nas atividades comerciais, que manteve elevada participação no montante (respectivamente 16,8% e 24,4% em Nova Odessa e Sumaré) e saldo positivo no balanço admissões/demissões. Em relação aos serviços, que reponde por uma proporção significativamente maior de empregos formais (respectivamente 17,8% e 34,7% em Nova Odessa e Sumaré), o desempenho foi inferior, com a perda de 2,6% dos empregos em Sumaré e que não foi compensado pelo significativo incremento observado em Nova Odessa (+8,6%), como pode ser observado no **Quadro 9.3.5.2-3** na sequência.

Quadro 9.3.5.2-3 - Empregos formais no comércio e nos serviços e variação ocorrida em 2019 nos municípios da AID.

Tipo	Sumaré		Nova Odessa		AID
	Empregos em 12/2019	Variação em 2019	Empregos em 12/2019	Variação em 2019	Variação em 2019
Comércio	13039	+ 635	3143	+166	+801
Serviços	18560	- 477	3330	+287	- 190
Total	31599	+158	6473	+435	+ 611

Fonte: MTE-CAGED.

9.3.6 Equipamentos e Serviços Públicos

Em relação aos equipamentos e serviços públicos foi dada ênfase na caracterização de aspectos referentes tanto aos serviços urbanos básicos, como aqueles relativos à educação, saúde e segurança pública no contexto da AID.

9.3.6.1 Limpeza Urbana e Saneamento

Para o município de Sumaré, os dados do Censo Demográfico de 2010 indicam que entre os 71.737 domicílios particulares permanentes ocupados em áreas urbanas com ordenamento regular, 99,8% tinham coleta de lixo, 98,6% tinham ligação com a rede geral de água e 99,9% tinham banheiro.

Informações relativas a 2019 fornecidas pela empresa responsável³⁰ indicam que os índices de abastecimento urbano de água e de coleta de esgoto são de, respectivamente, 100% e 95%. O Índice de tratamento de esgoto é de 27%. Nas propriedades rurais o abastecimento de água é feito por poços rasos e semiartesianos.

³⁰ Em 2015 os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município que até então haviam sido realizados pela autarquia municipal Departamento de Água e Esgotos, foram concedidos para a empresa BRK Ambiental por um prazo de 30 anos.



O sistema de captação de água é composto pela ETA I, com captação múltipla: (1) na represa Marcelo Pedroni (barramento no córrego Pinheirinho), (2) na represa do Horto II (barramento nos córregos Taquara Branca e Bassos e, complementarmente, (3) na Represa do Horto I (barramento do ribeirão Jacuba) e pela ETA II, com captação no rio Atibaia. As maiores captações são no rio Atibaia (750 l/s) e na represa do Horto 1 (348 l/s) e o sistema conta ainda importação de água da SABESP e pequena captação em poços, totalizando uma vazão nominal de 1449,4 l/s. O tratamento da água é convencional. O site da empresa aponta para uma série de melhorias tanto nos sistemas de captação, tratamento e reservação³¹. Cerca de 92% das propriedades rurais possuem energia elétrica e o abastecimento de água é feito por poços rasos e semiartesianos.

O sistema de esgotamento sanitário é composto por 3 bacias de esgotamento, contando com redes, coletores troncos e diversas pequenas estações de tratamento que se distribuem pelos diferentes bairros, funcionando por gravidade até a chegada nas ETE's (Santa Maria, Vila Flora, Bordon I e II, Jardim Aclimação, Guaira, Dall Orto, Volobueff, além dos sistemas de fossas filtro nos loteamentos Parque da Floresta, Amália Luiza, Veccon e Ravagnani. De acordo com a concessionária o município conta com cerca de 596 km de rede coletora, atendendo um total de 61.747 ligações. Os rejeitos desses sistemas são transportados para Paulínia para disposição por uma empresa privada. Na área rural não há coleta publica de esgoto e os residentes utilizam o sistema de fossas.

Também no caso do sistema de esgotamento a concessionária tem planejado diversas ampliações³². A mais significativa é a construção da ETE Tijuco Preto, com capacidade para tratar 230 l/s, o que poderá elevar o índice de tratamento de esgoto para 65% do montante coletado no município.

As atividades de limpeza pública são em parte desenvolvidas diretamente pela administração municipal e em parte terceirizadas. A prefeitura executa a varrição de passeios e vias, a manutenção de passeios, vias e áreas verdes, assim como a limpeza Pós-feiras livres e a manutenção de bocas de lobo. A prefeitura se encarrega, ainda, da coleta, traslado reaproveitamento/tratamento e destinação final dos resíduos sólidos inertes. A coleta seletiva é uma atividade que a prefeitura se dispõe a realizar.

³¹ Estação de Tratamento de Água II: modernização e ampliação da capacidade de tratamento para 750 litros por segundo, instalação de equipamentos para controle em tempo real da qualidade da água nas etapas de tratamento implantação de sistema de geração de hipoclorito e implantação de sistema de tratamento de lodo.

Estação de Tratamento de Água I: ampliação e modernização com instalação de equipamentos para controle em tempo real da qualidade da água nas etapas de tratamento e implantação de sistema para tratamento de lodo.

Captações de água bruta das represas do Horto I, Horto II e Marcelo: execução de novos elevatórias de captação e modernização do sistema de bombeamento.

Execução de novas adutoras de água bruta.

Implantação de dois novos reservatórios de água que juntos somarão o volume de 4.000 m³. Melhorias e adequações nos reservatórios existentes.

Ampliação e modernização das estações elevatórias de água tratada.

Implantação de novas adutoras e redes de água tratada e substituição de adutoras e rede antigas.

Implantação de dois novos poços. Adequações e melhorias nos poços.

Automação do sistema de tratamento e distribuição de água.

³² Implantação de 5 quilômetros de redes coletoras na Bacia do Tijuco Preto.

Implantação de 10,8 quilômetros de coletores e interceptores de esgoto na Bacia do Tijuco Preto.

Implantação da ETE Tijuco Preto.

Implantação subsistema de esgotamento sanitário Quilombo.

Implantação de 43 quilômetros de coletores e interceptores de esgoto na Bacia do Quilombo.



Em relação à varrição, ela é realizada de forma manual e é executada principalmente na porção central da sede municipal. As atividades de manutenção são feitas com periodicidade variável conforme a necessidade e os detritos e restos vegetais são encaminhados para o processo de reciclagem. Entre as atividades de zeladoria é também efetuada a limpeza e pinturas das guias-meio fio, assim como o 'cata treco' e o recolhimento de entulhos nas ruas.

São terceirizadas as atividades de coleta, tratamento e a destinação final dos resíduos domiciliares e de serviços de saúde. A primeira é realizada de modo convencional (coleta manual, com auxílio de caminhão coletor compactador) e ocorre em todo o território municipal. Nos bairros rurais, a coleta do lixo é feita em um único ponto. São utilizados para tanto dez caminhões coletores compactadores de 15 m³ e adicionalmente um de 6m³. O transporte dos resíduos recolhidos é efetuado por empresa contratada, sendo encaminhado para o aterro da Empresa Estre, em Paulínia.

De acordo como os estudos para revisão do plano diretor municipal, falta tanto um gerenciamento integrado dos resíduos sólidos, como uma gestão pública consistente de resíduos, levando a que o saneamento rural no município seja tratado de forma incipiente. Não há coleta pública de esgoto na área rural. Os produtores rurais, em sua maioria, utilizam fossas negras. Nos bairros rurais, a coleta do lixo é feita em um único ponto.

No município de Nova Odessa, em 2010, entre os 15813 domicílios particulares permanentes a cobertura do fornecimento de energia elétrica era de 100%, a coleta de lixo englobava a 98,2% e o índice de ligação à rede geral de água era de 98%, devendo-se observar que 1,4% desses domicílios se encontravam em área rural.

De acordo com a CODEN - Companhia de Desenvolvimento do município que centraliza as atividades de zeladoria, atualmente 99% das residências têm água encanada de qualidade, captada em mananciais próprios e 98% têm esgoto coletado e afastado. A coleta de lixo é diária e a cidade está ampliando a coleta seletiva, além de ter encerrado as atividades do aterro municipal.

O fornecimento de água é garantido por duas estações de tratamento. A mais antiga, no Jardim Bela Vista, tem capacidade para atender até 70 mil moradores. Foi recentemente concluída a ETA Santo Ângelo, ampliando essa capacidade em 25%. Paralelamente foram desenvolvidas ações desassoreamento, de ampliação do número de represas e construção de novos reservatórios. O trecho urbano do Ribeirão Quilombo foi limpo e desassoreado.

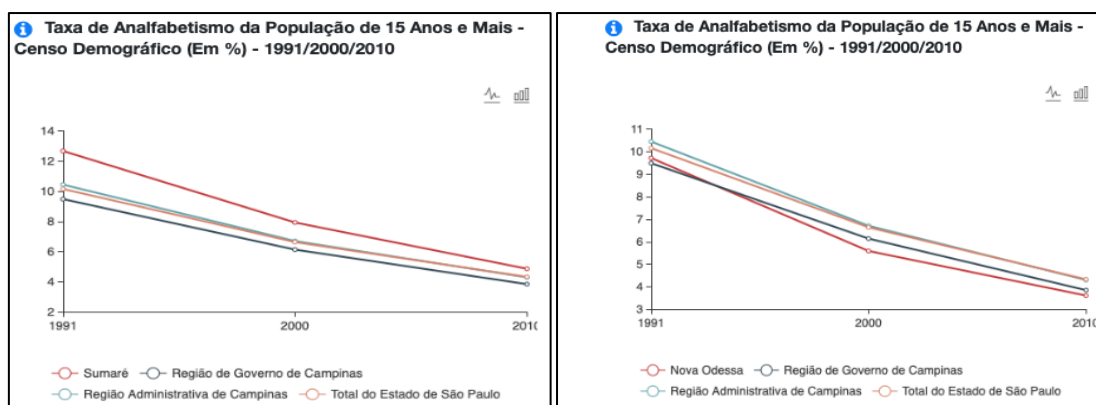
No que se refere ao tratamento dos dejetos domiciliares ele ocorre na ETE Quilombo que é dotada de uma usina de transformação dos resíduos gerados durante o processo de tratamento de efluentes em fertilizante orgânico para uso em praças, parques, jardins e áreas de reflorestamento. Junto com esta ETE foram implantados 6 quilômetros de novos interceptores. O sistema coleta 98% do esgoto gerado no município e trata 100% do mesmo, informando ainda CODEN que Nova Odessa cumpriu a totalidade de suas obrigações – originárias de um TAC, para a despoluição do ribeirão Quilombo.

9.3.6.2 Educação, Saúde e Segurança Pública

Educação

Apesar da melhoria na avaliação de sua situação educacional observada através dos indicadores de condições de vida, o município de Sumaré apresenta ainda uma taxa de analfabetismo que em 1991 e 2000 era significativamente superior às médias regional e estadual, mas que veio diminuindo constantemente. Os percentuais, para 2010, são de 4,87% para Sumaré, 4,30% para a RA de Campinas e, 4,33% para a média do estado. Nova Odessa apresenta desempenho superior à média regional, como pode ser observado no **Gráfico 9.3.6.2-1** na sequência. No que se refere à escolarização, o município também avançou, podendo-se destacar entre os dados relativos a 2010, que a população de 18 a 24 anos com pelo menos o Ensino Médio completo, representava 56,56% do montante, muito próxima das médias estadual e regional, respectivamente 58,40% e 57,89%. Também nesse quesito Nova Odessa se destaca, com 66,8%.

Gráfico 9.3.6.2-1 - Taxa de Analfabetismo da População de 15 Anos e Mais dos Municípios da AID, RA e RG de Campinas e Estado de São Paulo, 1991/2000/2010.



Fonte: Fundação SEADE.

A evolução da situação educacional da população da AID também pode ser observada através dos índices de desenvolvimento da Educação Básica, que evoluiu de forma muito positiva, especialmente no referente aos anos iniciais, com elevação de 4,7 para 6,2 entre 2005 e 2017 em Sumaré e de 5,3 para 6,9 em Nova Odessa, município que possui uma rede pública de ensino considerada como a 4ª melhor no âmbito da RMC.

O Censo Escolar de 2018 indicou o montante de 66940 matrículas no Ensino Infantil, Fundamental e Médio, sendo de 162 o número de estabelecimentos de educação. Vale observar que o número de escolas de Ensino Infantil é elevado pelo fato de ser significativa a participação nesse segmento de instituições particulares, em sua grande maioria constituída de pequenos estabelecimentos. Como pode ser observado no **Quadro 9.3.6.2-1** na sequência, relativo ao ano de 2019, os estabelecimentos particulares respondiam por 46,7% das matrículas nesse nível de ensino no município de Sumaré. Em Nova Odessa é amplo o predomínio da rede municipal.

Em relação ao Ensino Fundamental em Sumaré, 92,5% das matrículas são do ensino público, cabendo 49,7% desse montante à instância estadual e o restante ao município (42,5%).

No Ensino Médio a instância estadual responde por 87,3% das matrículas, com reduzidas contribuições do município e do segmento particular. Na Educação Especial – cujo número de matrículas em 2019 correspondia 2,3% do montante, as participações são mais equilibradas, apesar do alto predomínio do setor público. Já em Nova Odessa a participação da rede privada é mais significativa no Ensino Fundamental (23,8%) e na Educação Especial (46,3%), com destaque para o terceiro setor.

Quadro 9.3.6.2-1 - Número de Matrículas no Ensino Básico e Médio no Município de Sumaré Segundo a Instância Mantenedora, 2019.

Matrículas	Sumaré				Nova Odessa			
	Total	Municipal	Particular	Estadual	Total	Municipal	Particular	Estadual
Educ. Infantil	13801	7154	6647	-	2752	2441	284	-
Ensino Funda.	32362	13759	2508	16095	6938	3060	1652	2226
Ensino Médio	9749	883	353	8513	1954	-	321	1633
Educ. Especial	1303	424	237	642	322	91	149	82

Fonte: Fundação SEADE.

Ainda em relação à evolução do número de matrículas, vale observar que diferentemente da maior parte dos municípios em que o número de matrículas vem apresentando uma tendência decrescente – especialmente no Fundamental e no Médio, em Sumaré a tendência é de crescimento das matrículas no Ensino Infantil, com estabilização nos demais níveis.

Saúde

Em relação à Saúde Pública no município de Sumaré, o DATASUS indica a presença de 75 estabelecimentos voltados à saúde, sendo 40 deles privados e 35 públicos, 05 trabalhando com situações de emergência. A prestação de serviços por esses estabelecimentos é para particulares (38 unidades), para planos terceiros (32 unidades), plano próprio (4 unidades) e SUS (38 unidades). Apenas 2 unidades trabalhavam com serviços de internação. O atendimento ambulatorial é realizado por 59 unidades e serviços de apoio à diagnose e terapia, por outras 14

Vale observar que no que se refere aos equipamentos públicos de saúde, que sua estrutura é altamente regulamentada, existindo uma significativa variedade de tipos de estabelecimentos, com objetivos e atribuições específicos no contexto do sistema de atendimento à população. Diferentes graus de complexidade dos serviços prestados correspondendo a diferentes abrangências espaciais. As Unidades Básicas de Saúde (UBS) são a porta de entrada preferencial do sistema de saúde e tem por objetivo atender até cerca de 80% dos problemas de saúde da população, sem que haja a necessidade de encaminhamento para hospitais.

O nível que pode ser considerado como intermediário é composto pelas Unidades de Pronto Atendimento, que visam estruturar e organizar a rede de urgências e emergências. Tem por função principal atuar como estrutura de complexidade intermediária entre as Unidades Básicas de saúde e as urgências hospitalares, absorvendo assim, parte da demanda pelas emergências dos hospitais públicos. Por esse motivo as UPA's estão dispostas em pontos estratégicos da cidade, de forma que seja possível configurar uma rede de atenção às urgências, estando diretamente vinculadas a um número definido de UBS 's com as quais interagem preferencialmente.



Essas redes, reforçadas por equipamentos estaduais principalmente no campo hospitalar – assim como por serviços da rede privada contratados pelo SUS e por unidades do terceiro setor, deveriam dar conta do atendimento ao segmento da população que não tem acesso à medicina privada.

Em Sumaré o principal equipamento na área da saúde é o hospital Dr. Leandro Francheschini – de porte regional, inaugurado no ano 2000, e que é administrado através de um contrato de gestão – convênio entre a Secretaria de Estado da Saúde (SES-SP) e a Universidade Estadual de Campinas. Em 2019 os leitos para internação somavam, ao todo, 177 unidades, sendo 172 vinculados ao SUS. A taxa de leitos por 1000 habitantes era de, respectivamente, 0,63 (geral) e 0,62 (SUS), valendo observar que segundo o Ministério da Saúde, a taxa ideal de leitos fica entre 2,5 e 3 leitos para cada mil habitantes. Desse modo Sumaré apresenta uma situação de carência acentuada, correspondendo a cerca da metade da média estadual (1,18) e também muito abaixo da RA (1,09). O hospital de campanha instalado recentemente para atenção à Covid 19, não altera esse quadro.

Na área de prevenção destaca-se a presença de 20 Unidades de Saúde da Família³³ distribuídas pelas principais aglomerações e, no atendimento, 3 PA's (Nova Veneza, Nações, Maria Antônia), 2 UPA's 24 H (Macarenko e Matão) e 2 UBS's (Jardim do Trevo e Campo Dall Horto).

Para o atendimento psicossocial, 1 CAPS II (Orquídea Sumaré) e 1 CAPS A/D³⁴, destacando-se, também, 1 ambulatório de especialidades, 1 Hospital de Campanha Covid 19 e 1 NASF – Central de Apoio à Saúde da Família, além de diversos serviços especializados.³⁵

Em Nova Odessa os equipamentos públicos de saúde foram acrescidos recentemente de uma nova Unidade Básica de Saúde - UBS, que passaram a ser em número de 7, uma localizada no Centro e as demais pelos principais bairros. O município conta ainda com um PSF – Programa de Saúde da Família, em bairro mais periférico e um CPAS I, além de um ambulatório de especialidades, que funciona no mesmo conjunto da Coordenadoria de Saúde. Duas unidades, uma permanente e outra provisória, dispõem de serviços de internação. Trata-se do Hospital Municipal Acílio Carrion, com 35 leitos SUS e do Hospital de Campanha Covid 19, com 8 leitos.

De acordo com pesquisa regularmente realizada pela INDSAT³⁶, a Saúde Pública de Sumaré – apesar desse conjunto de serviços, recebeu 58% de avaliação “ruim” ou “péssima” no 1º trimestre de 2020. Do total, 13% avaliaram o setor como “ótimo” ou “bom” e 29% responderam que está “regular”. A escala de pontuação da pesquisa vai de 200 a 1.000 pontos e o levantamento indicou que a Saúde Pública de Sumaré registrou 447 pontos, indicando um Baixo Grau de Satisfação. Essa avaliação já se verificava desde o início de 2019, valendo observar que em 2017 foi alcançado um índice satisfatório, que caiu para grau médio de satisfação em 2018. Nos 4 trimestres de 2019 e no primeiro de 2020 manteve-se quadro

³³ USF 's Santa Clara, Nova Terra, Virgílio Viel, Paraíso, Jardim Picerno, Vasconcelos, São Judas Tadeus, Bandeirantes, Veccon, Ypiranga, Ângelo Tomazim, Bordon, Parque Florely, Cruzeiro, Lucélia, Matão, CIS Nova Veneza, Maria Antônia, Jardim Denadai.

³⁴ CAPS 1 – Espaço Viver, Álcool e Drogas

³⁵ Centro de Longevidade, Base de Excelência da Mulher, Central de Regulação de Acesso, Centro de Referência da Saúde Sexual e Reprodutiva, Serviço de Atenção Domiciliar, Centro de Especialidades Odontológicas, Divisão de Controle de Zoonose, Centro da Criança Área Central, Rede de Frios.

³⁶ O levantamento foi realizado pela INDSAT – Indicadores de Satisfação dos Serviços Públicos, durante o 1º trimestre de 2020 com 400 entrevistas para avaliação de 16 áreas de serviços públicos. Municipais.



insatisfatório, que foi avaliado como um cenário estabilizado. Vale registrar que a coleta de lixo foi avaliada como o melhor serviço prestado pelo município, ficando a saúde entre os 3 piores.

Em Nova Odessa, que se destaca pelos elevados índices de satisfação identificados pela mesma pesquisa – alto grau de satisfação para transporte público, segurança, abastecimento de água, educação pública e qualidade de vida (entre outros quesitos bem avaliados) tinha na saúde seu principal ponto fraco, com baixo grau de satisfação ainda 2018. Mais recentemente, investimentos em novos prédios e equipamentos, além da reforma e ampliação do Hospital Municipal e a contratação de mais médicos, entre outras ações, elevou para médio a grau de satisfação com os serviços oferecidos pela Rede Pública de Saúde.

Segurança Pública

Os equipamentos de segurança pública presentes em Sumaré fazem parte da polícia civil e da polícia militar do estado de São Paulo. São 5 distritos policiais, um Cinetran e uma delegacia da mulher. Existe também a cadeia pública e um centro de ressocialização. A polícia militar conta com um pelotão (48º Batalhão da Polícia Militar), que se divide em duas companhias (1ª e 2ª CIAs). A Guarda Municipal possui um efetivo de 118 GMs, contando ainda como 48 bombeiros, ambos os grupamentos ocupando uma mesma sede. A segurança patrimonial é executada pelos GMs, sem poder de polícia. Em 2012 foi criado o grupo de proteção ambiental da GM. Recentemente foi implantada a Ronda Ostensiva Municipal, operada conjuntamente pelo Grupo de Operações Táticas e pelo Grupo de Operações com Cães.

Em Nova Odessa a Guarda Civil Municipal tem um contingente de 48 funcionários de ambos os sexos, dentre os quais foi selecionada uma equipe de elite que executa as Rondas Ostensivas Municipais e atividade de vídeo monitoramento. A cobertura pela Polícia Militar do Estado de São Paulo é feita pelo do 48º Batalhão de Polícia Militar, lotado em Sumaré e que recentemente recebeu um reforço de 60 novos soldados. A polícia civil estadual mantém no município uma delegacia que recentemente recebeu uma nova equipe de investigadores.

As estatísticas relativas aos delitos registrados pelas autoridades policiais indicam redução de ocorrências, fato que é justificada pela continuidade de um processo de diminuição de médio prazo que já se encontrava em curso e que foi radicalizado pela conjuntura criada pela pandemia. Nas duas últimas décadas os homicídios dolosos caíram cerca de 22%. Não obstante, em termos absolutos o número de estupros e de homicídios se manteve elevado.

Em Sumaré, no entanto, o número de furtos vem se elevando, existindo maior 'insegurança' nas ruas. A precariedade da rede viária e da iluminação pública, além da multiplicação de núcleos residenciais distantes da área central e, frequentemente, com difíceis condições de acesso, dificulta a vigilância.

Em Novo Odessa, no acumulado do ano de 2019, se destacou a queda nos principais indicadores de criminalidade, com redução de 43,5% nos furtos em geral, e de 51,6% nos assaltos. Houve também redução nos roubos e furtos de veículos.

9.3.7 Organização Social

A caracterização da Organização Social presente nos municípios de Sumaré e Nova Odessa requereu uma varredura de informações sobre as diferentes instituições atuantes na região e contatos com amostra dessas instituições representativas da sociedade civil. Desse modo o presente item contempla um esboço do perfil da organização social da AID, uma resenha das organizações não governamentais e movimentos sociais atuantes e de seus propósitos, e o resultado de interações realizadas com gestores de uma amostra dessas entidades, tendo em vista identificar a percepção das mesmas em relação ao empreendimento em estudo no contexto ambiental municipal.

O levantamento considerou o conjunto das entidades da sociedade civil inclusive aquelas de corte corporativos como os sindicatos, as organizações não governamentais (ONGs) e entidades assistenciais de cunho filantrópico, e aqueles denominados Novos Movimentos Sociais (NMS), como os coletivos de cultura e de gênero, por exemplo. Devido às restrições de mobilidade e proximidade social impostas pela pandemia, as interações foram realizadas sem encontros presenciais.

A procura de entendimento sobre o perfil social da AID passa necessariamente pela compreensão do processo de ocupação e adensamento econômico e demográfico e de sua distribuição e organização espacial. Podem ser destacados, especialmente para o município de Sumaré, alguns aspectos de grande importância derivados desses processos, já abordados em itens precedentes, tais como:

- o adensamento populacional ocorreu de forma rápida e com ampla participação de migrantes regionais e inter-regionais, sendo grande o contingente de não naturais,
- o adensamento populacional ocorreu paralelamente ao adensamento econômico – implantação de novas empresas, mas ultrapassou amplamente a demanda de força de trabalho, com o assentamento de grande número de famílias de baixa renda, formando uma situação parcial de cidade dormitório,
- dada a rapidez com a qual ocorreu o adensamento populacional, manteve-se constantemente elevado o déficit de estruturas e serviços urbanos e sociais, o que foi agravado pela ampla dispersão espacial dos novos assentamentos, desenvolvendo-se uma organização urbana poli nucleada, com baixa permeabilidade e grande dificuldade de integração,
- dado o baixo nível de qualificação profissional de grande parte da população e, por outro, as exigências de grande parte das empresas – de média e alta complexidade tecnológica, grande parte dos empregos que exigem maior nível de qualificação (técnicos e de gerência) são ocupados por residentes em outros municípios,
- para os residentes nas porções do município com maiores dificuldades de acesso à região central – seja em função da ferrovia e do ribeirão Quilombo, seja em função da intensidade dos fluxos da rodovia Anhanguera, o sentimento de pertencimento ao município de Sumaré é problemático, pois em muitos casos desenvolvem relações mais intensas com bairros de outros municípios com os quais se encontram conurbados e com maiores facilidades de passagem,

- além desses aspectos, a AID está fortemente integrada no contexto da RMC, onde a cidade de Campinas exerce uma efetiva polarização econômica, sociopolítica e cultural, sediando as instituições mais representativas desses campos e com repercussões regionais. Paralelamente, o que é específico de Nova Odessa, há uma forte influência exercida pela vizinha cidade de Americana, subpolo regional, e sede do núcleo industrial têxtil, também denominado localmente de RPT ou Região do Polo Têxtil.

No contexto do amplo processo de adensamento e renovação populacional e da segregação socioespacial resultante, os dados levantados sobre a organização social dos municípios da AID apontam para um baixo grau de articulação e mobilização, especialmente da grande massa de novos residentes de renda média e baixa que ocuparam as novas periferias. Exceção parcial é constituída pelas entidades de representação classista, mas que ainda desenvolvem baixo grau de articulação com o conjunto da população.

Deve ser citada ainda a presença de grandes universidades – com destaque para a UNICAMP que vem contribuindo para a geração de uma massa crítica mais qualificada em relação aos problemas locais e regionais bem como em relação a diferentes questões culturais relativas à raça e gênero, por exemplo. Esses temas são em geral repercutidos pelo movimento estudantil, porém com limitada capacidade de irradiação.

Entre os movimentos sociais tem amplo destaque o da luta pela terra, inicialmente no ambiente rural e, na sequência e com forte intensidade, no ambiente urbano, com ações com repercussões importantes nos dias atuais. Na década de 1980, após diferentes movimentos reivindicatório e de ocupações de terras, foram estabelecidos pelo poder público três assentamentos de *sem-terra* no Horto Florestal, que era propriedade da Ferrovia Paulista Sociedade Anônima (FEPASA) localizado na área rural de Sumaré. Trata-se dos Assentamentos Sumaré I, II e III, que formaram a Cooperativa Agropecuária de Produção dos Assentamentos Sumaré, e que atualmente integram práticas agroecológicas e fazem fornecimentos para o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), para o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), e para o Programa Paulista de Agricultura de Interesse Social, além das prefeituras municipais da região. Os Assentamentos possuem agrovilas destinadas principalmente para moradia e que conta com diversos equipamentos voltados à saúde e educação.

Apesar da agricultura e dos assentamentos em pauta terem baixa expressão na economia urbano industrial altamente predominante, os ativistas e lideranças formados nesse movimento são muito ativos e participantes no contexto dos movimentos sociais e dos colegiados em que se faz representar a sociedade civil.

No ambiente urbano destacou-se, inicialmente, a ocupação e gestão coletiva dos empregados da empresa Falskô – do grupo Cipla Interfibra e da Holding Brasil (HB) que em 2003 entrou em falência. Já são quase duas décadas que esses trabalhadores vêm tentando evitar o fechamento da empresa, que apesar de grandes dificuldades ainda se mantém em atividade, um raro caso de sobrevivência no contexto de inúmeros casos semelhantes que ocorreram no país.



Outro evento marcante ocorreu em 2008 com uma grande ocupação urbana – cerca de 1400 famílias organizadas pelo MTST, que construíram a comunidade denominada de Zumbi dos Palmares e resistiram por vários meses até serem retirados da área. Como resultado das negociações ocorridas com a presença das diversas instâncias do poder público, por cerca de cinco anos cerca de 400 famílias permaneceram no Jardim Denadai (Área Cura), em área provisória, aguardando a construção de moradias através do programa Minha Casa Minha Vida. Em 2013 foram retiradas do lugar, independentemente da entrega das moradias acordadas. Resultado diferente ocorreu – com a finalização do processo judicial para reintegração de posse da Vila Soma, ocupação ocorrida em 2012 em terreno de cerca de 100 ha, e que constituía um grande vazio urbano em Nova Veneza. Atualmente com cerca de 10 mil moradores foi uma das maiores ocupações de moradia do Estado de São Paulo³⁷. Sete anos depois da ocupação, passando por inúmeros conflitos, ameaças e embates judiciais - que foram finalizados no STF, em 2019, as famílias assinaram um acordo com a empresa Fema4, que havia arrematado a área da massa falida da empresa Soma. Atualmente encontra-se em curso o processo de regularização e urbanização do novo bairro, que está sendo incorporado à ‘cidade legal’.

Não foram localizadas outras mobilizações ou movimentos sociais significativos relativos a temas como saúde, que foi objeto de grandes mobilizações em outras cidades no mesmo período. Os temas com maior repercussão entre os movimentos sociais, atualmente, se referem às questões de gênero e cor.

Com a implantação dos assentamentos de reforma agrária, passou a ter repercussão maior nesse campo a luta encaminhada por mulheres do acampamento Sumaré II. De acordo com estudos realizados por Delboni³⁸, essa luta tem um histórico de mais de 22 anos na perspectiva de conquistas sociais relativas à terra, trabalho, moradia, educação, transporte, saúde e, também, equidade nas relações de poder entre homens e mulheres. De acordo com a autora, dessas lutas resultaram importantes conquistas tais como construção de escola, de rede de distribuição de energia elétrica, transporte escolar, poço artesiano, o posto de saúde da família (PSF), aposentadoria para as mulheres, o viveiro de plantas. No ambiente urbano, destaca-se o Coletivo Feminista Mulheres na Luta de Sumaré, que vem promovendo ações e manifestações em defesa dos direitos femininos e contra a violência, a exemplo da campanha de incentivo às denúncias de violações dos direitos da mulher, realizada no mês de março de 2020.

A luta contra o racismo é um tema com repercussão no movimento sindical, com protagonismo do Sindicato dos Metalúrgicos de Campinas e Região, no âmbito do qual foi organizado em 2018 o Coletivo de Combate ao Racismo como um instrumento na defesa das políticas e ações voltadas ao combate de toda e qualquer forma de discriminação e luta por uma sociedade igualitária.

³⁷ Ver a respeito DAL'BÓ, André. Luta social e a produção da cidade. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo e Área de Concentração em Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia -- Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2013.

³⁸ Ver a respeito DELBONI, Claudia. Mulheres da Terra: História e memória das assentadas de Sumaré II no limiar do século XXI. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa da Pós-Graduação, em História Social da Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas. São Paulo 2008.



Esse mesmo sindicato mantinha desde 1994 um Coletivo de Gênero, que em 2018 foi ampliado para Coletivo de Gênero e Diversidade Sexual. A avaliação quanto à atuação desse coletivo é a de que o reconhecimento de direitos das mulheres e do grupo GLTTB avança a cada ano nas Convenções Coletivas da categoria.

Outras manifestações sobre o tema são realizadas pela Associação da Diversidade Sumareense, originada no Insanis Club, e tendo sido organizada em 2013. A entidade contribui para a luta contra a homofobia e se encarrega da realização da parada gay de Sumaré. A cidade é avaliada como grande, porém ainda muito conservadora, e o evento tradicionalmente tem o apoio da Prefeitura Municipal e do Centro de referência em Saúde Sexual e Reprodutiva.

No mundo do trabalho e dos negócios, no campo empresarial, aparecem com maior realce as entidades representativas do comércio e da indústria. Em relação ao primeiro desses setores, destaque para o SindiVarejista de Campinas e Região – que representa os empresários do varejo, e a Associação Comercial, Industrial e Agropecuária de Sumaré – ACIAS, que tem por objetivo integrar empresas e comunidades, reunindo empresários dos diferentes setores de atividades. O SindiVarejista é considerado uma entidade atuante e reconhecida, tendo por área de atuação 12 municípios da região. A ACIAS vem desempenhando um papel importante na orientação ao empresariado de Sumaré, especialmente o do comércio, com relação às restrições à atividade no decorrer da pandemia. A Associação Comercial e Empresarial de Nova Odessa exerce papel semelhante em sua área de atuação, aparecendo junto ao poder público municipal como principal representação da sociedade civil.

A grande indústria tem como um representante o CIESP regional Campinas, que conta com aproximadamente 560 empresas associadas, distribuídas por 19 municípios, entre eles Campinas, Sumaré, Itapira, Paulínia, Hortolândia e Artur Nogueira. O CIESP se propõe a representar o conjunto dos setores industriais, além do comércio atacadista e varejista.

Ainda no setor industrial, destaca-se regionalmente o Sindicato das Indústrias de Tecelagem, Fiação, Linhas, Tinturaria, Estamparia e Beneficiamento de Fios e Tecidos de Americana, Nova Odessa, Santa Bárbara d'Oeste e Sumaré – SINDITEC, que defende os interesses das indústrias têxteis das cidades que compõem sua base territorial que é considerada a maior região têxtil da América Latina, com aproximadamente 600 empresas.

A pesquisa sobre manifestações públicas dessas entidades repercutidas em meios eletrônicos, indicam um forte direcionamento em relação aos respectivos temas setoriais no campo econômico e trabalhista. Não foram captadas manifestações não genéricas relativas ao campo ambiental em Sumaré, assim como em relação à coleta de resíduos sólidos.

No campo do trabalho foram identificadas 18 entidades sindicais com manifestações ou repercussões nas mídias eletrônicas, destacando-se que em grande parte se trata de regionais de sindicatos de base territorial mais ampla, com sede principal em Campinas. No âmbito fabril destacam-se os sindicatos dos metalúrgicos, químicos e tecelões e, entre os serviços, as representações dos professores, do comércio varejista e do transporte rodoviário. Apresenta-se na sequência o rol dessas entidades de representação corporativa do trabalho:

- Sindicato dos Empregados no Comércio de Sumaré e Hortolândia - Sincomerciarios
- O Sindicato dos Metalúrgicos de Campinas e Região, com sede regional em Sumaré
- Sindicato dos Servidores Municipais de Sumaré - SINDISSU



- Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Sumaré
- Sindicato dos Trabalhadores em Transportes Rodoviários de Americana e Região
- Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias de Fiação e Tecelagem em Geral de Campinas e Região
- Sindicato dos Empregados no Comércio Hoteleiro de Campinas e Região - SECHSC
- Sindicato Trabalhadores na Indústria de Construção e Mobiliário de Campinas e Região
- Sindicato dos Servidores e Funcionários Públicos de Empresa Economia Mista de Sumaré
- Sindicato dos Professores do Ensino Oficial - APEOESP
- Intersindical Sindicato dos Químicos
- Sindicato dos Trabalhadores na Indústria de Fiação e Tecelagem de Nova Odessa
- Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias de Alimentação de Campinas - SITA
- Associação dos Guardas Municipais e Bombeiros de Sumaré
- Sindicato dos Professores de Sumaré, Hortolândia e Nova Odessa
- Sindicato Unificado dos Trabalhadores Químicos
- Sindicato dos Trabalhadores do Transporte Rodoviário de Americana Região

Afora as manifestações e posicionamentos relativos aos temas gênero e cor recolhidos do Sindicato dos Metalúrgicos, as demais manifestações observadas do conjunto das entidades sindicais também eram fortemente direcionadas para temas corporativos ou de política mais ampla, não tendo sido registradas, da mesma forma que no campo empresarial, manifestações não genéricas sobre questões ambientais e sobre resíduos urbanos sólidos em especial.

Por último, no campo das organizações não governamentais, foram identificadas pouco menos de 40 entidades com atuação continuada na AID, com ampla maioria daquelas voltadas à ação social, cujo rol é apresentado na sequência, classificadas segundo a atividade principal:

- a. Meio Ambiente e Educação Ambiental
 - 1-Associação de Defesa do Meio Ambiente de Sumaré – ONGADEMOS
 - 2-Sociedade Humana Despertar
 - 3-ONG Young de Nova Odessa
 - 4-Instituto Plantarum de Nova Odessa
- b. Defesa e proteção de animais
 - 5-Viralatinha
 - 6-Pata Verde
 - 7-Associação Arca Protetora dos Animais de Nova Odessa - AAPRA
 - 8-Associação Amigos dos Animais de Nova Odessa
- c. Ação Social
 - 9-APAE Sumaré
 - 10-APAE Nova Odessa
 - 11-Associação Equoterapia Carinho de Anjo
 - 12-Associação Recomeçar
 - 13-Associação Vitória da Conquista
 - 14-Associação Recanto Tia Célia
 - 15-Associação Pestalozzi de Sumaré
 - 16-Associação Amigos do Casulo de Nova Odessa
 - 17-Associação dos Direitos dos Deficientes Físicos e da Mulher de Nova Odessa
 - 18-Caminho da Luz – CALUZ



- 19-Casa do Recolhimento Resgatar
- 20-Centro Capuchinho de Ação Socioeducativa
- 21-Centro de Convivência Infantil Criança Feliz
- 22-Centro Educacional Rebouças
- 23-Comunidade Geriátrica de Nova Odessa
- 24-Desafio Jovem Maranata
- 25-Entidade Teste
- 26-Grupo de Apoio NISFRAN
- 27-Instituto Feminino de Ação Social e Educacional – IFASE/Centro Paulino
- 28-Instituto Saber Social
- 29-Instituto Social Integrado e Solidário
- 30-Instituto 3 M
- 31-Instituto Assistencial Pio XII
- 32-Instituto de Promoção do Menor de Sumaré (Patrulha Mirim)
- 33-Instituto Atitude
- 34-Instituto Saber de Desenvolvimento Social e Educacional
- 35-Instituto Lapidando o Futuro
- 36-Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de Sumaré
- 37-Lar Baptista da Criança
- 38-Sociedade Beneficente São Judas Tadeu
- 39-Sociedade Filantrópica Comunitária – SOFIC

Entre as 4 entidades voltadas para a defesa do meio ambiente e educação ambiental, duas delas (de número 1 e 3) não foram encontradas – as indicações obtidas são de que deixaram de funcionar, podendo-se destacar que no âmbito da AID não foram localizadas ONG's centralmente voltada para a defesa do meio ambiente e/ou para a educação ambiental. Também não foram encontrados nas mídias eletrônicas posicionamentos e ações desenvolvidas por essas entidades. O mesmo pode ser dito em relação às entidades de proteção de animais.

Já no campo da ação social as entidades atuam de forma setorializada e em pequena escala, podendo-se realçar a Sociedade de Filantropia Comunitária e a Sociedade Humana Despertar. A primeira se destacou por promover ações coletivas reunindo diferentes organizações assistenciais do município e região como, por exemplo, a Casa do Artesão. Tem ainda por foco promover a defesa dos direitos humanos, apoiar e fomentar ações socioassistenciais, educacionais, ambientais e culturais junto às famílias e indivíduos em situação de vulnerabilidade e riscos pessoais e sociais. A sociedade Humana Despertar, apesar de não ter por foco as questões ambientais, é uma das principais entidades sociais da região que se interessa e procura atuar em prol da sustentabilidade, participando de conselhos e de outros iniciativas vinculadas a esse campo.

Com relação a questões como a coleta seletiva e a atuação dos catadores de materiais recicláveis, o Plano Integrado de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas, de 2010³⁹, identificou a presença de duas cooperativas voltadas a esta atividade na AID: a

38 CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS. Plano Integrado de Resíduos Sólidos. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Campinas, 201



Cooperativa Aliança e a Coopersumaré. Ambas surgiram de processo de incubação e desenvolviam o ciclo de coleta, transporte, triagem, processamento e venda. A Aliança contava com a parceria da administração municipal de Nova Odessa na etapa de coleta. A Coopersumaré desenvolvia todo o ciclo de forma independente, e ambas contavam com apoio das administrações municipais de Sumaré e Nova Odessa no que se refere ao uso de terrenos e instalações. Também em ambos os casos essas cooperativas foram montadas a partir do cooptação de trabalhadores desempregados, sendo reduzida a relação com aqueles que tradicionalmente desenvolviam a coleta e a reciclagem nas respectivas bases territoriais.

Atualmente, de acordo com a administração municipal de Sumaré, ela vem atuando em parceria com cooperativas independentes de coletores e a expectativa é de chegar até o final de 2024 com 10% de todo o resíduo sólido gerado dentro do coletado na reciclagem. Além disso Sumaré deverá contar com sete pontos de entrega voluntária de materiais inertes distribuídos entre as diferentes Regionais. Desenvolve ainda ações preventivas e educativas de combate ao descarte irregular e vem realizando estudos para a implantação de um novo modelo de coleta de lixo orgânico domiciliar ou reciclável. No caso do entulho da Construção Civil, o material poderá ser reaproveitado na própria cidade, principalmente na manutenção das estradas rurais pois o município dispõe de uma Usina de Resíduos da Construção Civil em fase de testes aguardando apenas a emissão Licença de Operação definitiva pela CETESB para operar continuamente.

Em iniciativa da Câmara Municipal de Sumaré foi recentemente aprovado o Projeto de Lei nº 6/2021 que cria a Campanha Permanente de Incentivo às Cooperativas de Catadores de Material Reciclável no município. A campanha deverá ser desenvolvida em parceria com a sociedade civil e com a iniciativa privada, com o intuito de estimular a geração de emprego e renda, fomentar a formação de cooperativas de trabalho, resgatar a cidadania através do direito básico ao trabalho, promover a educação ambiental, e propiciar a defesa do meio ambiente através da coleta seletiva e reciclagem de lixo. As ações da Campanha Permanente de Incentivo às Cooperativas de Catadores de Material Reciclável incluirão o apoio à formação de cooperativas de trabalho, visando a implementação progressiva de coleta seletiva de lixo, por meio dos participantes dessas cooperativas; o estímulo à triagem e à reciclagem do material coletado, através de unidades a serem operadas pelas próprias cooperativas de trabalho; além do fomento ao desenvolvimento de atividades de educação ambiental. Também foi aprovado o PL nº 86/2021 que dispõe sobre a autorização para instalação de aterros sanitários em Sumaré.

Nova Odessa, de acordo o Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana 2020 – ano-base 2018⁴⁰, tem um índice 8,18% de recuperação de dos resíduos sólidos descartados, quando o desejável seria de pelo menos 30%. Trata-se, no entanto, de um dos índices mais elevados da região, pois em Sumaré ele é nulo e a média nacional é de 3,8%. Para alcançar esta performance a administração municipal de Nova Odessa informa ter implementado uma série de medidas para melhorar a limpeza urbana, elevando o número de eco pontos, de locais de entrega voluntária (LEV), de contêineres para descarte, além do desenvolvimento de programas de educação ambiental. O novo Plano Municipal de Saneamento, com validade de 2019 até 2039, prevê investimento de R\$ 805,9 mil na ampliação da coleta seletiva. Em 2017 a

⁴⁰ Pesquisa elaborada pela consultoria e auditoria PwC Brasil em parceria com o SELURB e baseada em informações prestadas pelos próprios municípios



Lei Nº 3.142 de 06 de dezembro de 2017 instituiu a Política Municipal de Resíduos Sólidos no Município de Nova Odessa.⁴¹

Atualmente a Prefeitura de Nova Odessa vem trabalhando em parceria com a Coopersonhos, fornecendo a esta cooperativa, local para triagem, caminhão e motorista para a coleta dos materiais recicláveis. A cooperativa existe desde 2005 e possui 17 cooperados trabalhando no local, tendo também recebido equipamentos doados pela Dow Brasil⁴², além de assessoria técnica através da ONG Gaia Social.

Uma vez concluída essa varredura das entidades e movimentos da sociedade civil presente na AID, foram realizadas entrevistas com representantes de algumas dessas entidades, tendo em vista melhor compreender o contexto, bem como registrar suas opiniões em relação ao empreendimento em estudo. Foi selecionado um rol de entidades mais atuantes/mais diretamente envolvidas com a problemática da gestão de resíduos sólidos urbanos para a realização de entrevistas *on line* com seus gestores com as seguintes tipologias:

1. Entidades de catadores de resíduos sólidos

1.1. Coopersonho

R. Seis, 102 - Jardim Conceição, Nova Odessa - SP, 13460-000

Telefone: (19) 3476-5506 e 9 9151-8552 – presidente Noêmia Firmino

1.2. Cooperativa Verdes Mares

Rua Joao Espanhol, 140, Sumaré - SP, 13174-403

Telefone: (19) 9 9307 4169 – presidente Heverson Aparecido do Amaral

1.3. Cooperativa Águia de Ouro

Estrada Municipal de Hortolândia, 426, Hortolândia – SP

Telefone: (11) 958736082 – presidente Cleuza Grilanda Vicente

1.4. Recicoplast

Avenida Isaías Romano, 3876 - Santa Bárbara do Oeste, SP

Telefone: (19) 9 8852 7901 – presidente Isabel Aparecida Antunes da Silva

⁴¹ Essa Lei define, entre outros aspectos, que (i) os grandes geradores de resíduos sólidos urbanos poderão contratar empresas prestadoras de serviços no contexto das regras estabelecidas nesta, (ii) os grandes geradores deverão separar os resíduos produzidos em todos os seus setores, de acordo com a sua natureza em, no mínimo, seis tipos (papel, plástico, metal, vidro, orgânicos e não recicláveis, (iii) os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, (iv) o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos contratará prioritariamente cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, (v) institui a Taxa de Resíduos Sólidos Urbanos – TARSU, de fruição obrigatória e prestada em regime público, (vi) cabe ao Município a integração e valorização profissional dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, incentivar a criação e o desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis sendo instituído para tanto o Programa Municipal de Desenvolvimento de Empreendimentos Auto gerenciários de Catadores de Materiais Recicláveis, e (vii) cria o Fundo Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos com a finalidade de prover recursos para a implantação de programas, projetos, planos e ações relacionados à gestão de resíduos sólidos.

⁴² Que possui uma planta para produção de silicone em Hortolândia e patrocina o programa “Reciclagem que Transforma” desenvolvido pela startup Boomera e pela ONG Fundación Avina, voltado à qualificação, fornecimento de equipamento e cursos de gestão e profissionalismo para cooperativas e trabalhadores.



- 1.5. Cooperativa de Recicláveis Juntos Somos Fortes
Rua James Muller Carr, 485 - Santa Bárbara do Oeste, SP
Telefone: (19) 2218 2253 e (19) 9 9124 9402 – presidente Antônio Carlos Viana (Carlinhos)
2. ONGs Ambientais
 - 2.1. Sociedade Humana Despertar
Rua Luiza Rodrigues da Silva - 15, Sumaré, SP
Telefone: (19) 38739015, e-mail: diretoria@shd.org.br – presidente Terezinha Ongaro Monteiro, coordenadora de projetos de meio ambiente Ana Paula Padovani Gotardi
 - 2.2. Instituto Plantarum
Av. Brasil, 2000 - Nova Odessa, SP
Telefone: (19) 3466 5587 – presidente Harri Lorenzi
3. Entidades locais
 - 3.1. Sociedade Filantrópica Comunitária – SOFIC
Rua Vécio José Alves, nº 292 – Jardim São José, Sumaré/SP
Telefone: (19) 3828-1576 sofic@sofic.org.br – diretora Joseli da Silva Russo
 - 3.2. Associação Comercial, Industrial e Agropecuária de Sumaré – ACIAS
Rua Antônio Jorge Chebab, 1212, Centro, Sumaré, SP
Telefone: (19) 3873.8701, acias@acias.com.br – presidente Juarez Pereira da Silva
 - 3.3. Associação Comercial e Empresarial de Nova Odessa – ACINO
15 de novembro 72, Centro, Nova Odessa
Telefone: (19)34661079 – presidente Juçara Rosalen

As entrevistas realizadas com os presidentes de cooperativas de trabalhadores na reciclagem de resíduos sólidos urbanos indicaram a persistência de uma situação em que predominam condições de trabalho deficientes e baixa geração de renda, agravada pelos efeitos da pandemia. Na relação com as administrações municipais – responsáveis pela gestão das ações voltadas para os resíduos sólidos urbanos, as cooperativas indicam que a prática fica bem distante dos discursos e promessas de priorização de ações sustentáveis em termos ambientais e sociais. O apoio recebido por elas é considerado reduzido, quando existente, só tendo melhorado em alguns municípios por iniciativa do Ministério Público que impôs Termos de Ajuste de Conduta objetivando maiores dotações de recursos e investimentos em estruturas de apoio.

Em Sumaré, a Coopersumaré deixou de existir, tendo sido localizada apenas a Cooperativa Verdes Mares que não possui contrato com a prefeitura e atua junto a particulares - condomínios habitacionais que se classificam como grandes produtores de RSU. Não se encontra em funcionamento na malha urbana nenhum programa abrangente de coleta seletiva. Para a Coopersonho, de Nova Odessa, o apoio da prefeitura vem sendo efetivo (seção de caminhão e motorista para a coleta, local de triagem e alguns equipamentos, e pagamento das contas de luz e água), mas é avaliado como insuficiente e limitante da abrangência da atuação da entidade, que também não possui contrato de prestação de serviços. A prefeitura não valorizaria suficientemente o trabalho dos catadores, que atualmente se resume a um grupo de cerca de 15 pessoas.



Em Santa Bárbara do Oeste ocorreu uma intervenção efetiva do Ministério Público, com a assinatura de um Termo de Ajuste de Conduta – TAC com a administração municipal, com cláusulas definindo a contratação e o suporte às cooperativas para a execução dos serviços vinculados à coleta seletiva, o aumento de suas dotações, dentro de um amplo conjunto de exigências.

Em Hortolândia a cooperativa Águia de Ouro é considerada parceira da administração municipal que fornece as instalações e equipamentos para o processo de triagem e transporta para lá os resíduos acumulados nos pontos de entrega voluntária, assim como o que é coletado na parte da cidade onde já funciona a coleta seletiva de porta em porta. Através do setor social fornece mensalmente cestas básicas e outras formas de assistência aos cooperados, cujos rendimentos são provenientes do produto da venda do material recuperado.

No contato mantido com esta última cooperativa, seus gestores optaram inicialmente por responder por escrito às perguntas formuladas⁴³, declarando-se na sequência sem as informações necessárias para respondê-las e sugerindo que as questões fossem colocadas para a secretaria local de meio ambiente. Essa atitude chama a atenção para a diversidade existente entre as lideranças das associações e cooperativas de catadores de materiais para reciclagem, onde se destacam tanto grupos com tradição organizativa e vinculação com os movimentos sociais, como lideranças que instrumentam essas entidades com objetivos pessoais egoístas, assim como, entre outras, entidades organizadas pelo poder público ou terceiro setor com pessoas sem tradição ou experiência no ramo, desempregadas ou sem vinculação com o mercado de trabalho e com os movimentos sociais. A vinculação dessas entidades com as administrações municipais tende a ocorrer em paralelo tanto pelo setor ambiental como pelo assistencial.

O presidente da Cooperativa Verdes Mares – antigo dirigente da Coopersumaré, afirmou ser, em princípio, a favor do tipo de empreendimento proposto pelo Consórcio para tratamento dos RSU, colocando, no entanto, como primeiro questionamento qual seria o papel da cooperativa nesse novo contexto. Questionou, também, o fato de não existir na prática coleta seletiva em Sumaré e dela ser ainda pouco abrangente nos municípios da região em que esta atividade está implantada. Como deixar para aterro ou queima apenas os resíduos, quando o principal do não orgânico não é separado? Informado do interesse do Consórcio em estabelecer parcerias com as cooperativas da região, se propôs a procurar seus pares para agendar uma conversa coletiva com o Consórcio sobre estas e outras questões.

43

- Como vê a situação atual (renda, condições de trabalho, reconhecimento, etc.) dos trabalhadores que lidam com os resíduos sólidos urbanos, especialmente aqueles ligados à reciclagem?
- Como vê a atual situação ambiental relacionada aos resíduos sólidos urbanos na região?
- Quais repercussões (positivas e negativas) o empreendimento proposto poderia acarretar em termos sociais e ambientais?
- Qual sua opinião sobre o empreendimento proposto, considerando desde a hipótese dele não ser implantado, até sugestões para que seus efeitos sociais e ambientais negativos sejam minimizados e os efeitos positivos sejam ampliados.
- Quais outros aspectos relacionados às possíveis repercussões do empreendimento deveriam ainda serem discutidos?



A presidente da Coopersonho de Nova Odessa centrou suas observações na relação com a administração municipal. Ela dá suporte e apoia, mas não contrata. Segundo ela, a cooperativa não tem condições de ampliar sua atuação – trabalha apenas em alguns bairros, sem um maior apoio da prefeitura. Desse modo atualmente dá trabalho a apenas cerca de 15 pessoas, quando poderia gerar renda para um número muito maior, contribuindo também para o equilíbrio ambiental. Desse modo haveria uma distância significativa entre o discurso institucional em que a cooperativa é apontada como “a menina dos olhos da administração” e a prática, concluindo que a prefeitura deveria valorizar efetivamente o trabalho dos catadores. Em relação ao empreendimento propostos pelo Consórcio não haveria em princípio nada em contrário, no contexto de uma indagação principal: onde entraria a cooperativa nessa nova configuração.

Entre as duas cooperativas atuantes em Santa Bárbara do Oeste, foram mantidos contatos com a gestora da Recicoplas e enviado o material informativo, mas por diferentes motivos, acabou não se criando as condições para a realização de uma entrevista. Já em relação à cooperativa Junto Somos Fortes foi feita uma entrevista com seu fundador e representante, Sr. Antônio Carlos Viana, que entre outras atribuições também é um porta voz do movimento negro do município e região.

O entrevistado considerou que precisaria informar-se melhor sobre o projeto para um posicionamento mais assertivo, pois tinha conhecimento, inclusive, da tramitação na Câmara do Deputados de um projeto destinado a proibir a queima de resíduos urbanos⁴⁴. Outro aspecto a ser esclarecido, segundo ele, é o papel das cooperativas no novo contexto a ser criado, pois elas já trabalham em seus respectivos locais com o pouco que é coletado seletivamente. Considerou, também, que em sendo ambientalmente viável o projeto, ele poderia, no todo ou em parte, ser repassados para as cooperativas para ser igualmente viável e sustentável em termos sociais. A conclusão do entrevistado foi no sentido da necessidade de conhecer melhor o projeto, avaliar com a demais cooperativas da região e chamar o consórcio para discutir.

Entre as ONG's com preocupações ambientais contatadas, o Instituto Plantarum de Nova Odessa ficou de responder por escrito às questões formuladas, aguardando-se ainda seu eventual posicionamento. A Sociedade Humana Despertar – SDH, encaminhou uma consideração inicial sobre a oportunidade do empreendimento, onde se destacam 3 aspectos que foram sintetizados da forma seguinte: (i) é um empreendimento importante no contexto da necessidade de efetivação das diretrizes da PNRS que se encontra em atraso, (ii) o índice de recuperação de recicláveis é muito abaixo do seu potencial, pois não se efetiva a separação com o lixo orgânico e outros não secos, inexistindo em nível suficiente estruturas que facilitem e viabilizem a separação e, (iii) existe uma parcela da população que subsiste

⁴⁴ Trata-se do Projeto de Lei n. 4980/2020 que proíbe a incineração de resíduos sólidos oriundos da coleta de limpeza urbana, inclusive por cooperativas e associações de catadores. A justificativa do projeto argumenta que a incineração gera gases que contribuem para o aquecimento do planeta e despeja toneladas de substâncias poluentes e tóxicas na atmosfera, solo e lençóis freáticos. “A queima de plásticos e polímeros, comuns no lixo doméstico, geram dióxido de enxofre e dióxido de nitrogênio, responsáveis pela chuva ácida, e as dioxinas, grupo de compostos bioacumulativos e tóxicos, conhecidos por serem cancerígenos. Além disso, no lixo urbano há o descarte irregular de pilhas, baterias e componentes eletrônicos, que possuem metais pesados, extremamente tóxicos”. (Fonte: Agência Câmara de Notícias)



com base na atividade da reciclagem e que precisa da atenção do poder público. A SDH se declarou à disposição para continuar o diálogo sobre o empreendimento, afirmando colocar-se entre as entidades ambientalistas, pois procuram estar atentos às ações que beneficiem as questões socioambientais.

Por último, entre as entidades locais, a Sociedade Filantrópica Comunitária de Sumaré – SOFIC, e a Associação Comercial e Industrial de Nova Odessa ficaram de enviar suas opiniões por escrito, aguardando-se também seus respectivos posicionamentos. Apenas a Associação Comercial, Industrial e Agropecuária de Sumaré – ACIAS, através de uma entrevista com seu presidente Sr. Juarez Pereira da Silva, respondeu de forma ampla às questões levantadas, dando grande ênfase à necessidade de um processo de mudança cultural, pois os resíduos sólidos urbanos não “podem ser tratados como lixo” pois se integram numa importante cadeia produtiva. Destacamos na sequência o que consideramos como os principais aspectos levantados: (i) a necessidade de abrir um debate amplo sobre o tema/empreendimento, (ii) a necessidade de garantir que o empreendimento não venha a gerar outros impactos ambientais e sociais, inclusive em sua vizinhança imediata, (iii) a necessidade de elevar ao máximo a reciclagem e, (iv) a necessidade de melhorar as condições de trabalho daqueles que atuam na catação para a reciclagem. Essa mudança cultural, ainda segundo o entrevistado, é um processo em que ainda estamos engatinhando, sendo indispensável o desenvolvimento de um amplo programa socioeducativo, que englobe das escolas às empresas, para convencimento dos diferentes setores da população quanto à importância do tema.

9.3.8 Comunidades Tradicionais

Através de revisão bibliográfica e consultas aos órgãos oficiais responsáveis – FUNAI e ITESP, foi feito o levantamento da presença de comunidades tradicionais - remanescentes de populações indígenas e quilombolas, nos municípios da AID. Paralelamente, com base nos levantamentos institucionais e de campo foi pesquisada a presença de outros grupos que também podem ser caracterizados como tradicionais – como pescadores artesanais, extrativistas e outros.

A revisão bibliográfica indicou que a região já foi habitada por índios que foram progressivamente expulsos pelos colonizadores brancos que se apropriaram de suas terras. Em relação à presença de comunidades de origem quilombola, os estudos sobre a história da região registram que por se tratar de uma fronteira de ocupação mais recente não se observa a presença desse tipo de comunidade. A pesquisa junto à FUNAI (<http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>) e à Fundação Instituto de Terras – ITESP da Secretaria da Cidadania e Justiça do Estado de São Paulo (http://201.55.33.20/?page_id=3483) confirmou que nos municípios da AID não se fazem presentes comunidades tradicionais de origem indígena ou quilombola.

Os levantamentos bibliográficos e as pesquisas junto às administrações municipais da AID também indicaram que não se fazem presentes comunidades tradicionais de outros tipos, conforme explicitado na inicial. Em Nova Odessa existe uma comunidade de descendentes de colonos letões que realiza a tradicional Festa do Ligo - que resgata aspectos da cultura desse país do leste europeu, em especial a celebração do solstício de verão. Não se trata, no



entanto, de um grupo com as características⁴⁵ que definem as comunidades tradicionais objeto da legislação de proteção.

Do município de Sumaré considerou-se significativo assinalar que a Câmara Municipal tinha uma Comissão de Assuntos Relevantes em Defesa de Direitos Humanos que era temporária e recentemente foi transformada em Comissão Permanente de Direitos Humanos, tendo já um amplo rol de audiências públicas para a discussão de questões locais vinculadas ao tema.

9.3.9 Patrimônio Arqueológico

O Patrimônio Cultural Brasileiro está sujeito a tutela do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), que “também responde pela conservação, salvaguarda e monitoramento dos bens culturais brasileiros inscritos na Lista do Patrimônio Mundial e na Lista o Patrimônio Cultural Imaterial da Humanidade, conforme convenções da Unesco, respectivamente, a Convenção do Patrimônio Mundial de 1972 e a Convenção do Patrimônio Cultural Imaterial de 2003” (IPHAN, 2021).

Conforme a Constituição Federal (1988), cabe ao Estado garantir à todos os cidadãos o exercício dos direitos culturais e acesso às fonte da cultura nacional, conforme estabelecido no artigo 215, e considera como patrimônio cultural brasileiro bens de natureza material e imaterial, nos quais se incluem, conforme artigo 216: as formas de expressão; os modos de criar, fazer e viver; as criações científicas, artísticas e tecnológicas; as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais; os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

Para atendimento da Constituição Federal e das disposições do IPHAN, a Consimares contratou a Scientia Consultoria Científica (Scientia) para conduzir as tratativas com esta autarquia federal.

Até o presente, foram cumpridas as seguintes etapas:

- Preenchimento da Ficha de Caracterização da Atividade (FCA) para submissão ao IPHAN, juntamente com mapas e demais documentos requeridos;
- Em resposta à submissão da FCA e demais documentos, o IPHAN emitiu o Termo de Referência Específico (TRE) n. 494/IPHAN-SP, em 31/05/2021, que enquadrou o empreendimento no nível III em função de sua tipologia, conforme anexo II da IN Iphan nº 01/2015 e características, de acordo com o anexo I da mesma normativa, estabelecendo o escopo a ser tratado na elaboração dos estudos ambientais necessários ao licenciamento ambiental do empreendimento (Anexo 9.3.9-1);
- Com base no TRE, a Scientia elaborou o Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico (PAIPA), para subsidiar a autorização do IPHAN para realização dos estudos e trabalhos de campo (Anexo 9.3.9-2);
- O Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico (PAIPA) foi concluído e protocolado no IPHAN em 30/06/2021 (Anexo 9.3.9-3).

⁴⁵ “grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa...



A seguir, são apresentadas transcrições do PAIPA, de modo a contextualizar arqueológica e historicamente a região de inserção do empreendimento.

9.3.9.1 Contextualização Arqueológica e Histórica

O contexto arqueológico e histórico-cultural da área de inserção do empreendimento, em Nova Odessa (SP) baseou-se no levantamento de fontes secundárias: bibliografia especializada de Arqueologia, Etnografia, Etnohistória e História regional; dados registrados no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA/lphan; dados sobre registro de bens imateriais; relatórios de pesquisas anteriores de Arqueologia preventiva na região; informações disponíveis acerca de patrimônio cultural protegido.

A breve caracterização arqueológica e histórica a seguir apresentada procurou incluir dados relativos à cultura material dos diversos grupos humanos já identificados como ocupantes da área de influência do empreendimento; nela buscaram-se os testemunhos materiais que possam ter subsistido enquanto bens patrimoniais relevantes da pré-história e história regionais.

Considerando-se o contexto ambiental regional e os materiais consultados, na ocupação humana pretérita da área de estudo distinguem-se duas situações:

1 - O povoamento do período pré-colonial integra-se àquele documentado para o curso médio do rio Tietê, mais especificamente na sub-bacia do rio Jaguari, uma vez que a penetração de populações pré-coloniais deu-se seguindo os vales de rios e seus afluentes – é importante considerar que os grupos humanos de caçadores-coletores e de horticultores se deslocavam em amplos territórios para obtenção dos recursos naturais necessários à sobrevivência de seus integrantes.

2 - A ocupação etnohistórica e a histórica vincularam-se à história paulista nos períodos da busca de indígenas para escravização e da mineração (séculos XVII e XVIII); da expansão agrícola vinculada à produção de açúcar e de café para exportação; aos roteiros das tropas de muares, ao desenvolvimento das ferrovias; aos inícios da industrialização paulista e sua expansão (séculos XIX e XX).

Esses fatos provocaram consequências importantes: impactos nas populações indígenas originalmente estabelecidas – isto é, a destruição de grupos autóctones, os deslocamentos para a região em estudo, de sobreviventes e/ou de outros grupos indígenas que se interiorizavam buscando fugir – e resistir – ao avanço do homem branco; introdução de contingentes de população africana e afrodescendente na região, na condição de trabalhadores compulsórios; a introdução de contingentes de populações europeias no contexto da imigração, e de contingentes de migrantes nacionais, ambos voltados para trabalho livre nas lavouras cafeeiras e para o trabalho industrial.

Essas ocupações humanas provocaram grandes transformações na paisagem e originaram diversos cenários culturais. As marcas culturais desses grupos aparecem nos vestígios de cultura material evidenciados por pesquisas anteriores e ainda em bens imateriais remanescentes

O território do atual município de Nova Odessa insere-se nesse contexto histórico a partir de meados do século XVIII.



Quanto ao contexto local, de acordo com dados arqueológicos e etno-históricos, a região na qual se integra Nova Odessa foi território de grupos indígenas de tradição cultural Tupi-Guarani no período inicial da colonização portuguesa.

Durante o século XVIII, nas sesmarias doadas pela administração colonial formaram-se estabelecimentos rurais com produção de subsistência e engenhos de açúcar. Os estímulos da Coroa portuguesa à produção de açúcar, aguardente e algodão para mercado externo permitiram a multiplicação de fazendas canavieiras entre Itu, Jundiaí e Campinas – os municípios mais antigos da região, de cujas enormes extensões territoriais foram se destacando áreas que posteriormente formaram os municípios hoje conhecidos.

A posição das cidades de Itu e de Campinas, ainda no século XVIII, consolidou-se com a produção e o comércio do açúcar desde meados do século XIX, espalhou-se a produção de café nas velhas fazendas e nas novas então abertas. Nas imensas propriedades rurais a produção se fazia com base no trabalho escravo de negros - trabalho compulsório que se manteve até a adoção do trabalho livre, sobretudo de trabalhadores imigrantes, e a abolição da escravidão. De início, tanto a produção de açúcar como a de café dependiam do transporte por tropas de muleiros - o grande centro comercial de gado em São Paulo era a cidade de Sorocaba.

Ao mesmo tempo em que imigrantes europeus passaram a chegar à região de modo progressivo, a crescente produção cafeeira para exportação exigiu a presença das ferrovias. Entre 1872 e 1875 deu-se a implantação da ferrovia entre Campinas e Rio Claro na região hoje ocupada por Nova Odessa, Americana e Sumaré – região onde, no final do século XIX, já era importante a presença de imigrantes italianos.

Sítios arqueológicos

A consulta ao Serviço de Gestão do Patrimônio Arqueológico/ Centro Nacional de Sítios Arqueológicos (SGPA/CNSA) do Iphan não revelou registro de sítios arqueológicos no município de Nova Odessa.

Bens tombados

No município não há bens tombados em âmbito federal nem em âmbito estadual. Os estudos do Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana de Campinas indicam como patrimônio de valor cultural em Nova Odessa: os edifícios da estação ferroviária Nova Odessa e da Primeira Igreja Batista de Nova Odessa.

9.3.9.2 Potencial Arqueológico da Área de Inserção do Empreendimento

O território municipal envolvido insere-se em região que apresenta aspectos físicos e ambientais favoráveis à existência de longo histórico de mobilidade e de ocupação humana, ligados ora a regiões montanhosas, ora a vales de rios importantes, dos quais drena ampla rede hidrográfica.

Os estudos arqueológicos para os períodos pré-colonial e histórico, e os estudos históricos disponíveis mostram ocupações pré-coloniais e, no período histórico, ondas de povoamento intensas e por vezes sucessivas, vinculadas a várias atividades. Considerando-se os dados de fontes secundárias já existentes para a região em questão – ressaltando-se as inúmeras informações derivadas de pesquisas arqueológicas anteriormente realizadas, o registro de



coleções públicas e particulares e as fontes etnohistóricas – pode-se afirmar que nela constatou-se presença de cultura material associada ao período pré-colonial (ocupações de caçadores-coletores e de agricultores-ceramistas) e ao período histórico (registros associados aos processos históricos e socioculturais envolvendo indígenas, africanos e seus descendentes, colonizadores portugueses e, posteriormente, imigrantes europeus). Em consequência, a área região na qual o empreendimento está inserido apresenta alto potencial arqueológico para os seguintes contextos:

- remanescentes de estabelecimentos mais duradouros, e de acampamentos de curta duração, associados a: grupos caçadores-coletores, isto é, a grupos portadores de economia de tipo forrageiro, na qual diversos ambientes são percorridos e explorados periodicamente; de e a grupos pescadores-coletores; vestígios arqueológicos relacionados a grupos ceramistas identificados com várias tradições culturais conhecidas pela arqueologia pré-colonial;
- aldeias, acampamentos, aldeamentos, objetos de cultura material e caminhos relacionados aos territórios indígenas de grupos Tupi e Jê, além de testemunhos de suas ocupações;
- estabelecimentos rurais (vinculados a grandes e a pequenas propriedades) e construções associadas, como capelas, terreiros, colônias e outros, a partir do terceiro quartel do século XIX, nos quais podem permanecer remanescentes da influência cultural indígena, além daquela predominante do colonizador. Mais recentemente, vestígios ligados à utilização do trabalho livre de imigrantes; essas estruturas estariam vinculadas à agricultura de subsistência e à produção cafeeira, principalmente;
- primórdios da instalação do centro urbano de Nova Odessa e das transformações ocorridas em virtude de sua expansão e modernização;
- período da implantação das ferrovias e de seus complexos construtivos, tais como armazéns, oficinas, caixas d'água, casas para ferroviários, etc.;
- inícios da industrialização regional.

O PAIPA tem como objetivo principal avaliar os impactos do empreendimento sobre eventuais bens arqueológicos existentes em sua área de intervenção, prevenindo, assim, também danos ao patrimônio arqueológico regional, uma vez que comunidades humanas nunca são isoladas, interagindo entre si e com o ambiente de entorno, por razões sociais, culturais e de busca de produtos necessários à sua subsistência. Os bens arqueológicos nacionais, de qualquer natureza, são protegidos pela Constituição Federal e pela Lei Federal n. 3.924/1961.

Uma vez aprovado o PAIPA, autorizando a Scientia a realizar os estudos propostos será apresentado o Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico - RAIPA ao Iphan/ SP.



ANEXO 9.3.9-1

TERMO DE REFERÊNCIA ESPECÍFICO (TRE) N. 494/IPHAN-SP



**MINISTÉRIO DO TURISMO
INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL
Superintendência do IPHAN no Estado de São Paulo**

**LICENCIAMENTO AMBIENTAL
TERMO DE REFERÊNCIA ESPECÍFICO DO IPHAN**

TRE Nº 494 / IPHAN-SP

Identificador de FCA

Número: 01506.000597/2021-05

Data de Protocolo da FCA

27/04/2021.

São Paulo, 31 de maio de 2021.

Ao Senhor

Valdemir Aparecido Ravagnani

Consimares – Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólido da Região Metropolitana de Campinas

Avenida João Pessoa, 777 - Centro,

CEP: 13.460-000 - Nova Odessa/SP

E-mail: mimoravagnani@consimares.com.br

C/C

CETESB

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345,

CEP: 05459-900 - São Paulo/SP

Empreendimento: “Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Consimares”, Município de Nova Odessa, Estado de São Paulo.

Ref.: Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº 01506.000597/2021-05

Prezado Senhor,

1. Cumprimentando-o cordialmente, informo que após análise da Ficha de Caracterização de Atividade (FCA) com vistas à definição dos estudos de avaliação de impacto em relação aos bens acautelados, nos termos da Portaria Interministerial nº60/2015 e da Instrução Normativa IPHAN nº 001 de 2015, comunicamos que o documento atende as normas legais supracitadas.

2. Cabe informar que o Termo de Referência Específico - TRE que segue estabelece o escopo mínimo a ser tratado na elaboração dos estudos ambientais necessários ao licenciamento ambiental do empreendimento no que é afeto ao Patrimônio Arqueológico e visa ao atendimento da legislação vigente no que tange à proteção do Patrimônio Cultural acautelado pelo IPHAN, conforme Art. 13 da IN 01/2015.

3. Neste sentido, deverão ser apresentados os estudos descritos abaixo visando subsidiar o cumprimento deste **Termo de Referência Específico (TRE)**.

a. Em relação aos **bens Arqueológicos**, protegidos conforme o disposto na Lei nº 3.924/61:

a.1 De acordo com o **Parecer Técnico nº 494/2021 IPHAN-SP**, o empreendimento “**Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Consimares**”, a ser instalado no Município de Nova Odessa, Estado de São Paulo, caracterizado como implantação de centro de tratamento de resíduos sólidos urbanos com área total de 70.000 m², recebeu o enquadramento de **nível III** em função de sua tipologia (anexo II da IN IPHAN nº01/2015) e caracterização (anexo I da IN IPHAN nº01/2015).

a.2 Dessa forma, será necessária a apresentação do **Relatório de Avaliação do Impacto ao Patrimônio Arqueológico (RAIPA)** que, por sua vez, será precedido por um **Projeto de Avaliação do Impacto ao Patrimônio Arqueológico (PAIPA)**, com as seguintes informações e estudos:

a.2.1 PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO (PAIPA)

Considerando que o empreendimento em tela foi enquadrado como sendo de média e/ou alta interferência sobre as condições vigentes do solo (Nível III), grandes áreas de intervenção, com limitada ou inexistente flexibilidade para alterações de localização e traçado, seguem abaixo os documentos e as informações necessárias ao PAIPA para a continuidade do processo de licenciamento ambiental junto a este Instituto:

1. Contextualização arqueológica e etno-histórica da AID do empreendimento, por meio de levantamento de dados secundários, a partir de consulta à bibliografia especializada;

2. Proposição de metodologia de pesquisa para caracterização arqueológica da Área Diretamente Afetada - ADA, prevendo levantamento de dados primários em campo com base em levantamento prospectivo intensivo de sub-superfície.

No caso da área de influência direta, o IPHAN não aceitará projetos que indiquem a realização de prospecções em toda a extensão dos empreendimentos, sem a necessária justificativa, resultante do cruzamento de dados do processo histórico de ocupação, com a incidência de sítios cadastrados, indicadores geomorfológicos e demais modelos preditivos de avaliação, de forma a demonstrar o efetivo potencial arqueológico de cada área a ser prospectada (conforme o parágrafo único do Art. 18 da Instrução Normativa nº 001, de 25 de março de 2015). A amostragem adotada e a definição das áreas-amostrais deverão ser técnica e cientificamente justificadas no Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico (PAIPA);

3. Proposição das atividades de análise e conservação dos bens arqueológicos visando registrar, classificar e conservar o material arqueológico oriundo da execução do Projeto;
4. Indicação de instituição de guarda e pesquisa para a guarda e conservação do material arqueológico localizada em cada unidade federativa onde a pesquisa será realizada;
5. Currículo do arqueólogo coordenador, do arqueólogo coordenador de campo, se houver, e da equipe tecnicamente habilitada;
6. Declaração de participação de TODOS os membros da equipe de pesquisa;
7. Proposição de estratégias de esclarecimento e divulgação dos bens culturais acautelados das atividades a serem realizadas no local, destinadas à comunidade local e ao público envolvido;
8. Proposta preliminar das atividades relativas à produção de conhecimento, divulgação científica e extroversão;
9. Delimitação da área abrangida pelo projeto em formato *shapefile*;
10. Prova de idoneidade financeira do projeto;
11. Cópia dos atos constitutivos ou lei instituidora, se pessoa jurídica;
12. Relação, quando for o caso, dos sítios a serem pesquisados com indicação exata de sua localização;
13. Definição dos objetivos;
14. Sequência das operações a serem realizadas no sítio;
15. Cronograma da execução;
16. Mapa imagem em escala compatível.

Além destes supracitados requisitos, recomenda-se que o projeto esteja em consonância cronológica com os demais estudos exigidos pelos órgãos envolvidos no processo de licenciamento ambiental e que, para além do levantamento dos sítios arqueológicos registrados no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA, considere também os estudos anteriormente executados na área de influência do empreendimento.

Destaca-se também que a autorização do IPHAN para realização de pesquisas arqueológicas em Terras Indígenas, Comunidades Quilombolas ou em áreas especialmente protegidas, não exime o interessado de obter, junto às instituições responsáveis, as respectivas autorizações relativas ao cronograma de execução, bem como a autorização da entrada dos profissionais nas áreas pretendidas.

O projeto deve referir-se, ainda, aos sítios arqueológicos já conhecidos localizados na área de influência do empreendimento e que possam, durante a implantação (e/ou à operação da atividade) do empreendimento,

sofrer impactos (diretos ou indiretos). Nesses casos o projeto deverá contemplar sugestões de medidas mitigadoras e/ou compensatórias adequadas à sua proteção.

Os estudos devem ser apresentados na forma de relatório técnico, em meio físico e digital, com mapas, quadros georreferenciados, gráficos e demais técnicas de comunicação visual que possibilitem uma melhor compreensão do empreendimento e de suas possíveis consequências e potenciais impactos ao patrimônio arqueológico.

Para a elaboração do PAIPA, deverão ser observados: os Arts. 215 e 216 da CRFB de 1988; o Decreto-Lei n.º 25/37; a Lei Federal n.º 3924/61; a Portaria SPHAN n.º 07/1988; a Instrução Normativa n.º 001, de 25 de março de 2015; bem como as orientações expostas neste TRE.

Salienta-se que o PAIPA deverá ser apresentado ao IPHAN para **emissão de autorização por este órgão mediante publicação de portaria específica no DOU**. A aprovação pelo IPHAN é condição prévia para a posterior elaboração do Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico.

a.2.2 RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO (RAIPA)

A execução do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico deverá ser descrita em relatório denominado Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico, a ser submetido à avaliação do IPHAN, contendo os resultados da pesquisa, nos termos do artigo 20 da Instrução Normativa IPHAN n.º 001/15 e arts. 11 e 12 da Portaria Sphan 07/88.

Destaca-se que para a confecção do inventário do acervo deverá ser observado o anexo II da Portaria Iphan 196/2016.

Cumprir destacar ainda que as Fichas de Registro de Sítios Arqueológicos deverão ser, necessariamente, apresentadas de acordo com as seguintes regras:

- I. Documento original assinado pelo arqueólogo coordenador digitalizado em formato PDF;
- II. Arquivo digital em ACCESS com vistas à sua inclusão no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA, após análise e homologação pelo IPHAN.

Em relação às plantas e mapas que comporão o relatório, estes deverão ser apresentados em meio digital no formato shapefile (shp), com datum SIRGAS2000. As plantas e mapas apresentados em meio físico deverão conter: grade de coordenadas, escalas gráficas e numérica e sistema de coordenadas UTM (Datum SIRGAS2000) contendo a área de influência do empreendimento, o posicionamento e delimitação de sítios localizados e/ou conhecidos e demais informações relevantes para a avaliação do impacto na área.

Caso o empreendimento sofra alterações na área de influência inicialmente apresentada o IPHAN deve-se apresentar documentação com todos os requisitos, já citados acima, necessários a manifestação deste instituto, ou seja, o arqueólogo coordenador deverá indicar quais serão as alternativas locais para o empreendimento, indicando qual o grau de impacto em cada um dos locais sugeridos.

Cumprir destacar que a responsabilidade pela conservação dos bens arqueológicos é do arqueólogo coordenador durante a etapa de campo e da instituição de guarda e pesquisa, após seu recebimento, cabendo ao empreendedor executar as ações relacionadas à conservação dos bens arqueológicos decorrentes do empreendimento, incluindo, quando couber, a conservação de bens arqueológicos in situ, a viabilização de espaço apropriado para guarda ou a melhoria de Instituição de Guarda e Pesquisa para bens móveis, como determina o Art. 51 da IN IPHAN n.º 001/15.

O empreendedor deverá garantir que no **relatório** que será entregue pelo arqueólogo ao final das pesquisas conste documento proveniente da **Instituição de Guarda** que fornece o **endosso** contendo a relação de materiais arqueológicos coletados no decorrer da pesquisa e que foram depositados na mesma quando do encerramento do projeto.

Ressalta-se que durante a pesquisa arqueológica deverão ser observadas as recomendações para a conservação de bens arqueológicos móveis constantes no anexo I da Portaria IPHAN 196/2016, especificamente os tópicos destinados aos coordenadores de pesquisa arqueológica, aos pesquisadores e demais agentes envolvidos na pesquisa. Vale lembrar que tanto o planejamento quanto a execução das atividades relacionadas à conservação de bens arqueológicos deverão ser realizadas por profissional ou equipe devidamente qualificada.

b. Em relação aos **bens Tombados e Valorados (patrimônio material)** nos termos do Decreto-Lei nº 25/37 e da Lei nº 11.483/07 existentes na área do empreendimento e, conforme previsão constante na Instrução Normativa IPHAN nº 01 de 2015, informamos:

b.1 Não há previsão de impacto aos **bens Tombados, Valorados e Chancelados** ou processos abertos para esse fim nos municípios citados na FCA, assim como não foram identificados processos de **Chancela da Paisagem Cultural** que abrangessem os municípios referenciados na FCA.

c. Em relação aos **bens Registrados (patrimônio imaterial)**, nos termos do Decreto nº 3.551/00 e após consulta ao banco de dados e Departamento de Patrimônio Imaterial – DPI do IPHAN, informamos:

c.1 Não há previsão de impacto aos **bens Registrados** ou processos abertos para esse fim no município citado na FCA.

4. Caso o empreendimento em questão requisite a realização do Programa de Gestão (independente da natureza do patrimônio cultural acautelado: arqueológico, tombado, valorado ou registrado) será igualmente necessário a elaboração e execução de um Projeto Integrado de Educação Patrimonial - PIEP, com vistas a atender o inciso III do art. 32 e o inciso V do art. 35, ambos em consonância com as instruções contidas no Capítulo III da Instrução Normativa nº 001/2015.

5. Além do estabelecido neste TRE, o IPHAN poderá estipular instruções e exigências adicionais que se fizerem necessárias devido às peculiaridades dos projetos ou empreendimentos, às características ambientais da área afetada ou à relevância dos bens culturais presentes na área de influência do empreendimento objeto do licenciamento ambiental.

6. Em tempo, registramos que a emissão deste **Termo de Referência Específico (TRE)** para o empreendimento em tela servirá apenas para a confecção dos estudos em relação ao impacto da implantação que o empreendimento poderá eventualmente causar aos bens culturais.

7. Este documento não equivale anuência do IPHAN para nenhum tipo de Licença Ambiental. O IPHAN emitirá sua MANIFESTAÇÃO CONCLUSIVA de anuência às Licenças Ambientais a partir da aprovação dos relatórios que foram requisitados neste Termo de Referência Específico.

8. Ressaltamos que, o empreendimento somente poderá iniciar a sua implantação após a conclusão dos estudos e consequente aprovação pelo Iphan do RAIPA. Em caso de descumprimento desta condição, o empreendimento estará sujeito às sanções legais.

9. Sem mais, informamos que nos encontramos à disposição para quaisquer esclarecimentos.

Cordialmente,

Alessandra da Silva Martins

Superintendente do IPHAN/SP



logotipo

Documento assinado eletronicamente por **Alessandra da Silva Martins, Superintendente do IPHAN-SP**, em 31/05/2021, às 16:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

QRCode
Assinatura

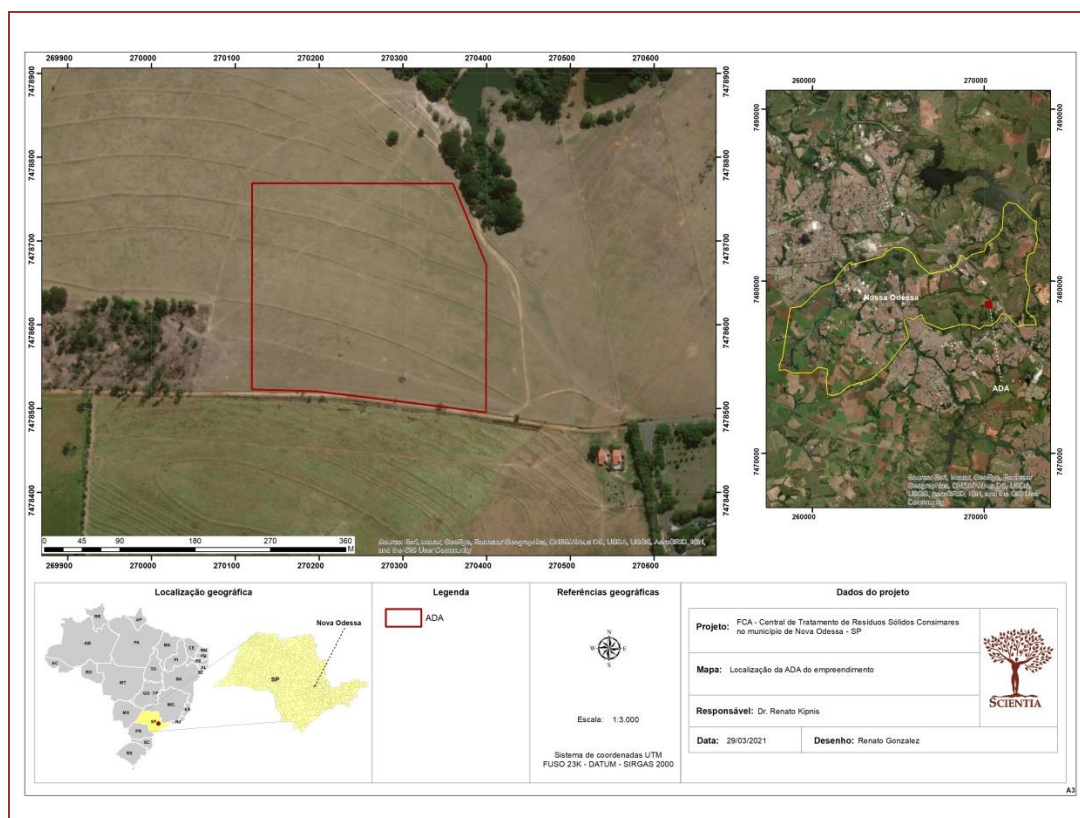
A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <http://sei.iphan.gov.br/autenticidade>, informando o código verificador **2710529** e o código CRC **E9C95740**.



ANEXO 9.3.9-2

PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO (PAIPA)

PROJETO



Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na área de intervenção da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos CONSIMARES, Município de – Nova Odessa - SP



PROJETO: AVALIAÇÃO DE IMPACTO AO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO NA ÁREA DE INTERVENÇÃO DA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS CONSIMARES, MUNICÍPIO DE NOVA ODESSA– SP

Processo Iphan nº 01506.000597/2021-05.

TRE nº 494 Iphan/SP, de 31/5/2021.

EXECUÇÃO

Scientia Consultoria Científica

Rua Professor Campos Almeida, 75

05591-045 – São Paulo (SP)

Telefones: Telefones: (11) 3721 3491; 3721 4255

Responsável: Dr. Renato Kipnis

E-mail: rkipnis@scientiaconsultoria.com.br

EMPREENDEDOR

Consimares – Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas

Responsável legal: Valdemir Aparecido Ravagnani

Endereço: Av. João Pessoa, 777 - Centro

CEP: 13.460 – 000 – Nova Odessa, SP

Telefone: (19) 3476 8600 – R. 242; (19) 9 9142 3335

E-mail: mimoravagnani@consimares.com.br

INSTITUIÇÃO DE APOIO

Museu Municipal Elisabeth Aytai

Rua Siqueira Campos, 169 - Jardim São Jorge

13190-000 - Monte Mor – SP

Telefone: (19) 3879-2174

Responsável: Marcelo Luís Silvério

E-mail: marcelolirio@gmail.com

São Paulo, junho de 2021.



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	5
1. LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO EMPREENDIMENTO	6
2. CONTEXTO AMBIENTAL REGIONAL	9
3. CONTEXTO ARQUEOLÓGICO E HISTÓRICO	13
3.1. Contexto regional	14
3.2. Contexto local	29
3.3. Potencial arqueológico	32
4. OBJETIVOS DO PROJETO	34
5. PROCEDIMENTOS DE PESQUISA	35
5.1. Procedimentos de campo	35
5.2. Procedimentos de laboratório	40
6. ATIVIDADES DE COMUNICAÇÃO E DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL	45
7. DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	47
8. APOIO INSTITUCIONAL	47
9. SUPORTE FINANCEIRO	47
10. PRAZO E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	47
11. EQUIPE TÉCNICA	47
12. REFERÊNCIAS	48
ANEXOS	56

Anexo 1. Mapa de localização do empreendimento

Anexo 2. Fichas de registro (furo-teste, inventário de material arqueológico, informações orais, ficha de sítio arqueológico)

Anexo 3. Livreto de Comunicação Patrimonial

Anexo 4. Declaração de Apoio Institucional

Anexo 5. Declaração de Endosso Financeiro

Anexo 6. Declaração do Empreendedor sobre ciência da documentação produzida

Anexo 7. Currículos e declarações de participação da Equipe técnica

Anexo 8. *Shapefile* da localização do Empreendimento



APRESENTAÇÃO

O projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico da área de implantação da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Consimares, Município de Nova Odessa - SP, visa obter autorização de pesquisa pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – Iphan/SP.

Trata-se de um centro de tratamento de resíduos sólidos urbanos provenientes dos municípios participantes do Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas (CONSIMARES).

O empreendimento está projetado para instalação no município de Nova Odessa, em área total de 7 hectares (70.000 m²).

Após análise da Ficha de Caracterização de Atividades (FCA) do empreendimento, a SE/ Iphan/SP emitiu em 31/5/2021 o Termo de Referência Específico nº 494 - IPHAN/SP, que enquadrou o empreendimento no nível III em função de sua tipologia, conforme anexo II da IN Iphan nº 01/2015 e características, de acordo com o anexo I da mesma normativa.



1. LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO EMPREENDIMENTO¹

Localização

O território municipal de Nova Odessa insere-se na Microrregião e Mesorregião de Campinas. Limita-se com os municípios de Santa Bárbara d'Oeste (O), Americana (N), Sumaré (S) e Paulínia (L).

Nova Odessa dista cerca de 120 quilômetros da Capital, a partir de onde o acesso rodoviário principal é a Rodovia Anhanguera (SP-330). Acessos regionais ao município de Nova Odessa são: a Rodovia Astrônomo Jean Nicolini (SPA-127/304), a Estrada Vicinal Rodolfo Kivitz e a Estrada Júlio Mauerberg, além da Via Expressa entre Nova Odessa e Sumaré.



Figura 1-1. Município de Nova Odessa, na Microrregião de Campinas [By Raphael Lorenzeto de Abreu, own work. Fonte:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SaoPaulo_Municip_NovaOdessa.svg.

O empreendimento está previsto para ser implantado em terreno localizado na zona industrial de Nova Odessa, próximo à Via Anhanguera. Trata-se de área recoberta por gramíneas e, atualmente, sem uso específico.

A Figura 1-2, a seguir, apresenta a localização do empreendimento projetado.

¹ Dados relativos ao empreendimento fornecidos pelo empreendedor.



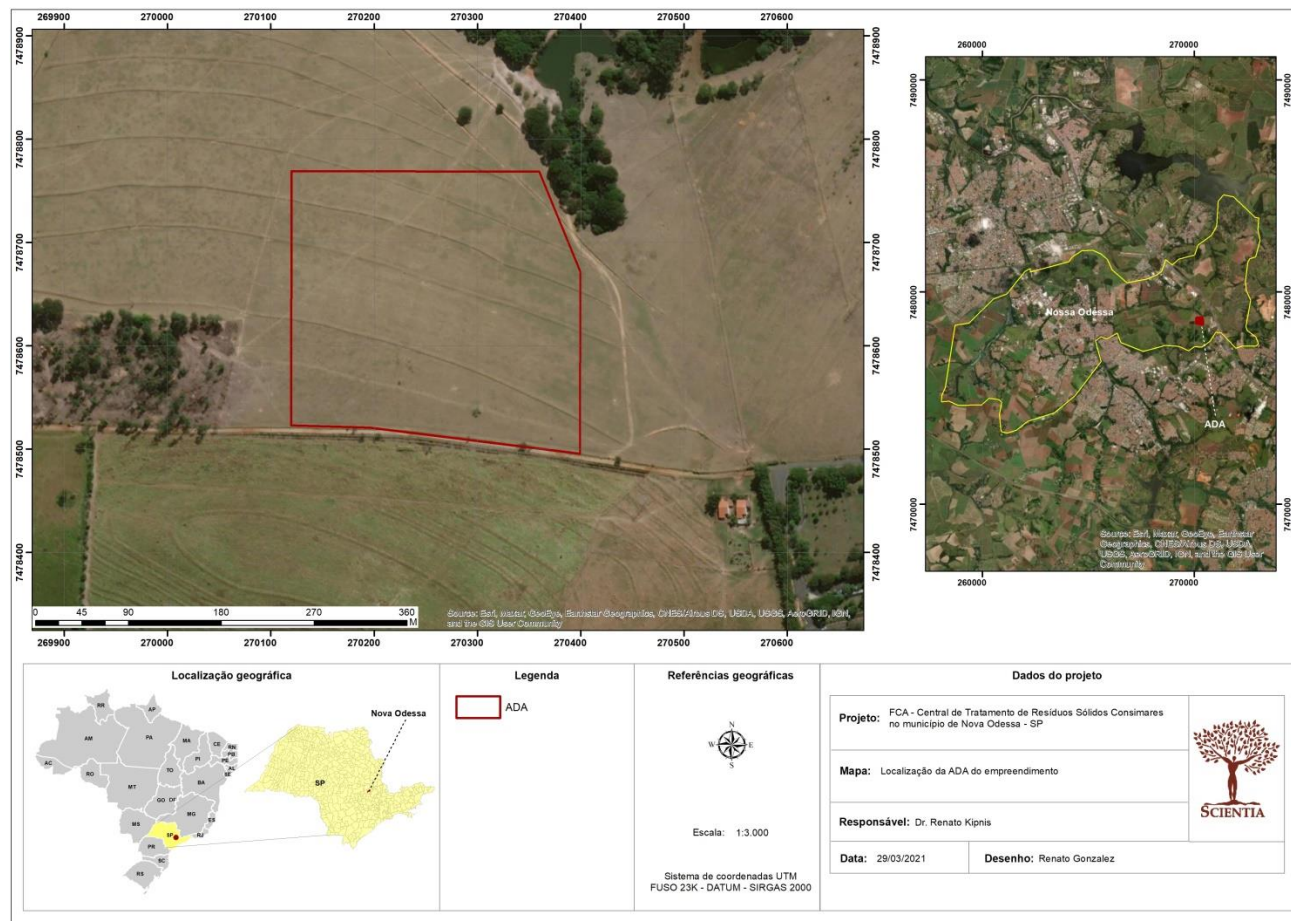


Figura 2-2. Localização do empreendimento e entorno. (Acervo Scientia Consultoria).



Características principais do empreendimento

A implantação de infraestrutura para receber um centro de tratamento de resíduos sólidos urbanos de vários municípios da região está prevista para dar-se numa área total de 70.000 m².

As estruturas permanentes projetadas compreendem: portaria, edifício operacional, baias para descarregamento e fosso para recebimento de resíduos; chaminé; pátios, área para estacionamento; galpão de reciclagem, área de compostagem de resíduos orgânicos; instalações de apoio.

As estruturas provisórias (durante os 36 meses estimados para realização das obras) abrangem: canteiro de obras de aproximadamente 6.000 m², com área administrativa e almoxarifado, vestiário, refeitório, oficinas.



2. CONTEXTO AMBIENTAL REGIONAL

Para a caracterização ambiental do meio físico da área do empreendimento foram compilados e sumarizados dados secundários referentes aos aspectos hidrográfico, geológico, geomorfológico, pedológico da região, no sentido de permitir melhor entendimento acerca: das possíveis áreas de captação de recursos pelas populações pretéritas; das formas de implantação na paisagem dos sítios arqueológicos já conhecidos e daqueles a identificar por meio de pesquisa sistemática; do estabelecimento de possíveis conexões culturais dessas populações com outras das áreas próximas.

O território municipal de Nova Odessa insere-se na UGRHI-5: Piracicaba/Capivari/Jundiaí, da qual seguem algumas características.

UGRHI-5: Piracicaba/Capivari/Jundiaí

Aspectos hídricos. A unidade de gerenciamento de recursos hídricos em tela é constituída pelas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba (porção paulista), Capivari e Jundiaí, extensa rede hídrica. Nela se situa a Região Metropolitana de Campinas. No município de Nova Odessa os principais cursos d'água são o ribeirão Quilombo, (afluente do rio Jaguari) e os inúmeros córregos que cortam fazendas ultrapassando as divisas com os municípios limítrofes. A represa do rio Atibaia encontra-se num dos limites do município.

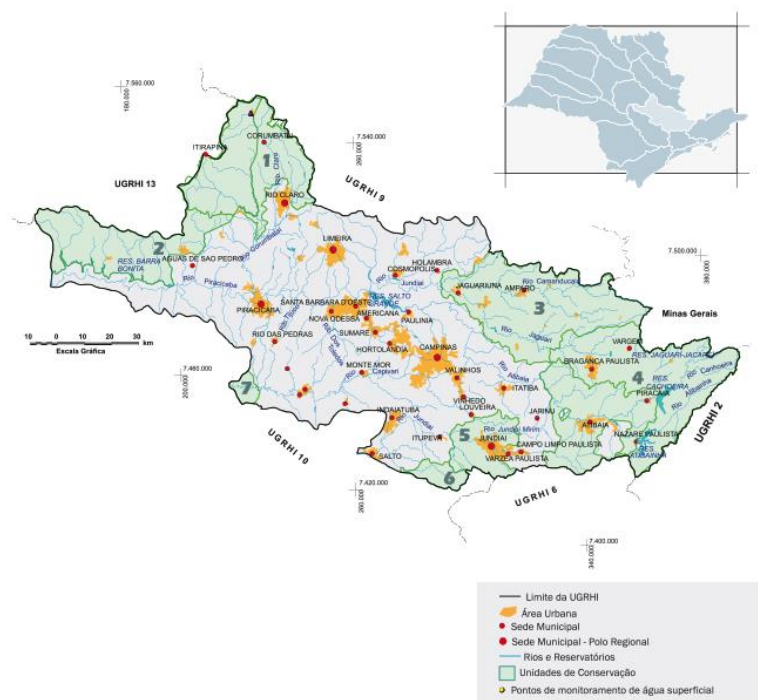


Figura 2-1. UGRHI-5:
Piracicaba/Capivari/Jundiaí.
Fonte: Portal
SIRGH/CBHPJC.



Aspectos geológicos. A área da UGRHI-PCJ apresenta quatro grandes domínios geológicos: o embasamento cristalino, as rochas sedimentares, as rochas efusivas e as coberturas sedimentares. As principais unidades geológicas aflorantes encontram-se indicadas no Quadro 2-1.

Grupo/ Complexo/ Formação	Litologias
Grupo Passa Dois/ Formação Corumbataí	Argilitos, folhelhos e siltitos com intercalações de bancos carbonáticos, silicíticos, e camadas de arenitos finos
Grupo Passa Dois/ Formação Irati	Siltos, argilitos e folhelhos sílticos, folhelhos pirobetuminosos, localmente em alternância rítmica com calcários, silicificados
Intrusivas básicas	Soleiras diabásicas, diques básicos em geral.
Grupo São Bento/ Formação Serra Geral	Rochas vulcânicas básicas em derrames basálticos de coloração cinza a negra, com intercalações de arenitos
Grupo São Bento/ Formação Botucatu	Arenitos eólicos avermelhados de granulação fina a média
Grupo São Bento/ Formação Piramboia	Arenitos finos a médios, avermelhados, síltico- argilosos, de estratificação cruzada ou plano- paralela; níveis de folhelhos e arenitos argilosos de cores variadas.
Formação Itaquer	Arenitos de cimento argiloso com lentes alongadas de folhelhos e conglomerados.
Coberturas Cenozóicas Indiferenciadas Correlatas a Fm. São Paulo	Sedimentos pouco consolidados incluindo argilas, siltes e arenitos finos argilosos com raros e pequenos níveis de cascalhos.

Quadro 2-1. Principais litologias nas Bacias PCJ. Fonte: Irrigart, 2004-2006.

Aspectos geomorfológicos. As Bacias PCJ se inserem em três grandes compartimentos geomorfológicos do estado de São Paulo:

- o Planalto Atlântico, situado a leste, caracterizado pelo embasamento cristalino, corresponde a região de relevo montanhoso e de morros;
- a Depressão Periférica, na porção centro-oeste, faixa entre o Planalto Atlântico e as Cuestas apresenta relevo colinoso, predominantemente;
- as Cuestas Basálticas, no extremo oeste da região, correspondem a frontão de relevo escarpado no contato com a Depressão Periférica, e por relevos suavizados.

De modo geral, as Bacias PCJ apresentam dois domínios morfo-litológicos distintos: a) a leste, predominam feições geomorfológicas do Domínio de Morros e de Relevo Montanhoso; b) a oeste, predominam relevos de colinas e morrotes e, nas áreas de *cuestas*, relevos escarpados (Irrigart, 2004-2006).

Na área municipal de Nova Odessa observa-se relevo suavemente ondulado, com declividades fracas e encostas longas.



Aspectos pedológicos. Os tipos de solos correntes na região incluem, entre outros, aqueles de média fertilidade natural: Latossolo Vermelho Amarelo, Latossolo Vermelho, Latossolo Vermelho-Escuro, Argissolo Vermelho-Amarelo.

Uso do solo. Na região a produção agrícola é variada, embora com predominância da cultura canavieira, seguida por hortifruticultura e citricultura.

A indústria é bastante diversificada, inclusive com indústrias de acentuado conteúdo tecnológico – produtoras de componentes para setores de telecomunicação e informática, montadoras de veículos, refinaria de petróleo -, além de usinas sucroalcooleiras, indústrias alimentícias, unidades de produção têxtil, de produção cerâmica, unidades produtoras de celulose e papel. O setor de serviços tem crescido continuamente.

Vegetação. Apenas 13,5% da área total encontram-se ainda ocupados pela cobertura vegetal natural que inclui Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual. Em 1999, da área total 3,2% estavam ocupados por reflorestamentos. Pastagens e campos antrópicos ocupavam 57,1%; agricultura, 28,2%. Na época, áreas urbanas e indústrias correspondiam a cerca de 5% do território da Unidade (UGRHI/Relatório Zero, 1999).

Unidades de Conservação.

Na área da UGRHI-5 existem as seguintes Unidades de Conservação e áreas correlatas (Agência de Água PCJ, 2020):

- Áreas de Proteção Ambiental: APAs Cabreúva; Jundiá; Corumbataí- Botucatu-Tejupá (perímetro Corumbataí); Piracicaba-Juqueri Mirim (Área I), Piracicaba-Juqueri Mirim (Área II); Represa Bairro da Usina; Sistema Cantareira, do Rio Paraíba do Sul; do Rio Batalha.
- Áreas de Relevante Interesse Ecológico: ARIEs Mata de Santa Genebra; Matão e Cosmópolis.
- Estações Ecológicas (EEs): de Ibicatu; de Itirapina; de Valinhos.
- Florestas Estaduais: Edmundo Navarro de Andrade; da Serra d'Água.
- Parques Estaduais: de Assessoria da Reforma Agrária – ARA; de Itaberaba; de Itapetinga.
- Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs): Sítio Sibiúna; Ecoworld; Parque dos Pássaros; Parque das Nascentes; Estância Jatobá; Fazenda Serrinha; Duas Cachoeiras, Fazenda Boa Esperança; Reserva do Dadinho.
- Monumento Natural da Pedra Grande.
- Patrimônio Natural Municipal de Campo Grande; Patrimônio Natural Municipal dos Jatobás.
- Reserva Biológica da Serra do Japi



Considerações.

A área do empreendimento situa-se numa região que, no passado, foi cenário de diversificadas ocupações humanas.

A enorme disponibilidade de água como fonte de provimento e de alimentação, e ainda como via de navegação, foi recurso amplamente utilizado por grupos humanos do período pré-colonial e do período histórico, como mostra a continuidade de variadas ocupações humanas na região de estudo.

De uma perspectiva arqueológica, os tipos de rochas predominantes são passíveis de transformação em artefatos por meio das técnicas de lascamento e de polimento – caso dos diabásios e arenitos, por exemplo, amplamente utilizadas por grupos de caçadores-coletores e horticultores. Areias, bem como cascalho moído, podem ser empregados como antiplástico de cerâmica. A presença de argilas remete à produção oleira dos variados grupos humanos registrados por vestígios arqueológicos e por documentos históricos, sendo ainda hoje matéria-prima importante para a indústria cerâmica.

Os tipos de relevo dominantes descritos – como é o caso de morros, morrotes, colinas e vales – prestam-se ao assentamento de grupos humanos: eles proporcionaram facilidades de abastecimento de alimentos e de matérias-primas para grupos humanos pré-coloniais; aldeias indígenas e locais de refúgio para grupos expulsos pelo avanço da colonização existiram na região até as primeiras décadas do século XX; estabelecimentos históricos, como propriedades rurais produtoras de gêneros de abastecimento e de monoculturas, vilas, cidades, olarias, indústrias.

Os tipos de solos mencionados apresentam graus diversos de fertilidade – alguns permitiram a prática de horticultura em tempos pré-coloniais, e de agricultura extensiva no período histórico, por ocupantes de estabelecimentos rurais. Os solos de maior índice de fertilidade contribuíram para as grandes produções monocultoras desenvolvidas no centro e no oeste do estado paulista: em áreas da UGRHI-5 aconteceu a grande produção de açúcar e de aguardente, entre o final do século XVIII e a primeira metade do XIX; e, a partir de meados do século XIX, a grande produção cafeeira paulista. Ambas as produções caracterizaram-se como monoculturas e destinaram-se à exportação.



3. CONTEXTO ARQUEOLÓGICO E HISTÓRICO.

O contexto arqueológico e histórico-cultural da área de inserção do empreendimento, em Nova Odessa (SP) baseou-se no levantamento de fontes secundárias: bibliografia especializada de Arqueologia, Etnografia, Etnohistória e História regional; dados registrados no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA/Iphan; dados sobre registro de bens imateriais; relatórios de pesquisas anteriores de Arqueologia preventiva na região; informações disponíveis acerca de patrimônio cultural protegido.

A breve caracterização arqueológica e histórica a seguir apresentada procurou incluir dados relativos à cultura material dos diversos grupos humanos já identificados como ocupantes da área de influência do empreendimento; nela buscaram-se os testemunhos materiais que possam ter subsistido enquanto bens patrimoniais relevantes da pré-história e história regionais.

Considerando-se o contexto ambiental regional (capítulo 2) e os materiais consultados, na ocupação humana pretérita da área de estudo distinguem-se duas situações:

1 - O povoamento do período pré-colonial integra-se àquele documentado para o curso médio do rio Tietê, mais especificamente na sub-bacia do rio Jaguari, uma vez que a penetração de populações pré-coloniais deu-se seguindo os vales de rios e seus afluentes – é importante considerar que os grupos humanos de caçadores-coletores e de horticultores deslocavam-se em amplos territórios para obtenção dos recursos naturais necessários à sobrevivência de seus integrantes.

2 - A ocupação etnohistórica e a histórica vincularam-se à história paulista nos períodos da busca de indígenas para escravização e da mineração (séculos XVII e XVIII); da expansão agrícola vinculada à produção de açúcar e de café para exportação; aos roteiros das tropas de muares, ao desenvolvimento das ferrovias; aos inícios da industrialização paulista e sua expansão (séculos XIX e XX).

Esses fatos provocaram consequências importantes: impactos nas populações indígenas originalmente estabelecidas – isto é, a destruição de grupos autóctones, os deslocamentos para a região em estudo, de sobreviventes e/ou de outros grupos indígenas que se interiorizavam buscando fugir – e resistir – ao avanço do homem branco; introdução de contingentes de população africana e afrodescendente na região, na condição de trabalhadores compulsórios; a introdução de contingentes de populações europeias no contexto da imigração, e de contingentes de migrantes nacionais, ambos voltados para trabalho livre nas lavouras cafeicultoras e para o trabalho industrial.

Essas ocupações humanas provocaram grandes transformações na paisagem e originaram diversos cenários culturais. As marcas culturais desses grupos aparecem



nos vestígios de cultura material evidenciados por pesquisas anteriores e ainda em bens imateriais remanescentes

O território do atual município de Nova Odessa insere-se nesse contexto histórico a partir de meados do século XVIII.

3.1. Contexto regional

- Período anterior à conquista europeia

A região abrangida pela sub-bacia do rio Jaguari, médio curso do rio Tietê, possui registros de ocupações humanas que, até o momento, indicam dois grandes períodos ocupacionais durante os tempos anteriores à colonização europeia: um deles por grupos caçadores-coletores, produtores de artefatos líticos lascados, cujos vestígios encontram-se a céu aberto, e que ocuparam a região ao menos entre 6.000 e 2.500 anos antes do presente (AP) – achados arqueológicos recentes têm puxado a antiguidade dessas ocupações até cerca de 9 000 anos atrás. Em outro período de ocupação, predominaram horticultores produtores de cerâmica, cujos vestígios também se encontram a céu aberto, testemunhos de ocupação iniciada entre 2.000 e 800 AP, e que se estendeu até o período de contatos com a colonização branca da região.

Com relação aos sítios arqueológicos associados a grupos caçadores-coletores, a distribuição relativamente uniforme dos recursos naturais da região favoreceu um padrão de estabelecimento disperso, o qual levou a uma ocupação topográfica diversificada do ambiente, compreendendo fundos de vales, terraços e vertentes. As diferenças topográficas registradas nos assentamentos devem-se, provavelmente, a fatores sazonais, tendo sido as partes altas ocupadas em épocas de chuvas, ao abrigo das inundações (Caldarelli, 1983). Muito embora diversas matérias-primas de origem orgânica devam ter sido empregadas na fabricação de seus utensílios (tais como osso e madeira), o instrumental remanescente, arqueologicamente recuperável, consiste de artefatos de pedra lascada, tais como raspadores, facas, furadores, lesmas e pontas de projétil.

Provavelmente tratava-se de grupos humanos com baixa densidade demográfica, relacionados cultural e socialmente, vivendo dos recursos ambientais por meio de atividades de caça, pesca e coleta de vegetais – em outras palavras, um sistema de tipo forrageiro, caracterizado por alta mobilidade residencial e estratégias sazonais de obtenção de recursos. Seu instrumental compreendia artefatos feitos de pedra lascada, osso e madeira, sendo que, em geral, apenas os primeiros são encontrados nos sítios arqueológicos da região, por sua capacidade de resistência à ação do tempo.



De sua cultura material, em que a matéria-prima predominante deveria ser de origem vegetal, secundada por matéria-prima óssea e mineral, apenas os objetos feitos com material mineral (rochas, especialmente) tiveram condições de resistir às adversidades climáticas e aos movimentos do solo provocados por atividades antrópicas desencadeadas pelo branco e progressivamente aceleradas até os dias de hoje. A destruição quase total das estruturas que associavam esses artefatos entre si no espaço constitui perda grave, uma vez que são essas associações espaciais que permitem ao arqueólogo interpretar a maior parte dos processos socioculturais dos povos sem escrita. Assim, qualquer testemunho remanescente reveste-se de interesse científico especial.

Populações horticultoras penetraram na área mais recentemente, por volta de 2000 AP. Em relação a seus antecessores, apresentavam uma demografia mais densa e seus assentamentos eram bem maiores e mais estáveis. Embora também utilizassem objetos de pedra, osso e madeira, os artefatos diagnósticos de sua cultura material são as vasilhas de cerâmica que produziam e empregavam para armazenamento, preparo e distribuição de alimentos. A cerâmica, produzida pela técnica do acordelamento, apresenta uma decoração variada, característica da tradição arqueológica mais expressiva na região: a Tradição Tupiguarani: simples, corrugada, unglada, escovada, engobada e pintada (traços curvilíneos e retilíneos pretos e/ou vermelhos sobre fundo branco, formando motivos geométricos). Morfologicamente, encontram-se tigelas em forma de calota de esfera e vasilhas semi-esféricas, esféricas e piriformes, de tamanhos variados. A técnica de confecção das vasilhas era o acordelamento e o antiplástico empregado compunha-se de mineral, cerâmica triturada e fragmentos de carvão.

Os sítios cerâmicos Tupiguarani, em geral, situam-se sobre flancos suaves de colina e apresentam manchas de terra escura, correspondentes aos antigos espaços habitacionais, ou cabanas, dispostos irregularmente no espaço dos sítios, correspondentes às antigas aldeias. As cabanas, como as dos índios registrados em tempos históricos, provavelmente eram construídas com material vegetal, perecível; a disposição das habitações na aldeia é irregular, não obedecendo a um padrão rígido. A única constante é a existência de um pátio central, próximo ao qual se dispõem as cabanas. Fogueiras de grandes dimensões, em geral circundadas por blocos de terra, são encontradas externamente às habitações, devendo ter sido utilizadas na preparação de alimentos, consumidos comunitariamente, enquanto as pequenas fogueiras internas tinham principalmente a função de aquecer e espantar os insetos noturnos. Outra característica dos assentamentos Tupiguarani é o conjunto de estruturas funerárias, em geral correspondentes a enterramentos primários ou secundários em urnas de cerâmica, situadas ou nas proximidades das habitações, ou internamente a elas.



Existem inúmeras ocorrências arqueológicas registradas nas sub-bacias hidrográficas da área do empreendimento. Algumas delas encontram-se indicadas no Quadro 3-1 e nas imagens seguintes.

Município	Tipo de sítio arqueológico	Coordenadas UTM/ Referência
Campinas	Sítio Morro Azul. Antigo assentamento de grupos caçadores-coletores. Artefatos líticos produzidos por lascamento.	E 276494 N 7474531/ Caldarelli, 2000
Capivari	Duas urnas funerárias cerâmicas Tupiguarani; ocorrências casuais.	Pereira, Pazinato, Marcondes & Aytai, 1982; Pazinatto, 1983
Limeira	Sítio Santo Antônio, antigo assentamento de grupos caçadores-coletores. Artefatos líticos produzidos por lascamento.	E 248633 N 7490888/ Caldarelli, 2000
Município	Tipo de sítio arqueológico	Coordenadas UTM/ Referência
Monte-Mor	a) Dois sítios filiados à Tradição Tupiguarani mãos-de-pilão, alisadores de cerâmica e pontas de flecha de sílex e quartzito, atestando a convivência de artefatos lascados e polidos. A cerâmica apresenta decoração unguçada, corrugada e pintada. b) Oito sítios pré-históricos na área, sendo dois deles cerâmicos (tupiguarani) e seis líticos, de caçadores-coletores.	a) Myazaki & Aytai, 1972, 1974; Aytai, 1987 b) Registros do Museu Municipal Elisabeth Aytai
Rio Claro	a) ocorrência de vestígios de cerâmica Tupiguarani na área urbana b) sítios líticos	a) Silva (1967, 1968) b) Beltrão, 1974, Miller, 1968, 1969a, 1969b, 1972).
Santa Bárbara d'Oeste	Sítios com remanescentes de antigos assentamentos de populações caçadoras-coletoras: Sítio da Lagoa, Sítio Matão Sítio Toledos	Respectivamente: E 248784 N 7482520; E 249575 N 7478939; E 247700 N 7483611/ Caldarelli, 2001

Quadro 3-1. Alguns dos remanescentes arqueológicos identificados na região em estudo.

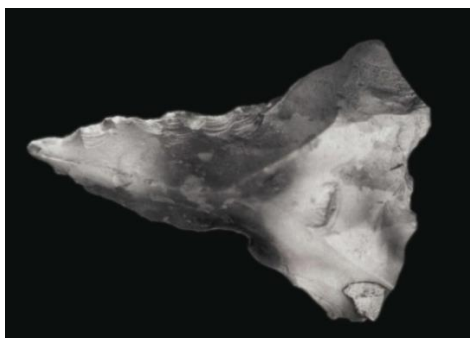




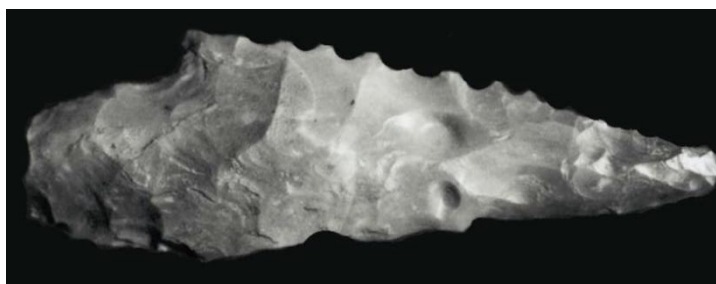
À esquerda: Ponta de projétil triangular.



À direita: Raspador carenado.



Furador.



Ponta de projétil serrilhada.

Fotos 3-1 a 3-4. Artefatos lascados de sílex, recuperados nos sítios arqueológicos da Rodovia SP-348. Fonte: Caldarelli, 2001.



Foto 3-5. Fragmentos cerâmicos em exposição no Museu e Arquivo Histórico Municipal de Ibitinga. Os fragmentos numerados de 11 a 14 apresentam decoração pintada nas faces internas e externas (11, 12 e 14); são provenientes do município de Ibitinga. Fonte: Santos, 2005a.



Foto 3-6. Fragmento cerâmico com decoração provavelmente associada à Tradição Tupiguarani, região de Botucatu. Pesquisa realizada em 2016

Foto: Reprodução / TV TEM. Fonte: <http://g1.globo.com/sp/bauru-marilia>.

As fotos 3-7 a 3-10 exibem remanescentes materiais do período histórico resgatados no sítio arqueológico Batistada 1, em Piracicaba.



Foto 3-7. Fragmentos de cerâmica histórica, decoração escovada. Acervo Scientia Consultoria.



Foto 3-8. Fragmentos de cerâmica histórica com engobo. Acervo Scientia Consultoria.



Foto 3-9. Fragmento de prato em faiança simples. Marca de fabricante Maastrich (Holanda), impressa na cor preta. Acervo Scientia Consultoria.

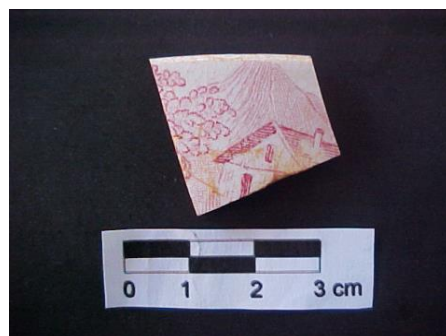


Foto 3-10. Fragmento de faiança decorado (técnica *Transfer Printing*) cor rosa, com motivo pastoral na face externa e floral na interna. Tipologia: malga de perfil divergente, contorno convexo e boca direta. Acervo Scientia Consultoria.

A permanência de remanescentes arqueológicos, apesar dos impactos derivados das ocupações sucessivas do solo pode ser atestada na região do médio rio Tietê, com os dois exemplos indicados a seguir.

Pesquisas recentes realizadas ao longo do traçado da Linha de Transmissão 500kV Araraquara II -Taubaté identificaram (Pequini, 2017) 11 sítios arqueológicos e duas ocorrências de materiais, conforme indica o Quadro 3-2.

Município	Tipo de sítio arqueológico	Localização Coordenadas UTM (SAD69)
Araras	Sítio Barão. Período histórico. Fragmentos de louça, cerâmica e vidro; um artefato lítico.	23K 0245.584E / 7.523.110N
	Araras 1. Multicomponencial. Período pré-colonial: 1 núcleo, 1 lasca e 1 artefato, todos em silexito. Período histórico: estrutura em pedra (muro); fragmentos de louça, vidro, telhas e tijolos maciços.	23K 0249.487E / 7.519.908N
Amparo	Sítio Jaguari. Período pré-colonial. Fragmentos cerâmicos expostos devido ao uso de arado.	23K 0316.601E / 7.472.913N
Cordeirópolis	Sítio Chaminé. Período histórico. Chaminé construída em tijolos maciços; fragmentos de vidro e louça no entorno.	23K 0258.367E / 7.512.543N



Município	Tipo de sítio arqueológico	Localização Coordenadas UTM (SAD69)
Limeira	Sítio Barbosinha. Período histórico. Edificação, estruturas externas, bens móveis e documentos escritos.	0270.380E / 7.503.305N
Cosmópolis	Sítio Cosmópolis. Período pré-colonial. Fragmentos cerâmicos Oc. 2. Período pré-colonial. Fragmentos cerâmicos dispersos.	0280.056E / 7.494.764N 23K0280.222E / 7.494.625N
Campinas	Sítio Barragem. Período histórico. Barragem, casa de colono e tulha; materiais construtivos; estruturas; bens móveis; fragmentos de vidro e louça. Sítio Benedito Pupo. Período histórico. Estruturas edificadas e material construtivo disperso; elementos associados à Fazenda Jaguari (século XIX). Sítio Colina. Período histórico. Estrutura de alicerce em pedras; fragmentos de material construtivo.	23K 0301.034E / 7.480.863N). 23K 0299.703E / 7.481.849N 23K 0304.658E / 7.479.672N
Morungaba	Sítio Morungaba. Período pré-colonial. Fragmentos cerâmicos.	23K 0315.693E / 7.473.486N
Caçapava	Sítio Marambaia. Período histórico. Fragmentos de vidro, louça, telhas tipo capa e canal, projétil de arma de fogo. Oc 1. Fortuita. Fragmento cerâmico.	23K 0424.075E / 7.447.956N 23K 0424.790E / 7.447.819N

Quadro 3-2. Sítios arqueológicos e ocorrências ao longo da LT Araraquara II –Taubaté. Fonte: Pequini, 2017.

Na região de Botucatu, durante pesquisas arqueológicas recentes, foram identificados 17 sítios arqueológicos no município de São Manuel, alguns do período histórico (restos construtivos de alambique, construções de antiga sede de fazenda e capitel, materiais datados entre final do século XIX e meados do século XX) e outros do período pré-colonial, um deles com uma das datações mais antigas para o estado de São Paulo - amostras de carvão, submetidas à datação por meio de Carbono 14, pelo laboratório estadunidense *Beta Analytic*, forneceram datas de até 9.000 e 11.500 anos (<http://sao-paulo.estadao.com.br/blogs/edison-veiga/>). As imagens a seguir e o Quadro 3-3 apresentam imagens e dados acerca desses achados.



Foto 3-11. Gravura rupestre, sítio arqueológico Serrito II. Fonte: Divulgação (<http://sao-paulo.estadao.com.br/blogs/edison-veiga/>).



Foto 3-12. Pontas bifaciais. Sítio Caetetuba. Foto Zanettini Arqueologia. Fonte: <https://arqueologiaeprehistoria.com/2017/01/07/sitio-de-11-mil-anos-de-idade-com-presenca-de-lesmas-e-pontas-liticas-e-encontrado-em-sao-manuelestadode-sao-paulo/>.



Sítio arqueológico/ Per. pré-colonial	Descrição	Registro/ Ano	Atualização de dados
Água da Capivara	Vestígios líticos lascados em superfície	E.R.-González, 2000	
Palmeiras	Vestígios líticos lascados e estrutura de lascamento.	R. Miguel, 2014	Zanettini Arqueologia, 2016.
Serrito II	Arte rupestre (painel de gravuras) em abrigo sob rocha	R. Miguel, 2014	Zanettini Arqueologia, 2016.
Araquá I	Vestígios líticos lascados e estrutura de lascamento.	R. Miguel, 2014	Zanettini Arqueologia, 2016.
Araquá II	Vestígios líticos lascados.	R. Miguel, 2014	
Araquá III	Vestígios líticos lascados.	R. Miguel, 2014	
Caetetuba/ Ocupação estimada entre 11000 e 9 000 AP	Vestígios líticos lascados, estrutura de lascamento e de combustão.	R. Miguel, 2014	Zanettini Arqueologia, 2016.
Toca do Faria	Vestígios líticos lascados, estrutura de lascamento e gravuras rupestres em abrigo sob rocha. Multicomponencial.	R. Miguel, 2014	Zanettini Arqueologia, 2016.
Palmeiras do Araquá	Vestígios líticos lascados, estrutura de lascamento.	R. Miguel, 2014	Zanettini Arqueologia, 2016.
Retiro I	Fragmentos e utensílios líticos lascados; concentração de vestígios cerâmicos. Multicomponencial.	Zanettini Arqueologia, 2016.	
Sobrado	Fragmentos e utensílios líticos lascados; estrutura de lascamento; concentração cerâmica. Multicomponencial.	Zanettini Arqueologia, 2016	
Retiro II	Vestígios cerâmicos.	Zanettini Arqueologia, 2016	
São Manuel	Vestígios cerâmicos e líticos. Trad. Tupiguarani	R. Miguel, 2014	
Serrito II/ Ocupação estimada entre 500 e 2000 AP	Vestígios cerâmicos e líticos. Trad. Tupiguarani	R. Miguel, 2014	Zanettini Arqueologia, 2016.
Sítio arqueológico/ Per. histórico	Descrição	Registro/Ano	Obs.
Falcão. Década 1940, aprox.	Sede atual da fazenda; sede original; paiol e outras edificações. Material construtivo.	E.R.-González, 2000	
Mumbuca	Vestígios de edificações.	E.R.-González, 2000	
Capitel/ século XX.	Capitel: construção em tijolos, telhas capa e canal; porta encimada por cruz de madeira; jardim e cerca de madeira.	E.R.-González, 2000	

Quadro 3-3. Sítios arqueológicos registrados no município de São Manuel. Fonte: CNSA/SGPA Iphan.



- Períodos de contato e posterior à conquista europeia

À arqueologia interessam, especialmente, as alterações que se refletem na cultura material – fenômeno que ocorreu na região em estudo em virtude das situações de contato, inicialmente entre indígenas e porções da sociedade que se formava no Brasil; posteriormente, em decorrência da entrada de variados grupos migrantes e imigrantes.

Com relação ao contato entre grupos indígenas e as frentes de colonização, é preciso lembrar que ao avanço destas últimas – bandeirantes, missionários, expedições militares, posseiros, fazendeiros, expedições científicas, intermediários – corresponderam, quase sempre, situações de conflito interétnico; para os indígenas, isso significou a fuga de alguns grupos, conflitos intertribais e extermínio, entre o século XVI e o século XX.

Como se verificará a seguir, a situação de instabilidade em que se encontravam os indígenas, frente à expansão das frentes pioneiras da sociedade nacional, fica evidenciada em: estruturas habitacionais precárias, objetos em número reduzido, feitos rapidamente, em sua maior parte com material perecível – a facilidade de produção estaria ligada à extrema mobilidade característica da situação de conflito. Esses fatos explicam porque é difícil a recuperação arqueológica dos assentamentos indígenas mais recentes (Caldarelli e Caldarelli, 1992/1993).

O amplo território do médio vale do rio Tietê, à época do contato europeu era território percorrido por grupos da família linguística Tupiguarani e, de outro lado, por grupos Jê, especialmente os Kaingang e os denominados Kayapó Meridionais. Segundo Monteiro (1984), os Kaingang constituíram nação que, entre o final do século XIX e início do XX, destacou-se pela resistência oferecida ao avanço da frente cafeeira no oeste paulista. Os Kayapó constituíam nação guerreira temida tanto por outros grupos indígenas quanto pelos portugueses; ofereceram intensa e duradoura resistência à colonização – cerca de dois séculos – e foram alvo de repressão violenta e brutal que resultou na extinção do grupo.

Considerados como pertencentes ao grupo Jê por suas características sociais, linguísticas e culturais (Barbosa, 1947; Penço, 1980; Borelli, 1984; Rodrigues, 1986), os índios_Kaingang constituíram, historicamente, sociedade caçadora e coletora, com agricultura incipiente. No passado, os Kaingang ocuparam diversos territórios no planalto meridional brasileiro, desde o Estado de São Paulo até o Rio Grande do Sul e parte do território de Misiones, na Argentina. Receberam diversas denominações: Gualachos e Chiquis pelos padres jesuítas no século XVII, Guaianás em parte da literatura histórica paulista de fins do século XIX e inícios do XX; Coroados, pelos agentes do Estado e pelos religiosos que atuaram junto a eles no século XIX e XX, e pela sociedade que os envolvia (Tommasino, Mota e Noelli, 2004). A mobilidade era



característica do grupo; as habitações, geralmente, eram estabelecidas em locais favoráveis à caça, à pesca e à coleta; em períodos de escassez de recursos naturais, queimavam as antigas habitações e fixavam-se em outro local (Borelli, 1984). Relatórios de exploração científica descreviam residências indígenas fixas e *paraventos*, habitações provisórias para pernoite de caçadores ou de grupos em trânsito (Pinheiro, 2004). As relações de parentesco baseavam-se num sistema exogâmico patrilinear e dualista; essa dualidade manifestava-se na vida social, religiosa e na mitologia – esta refletindo pensamentos e representações da vida tribal cotidiana e das relações entre esta e a natureza. A chefia evidenciava-se em ocasiões de grandes festas, de caça ou de perigo (Borelli, 1984). Produziam objetos domésticos e instrumentos de trabalho – panelas de barro [conforme Horta Barbosa (1947), em São Paulo a cerâmica Kaingang era de cor preta], pilões de madeira, peneiras, cestos - e armas, como arcos, flechas, lanças e tacapes, todos bem elaborados, em cerâmica, pedra, madeira e cestaria; confeccionavam tangas e agasalhos tecidos em fibra de gravatá, com desenhos geométricos tingidos de vermelho e de negro. As Fotos 3-13 a 3-16 apresentam vasilhames cerâmicos tradicionais da cultura Kaingang.



Foto 3-13 (esq.). Vasilhame cerâmico tradicional da cultura Kaingang. Fonte: Portal Kaingang Fonte: <http://www.portalkaingang.org/>.

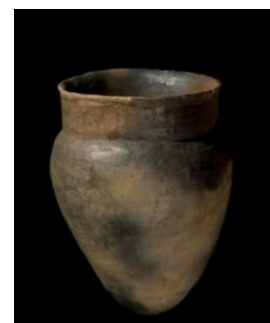


Foto 3-14 (dir.). Vasilhame cerâmico tradicional da cultura Kaingang Acervo Museu Índia Vanuíre. Fonte: <http://www.museuindiavanuire.org.br/o-museu/acervo/imagens-do-acervo>



Foto 3-15. (esq.). Vasilhame cerâmico tradicional da cultura Kaingang. Acervo Museu Índia Vanuíre. Fonte: <http://www.museuindiavanuire.org.br/o-museu/acervo/imagens-do-acervo>

Foto 3-16. (dir.). Vasilhame cerâmico tradicional da cultura Kaingang Acervo Museu Índia Vanuíre. Fonte: <http://www.museuindiavanuire.org.br/o-museu/acervo/imagens-do-acervo>



É provável que os indígenas do tronco Jê tenham chegado à região em tempos históricos, no bojo de movimentos migratórios devidos à penetração branca no território paulista – portanto, em situações de conflito com os brancos invasores e com outros grupos indígenas lá refugiados. Essas questões, evidentemente, ocasionaram drásticas alterações na demografia e na cultura desses grupos.

A seção do Mapa de Curt Nimuendajú a seguir mostra os grupos indígenas presentes na região em estudo entre final do século XIX e início do XX.

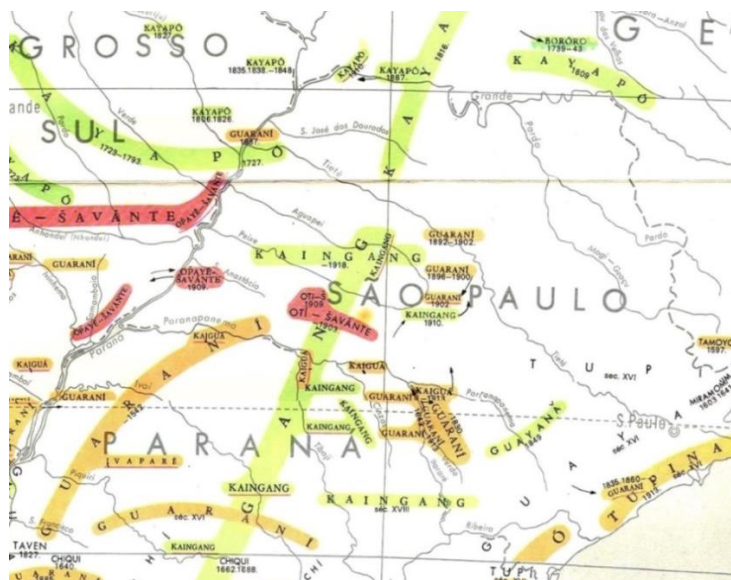


Figura 3-1 – Grupos indígenas na região de estudo, Curt Nimuendajú.

Fonte:
<http://www.etnolingui.stica.org/biblio:nimuendaju-1981-mapa>

Desde os primeiros séculos da colonização ibérica e até o século XIX, o amplo território que envolve o vale do rio Tietê em seu médio curso constituiu cenário da penetração europeia e de contatos entre indígenas e colonizadores. Nesse processo de ocupação, veloz e intensiva, foram desaparecendo da região, física e culturalmente, os grupos indígenas mencionados, os remanescentes populacionais reunidos em poucas e distantes aldeias.

Historicamente o curso do Anhembi ou Tietê foi um guia seguro para a penetração dos colonizadores no sertão, em busca de acessos a Goiás, Mato Grosso e Amazonas: entradas; bandeiras de caça ao índio e de mineração; monções - transporte e comércio de gêneros, ferramentas e todos os utensílios necessários ao cotidiano dos colonizadores; atividades militares e de catequese, foram ações desenvolvidas tendo o Tietê como principal cenário.

No século XVII, o grande motor do povoamento paulista foi efetivamente buscar mão-de-obra indígena no interior. As expedições de grande porte, que levaram à dizimação das reduções guaraníticas do sul, deram lugar a novas formas de organização do apresamento: expedições de menor porte, mais frequentes e mais dispersas na orientação geográfica, na medida em que os paulistas se viam obrigados a procurar um substituto adequado para os cativos Guarani que haviam alimentado as operações anteriores (Monteiro, 1994). A importância da mão-de-obra indígena e a falta de recursos para bancar expedições longínquas restringiram a maioria dos colonos paulistas à busca por cativos nas regiões mais próximas a São Paulo, levando a um

brutal decréscimo da população indígena da periferia da vila paulistana (Monteiro, 1994).

Durante o século XVII e parte do XVIII, Portugal e Espanha opunham-se e lutavam pela ampliação dos respectivos domínios americanos. A sucessão de tratados de limites entre as possessões das duas Coroas ibéricas resultou de inúmeros conflitos entre duas frentes de expansão.

Uma delas, hispano-jesuítica, buscava tanto conter a expansão lusa quanto articular o Paraguai ao Oceano Atlântico; estimulou-se a fundação de cidades em pontos estratégicos das rotas existentes entre São Paulo e Assunção (Ciudad Real de Guairá e Villarica) e criou-se a rede de aldeamentos indígenas – atingindo principalmente os Guarani - na região de Guairá, sob o comando da Companhia de Jesus: entre 1610 e 1618 foram 11 missões; posteriormente as missões foram assentadas nas Províncias de Itatín e Tape.

A outra frente de expansão agia da Capitania de São Vicente em direção às possessões espanholas. Manifestou-se por ações militares e pela extensão das atividades de preação de índios. Os bandeirantes paulistas, durante o século XVII, invadiram sistematicamente as reduções jesuíticas, aprisionando os indígenas e reduzindo-os à escravidão, estabelecendo um tráfico bastante lucrativo. Os paulistas arrasaram as missões, expulsaram os espanhóis, permitiram a expansão ocidental dos domínios portugueses na América.

O povoamento o interior da Capitania e depois da Província de São Paulo realizou-se a partir de numerosas pequenas povoações e da obtenção de imensas sesmarias pelos colonizadores mais abastados.

Nos séculos XVII e XVIII era nas grandes propriedades rurais paulistas, ligadas sempre a uma vila, que se obtinham os materiais para as edificações, para a fabricação dos utensílios agrícolas e domésticos, para a confecção de vestuários e para a obtenção de meios de transporte e comunicação (canoas, carros de boi e tropas). Viver na fazenda, constituir o começo de uma povoação significava importância e distinção. A pobreza da vila resultava da supremacia do meio rural sobre o urbano. A residência rural, isto é,

A casa da roça ou do sítio (...) se compõe de três ou cinco lanços terreiros ou de sobrado, (...) forrada e cerrada e fechada com suas janelas e portas (...). Contém, às vezes, um oratório forrado e muitas benfeitorias de carpintaria. Mostra de uma e de outra parte corredores à roda ou camarinhas ao longo. Ostenta sua varanda e loja ou seu alpendre. Ao lado, a casa da gente, ou dos negros, e as de serviço. Pertinho, o monjolo para pilar o milho” (Machado, 1980: 60-61).

Com a formação de bandeiras para busca de ouro no território dos atuais estados de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso, a partir da segunda metade do século XVII - processo que cresceu, consideravelmente, no século XVIII - vários caminhos foram



explorados; a região do médio Vale do Tietê esteve sempre associada àqueles que levavam inicialmente para Goiás e, depois, para Minas Gerais e Cuiabá.

Com o declínio das expedições bandeiristas, a capitania paulista entrou num processo de estagnação na segunda metade do século XVIII; somente no último quartel do Setecentos iniciou-se sua recuperação econômica, com a introdução da agricultura do algodão e do açúcar para exportação, entre outros produtos.

O transporte indispensável para levar a produção aos portos de exportação eram então as tropas de burros que, no começo do século XVIII, constituíam o movimento maior e mais constante nos caminhos paulistas. Foi também indispensável a construção de ranchos para abrigo dos condutores das tropas e das cargas perecíveis, principalmente o açúcar, cuja produção intensificava-se. Esses ranchos ou pousos eram edificações extremamente simples; foram descritos e desenhados por viajantes europeus em visita ao Brasil. O comerciante inglês John Mawe, em sua viagem de 1806 a São Paulo, descreveu um deles:

Consiste num grande telheiro, sustentado por colunas de madeira, com divisões especiais, para receber as cargas ou fardos, das mulas, ocupando o viajante tantos quantos o exigirem a carga; existe um terreno, com cerca de cem jardas de circunferência, onde estão fincadas pequenas estacas, distantes uma das outras dez a vinte passos, que servem para amarrar as rédeas das mulas, enquanto são alimentadas, encilhadas e carregadas. Estas estalagens são muito comuns em todos os pontos do Brasil (Mawe, 1975: 62).

E o pintor alemão João Maurício Rugendas retratou o pouso constante da Figura 3-2, entre as cenas da vida brasileira que documentou durante suas viagens pelo Brasil, entre 1822 e 1825.

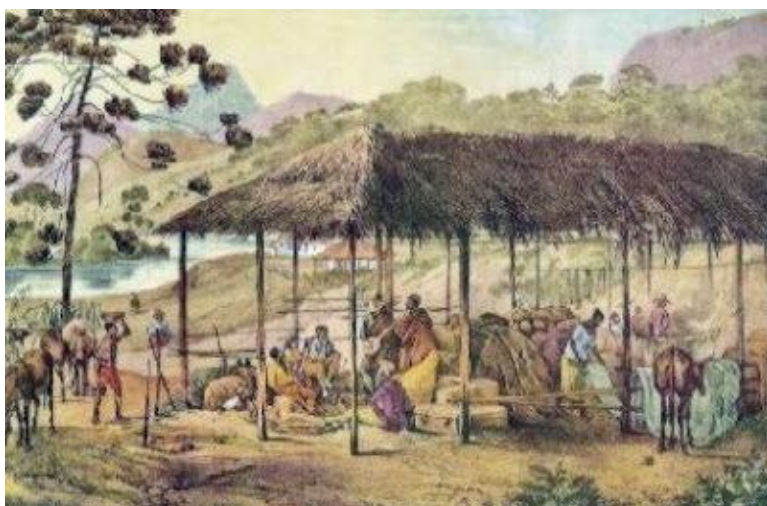


Figura 3-2. Pouso de tropeiros, de João Maurício Rugendas. Fonte: <https://www.bing.com/images/>

Como já referido anteriormente, a partir do último quartel do século XVIII, a recuperação da economia paulista teve como principal motor a produção de açúcar, aguardente e algodão para exportação. O povoamento do vale do rio Tietê foi uma das primeiras preocupações do governo da Capitania paulista. Nesse sentido, estimulou-se o povoamento com a concessão de sesmarias, a promoção de núcleos já existentes – como Jundiaí, Campinas, Itu, Porto Feliz (de onde se iniciava a navegação fluvial pelo Tietê) e outros - e a fundação de vilas, como Piracicaba; abaixo da foz do Rio Piracicaba, no início do século XIX, já havia moradores esparsos e esboçavam-se os povoados de Tietê, Araraquara, Itatiba, entre outros. As fazendas de gêneros de mantimento e de produção açucareira espalharam-se pelas regiões de Itu, Jundiaí e Campinas, e logo pelo “sertão de São Bento de Araraquara”, que nessa época, incluía a vasta zona além de São Carlos, Araraquara e Descalvado.

Entre a segunda metade do século XVIII e a primeira do XIX, as fazendas canavieiras paulistas formavam-se geralmente em terras havidas por sesmaria, ou por simples posse, esta frequentemente precedendo àquela. Cada fazenda constituía-se de enormes extensões de terra, uma vez que se caracterizava como um complexo que abrangia: as terras destinadas ao canavial (“itinerante”, de acordo com as técnicas agrícolas predatórias utilizadas) e as terras para o cultivo de mantimentos dos moradores – entre estes, grande número de escravos; havia, ainda, as instalações de beneficiamento (que poderiam ou não incluir o engenho); áreas de matas para madeira e lenha; áreas para formação de pastos (dos animais destinados ao trabalho na moenda ou a transportar a cana do canavial ao engenho). Uma fazenda de cana realmente produtiva, além de grande área de terra fértil - incluindo matas com lenhos para construção dos edifícios e para alimentar as fornalhas do engenho e do alambique - deveria dispor de água abundante para movimentar a moenda do engenho, resfriar o alambique, fabricar açúcar e aguardente e servir de aguada aos animais. Em São Paulo predominaram os engenhos movidos por animais: eram moendas mais fáceis de instalar e de operação mais barata. Inicialmente, a disposição dos cilindros de moagem (os primeiros em madeira, depois em ferro) foi vertical e, a partir do início do século XIX, também horizontal (Petrone, 1968).

De acordo com Petrone (1968:98-100), *a descrição de um engenho paulista da época esbarra na ausência quase completa de dados mais precisos sobre as partes componentes*. Após referir-se aos engenhos remanescentes no litoral norte paulista, que mantinham *todas as instalações necessárias para a fabricação do açúcar, inclusive a moradia, numa só construção*, a autora cita um documento ímpar para a região do “quadrilátero do açúcar”, datado de 1815, firmado entre o proprietário e o carpinteiro encarregado da construção de um engenho em Campinas. A propriedade compunha-se de seis partes distintas:



Em primeiro lugar há a casa do engenho de 16,50 m por 9,68 m; tem duas porteiras de duas folhas e um baldrame com parapeito de madeira lavrada. Há depois uma parte formada por seis lanços, um de 6,60m por 9,68m e os mais de 4,84m por 9,68m. Outra parte é formada por um corredor do comprimento dos lanços com, mais ou menos, 4,84m de largura. O puxado para cobres tem 4,40m por 6,60m. O tendal tem o comprimento dos cinco lanços, é assoalhado com tábuas furadas para as formas de barro. Finalmente existe um sobradinho de 4,40m por 2,64m, com uma porta e escada de tábuas para o engenho e duas escadas, também de tábuas, para o tendal.”; a historiadora conclui tratar-se de um engenho com todas as instalações num só bloco, semelhante ao modelo utilizado pelos primeiros cultivadores de cana-de-açúcar no Mediterrâneo e nas ilhas do Atlântico (Petrone, 1968:98-100).

A madeira constituía material básico na construção do engenho paulista – e, por extensão, sobressaía o trabalho de carpintaria: os edifícios (esteios, moitões, ripas, portões, escadas, cavilhas, etc); os componentes do engenho: a roda d’água, a bolandeira e o rodete (isto é, três tipos de rodas que moviam as moendas); as moendas, apejador (ou seja, o aparelho que para o engenho quando preciso), a beia; nos transportes: carros de bois, carretão. Documentos fazem referências a outros materiais e a outras atividades: nas edificações, “barrear e ripar a construção”, “levantar as telhas” (há indicações que o uso de telhas para cobertura não era comum, mas próprio dos engenhos mais prósperos); nos transportes: cipós, arreios, cordas. Havia, também, as peças em metal: as ferragens, os pregos e, principalmente, os “cobres” - isto é, as caldeiras, os tachos e os alambiques – produzidos na cidade de São Paulo e, sobretudo, no Rio de Janeiro (Petrone, 1968:100-102). Além das fazendas canavieiras, existiam pequenas e médias unidades produtoras de mantimentos. Como se pode depreender das descrições, era perecível a maior parte dos materiais utilizados na construção dos edifícios e dos maquinários. Somente vestígios de materiais mais duradouros – pedra, cerâmica, louça, ferragens - poderiam ser eventualmente resgatados pela pesquisa arqueológica.

De meados do Oitocentos em diante, também se instalaram na região grandes propriedades cafeeiras, cuja produção baseou-se inicialmente no trabalho escravo e, posteriormente, no trabalho livre de imigrantes europeus. O povoamento intensificou-se. Acelerou-se a expansão dos cafezais de Campinas e Jundiaí, até Araraquara (que, por volta de 1830, era um dos limites desse *Velho Oeste*), para Piracicaba, Mogi-Mirim, São Carlos, Ribeirão Preto.

A fazenda de café paulista constituía grande unidade produtiva, na qual se articulavam vários edifícios e diferentes áreas de trabalho. Fazendas ainda existentes em Campinas, Piracicaba, Ribeirão Preto, São Carlos e Rio Claro permitem observar:

- casarões com largas fachadas de muitas janelas; às vezes, com dois pavimentos. Compartimentos internos incluíam sala de visita e de jantar, corredores, dormitórios e alcovas; varandas, alpendres ou terraços;
- moradias para administradores ou feitores; senzalas; casas para colonos;



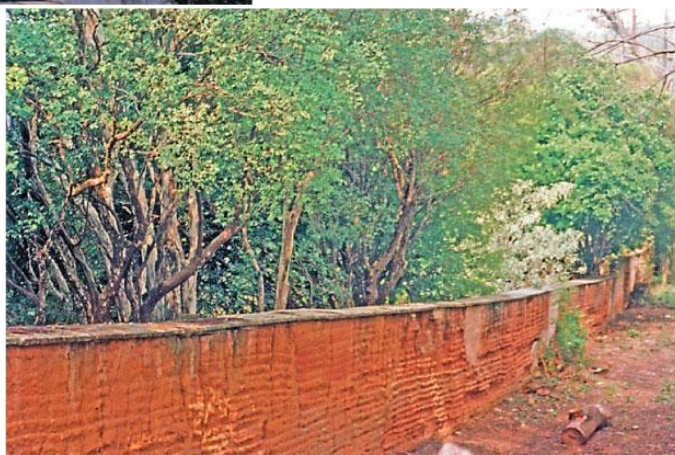
- locais para guarda de equipamentos e carros de bois; cocheiras; paióis; ferraria; tulha; terreiro, galpão de beneficiamento;
- horta, pomar, chiqueiros, jardins.

Em seu estudo a respeito da arquitetura rural legada pelas culturas canavieira e cafeeira no município de Campinas, Áurea Pereira da Silva apresenta imagens e detalhes de engenhos que se tornaram fazendas, entre elas a Fazenda Sete Quedas, propriedade da família do Visconde de Indaiatuba, no século XIX.



Foto 3-17. Fazenda Sete Quedas. Sobrado edificado em taipa de pilão e taipa de mão.
Fonte: Silva, 2006.

Foto 3-18. Remanescentes do muro de taipa de pilão que delimitava o espaço da sede.
Fonte: Silva, 2006.



O enriquecimento das zonas cafeeicultoras traduziu-se no fortalecimento de oligarquia agrária, politicamente ativa e identificada com os ideais republicanos. Os centros urbanos ganharam importância e neles se multiplicaram edifícios importantes – residenciais, escolares, religiosos; desenvolveram-se atividades econômicas urbanas, como as indústrias e os transportes; a instalação de serviços, como geração de energia elétrica, telefonia, e outros.

Essa riqueza refletiu-se, também, nos transportes: a expansão ferroviária foi praticamente toda implantada com capitais provenientes da produção e comércio do

café por empresas formadas por grandes proprietários acionistas. Na região em estudo prevaleceu a Companhia Paulista de Estradas de Ferro, da qual o primeiro trecho, entre Jundiaí e Campinas, foi aberto em 1872. Com a aquisição de outras ferrovias – E.F. Rio-Clarense (1892) e parte da São Paulo - Goiaz (1927) – expandiu-se até o rio Grande (Giesbrecht).

A perspectiva de enriquecimento atraiu grande quantidade de imigrantes provenientes, sobretudo, da Europa, para a lavoura cafeeira paulista. Em meio aos estímulos à imigração europeia encontrava-se a criação de núcleos coloniais, inicialmente para grupos da mesma origem: o governo paulista comprava terras de particulares, de preferência nas proximidades de ferrovias, dividia-as em lotes e as revendia a imigrantes; estes recebiam ajuda para instalarem suas propriedades e prazo de cinco anos para pagamento.

O início da industrialização na região em estudo ligou-se aos capitais oriundos da produção e comercialização do café, bem como aos contingentes imigrantes que nela se estabeleceram.

O território do município de Nova Odessa insere sua origem e desenvolvimento nesse contexto.

3.2. Contexto local

De acordo com dados arqueológicos e etno-históricos, a região na qual se integra Nova Odessa foi território de grupos indígenas de tradição cultural Tupi-Guarani no período inicial da colonização portuguesa.

Durante o século XVIII, nas sesmarias doadas pela administração colonial formaram-se estabelecimentos rurais com produção de subsistência e engenhos de açúcar. Os estímulos da Coroa portuguesa à produção de açúcar, aguardente e algodão para mercado externo permitiram a multiplicação de fazendas canavieiras entre Itu, Jundiaí e Campinas – os municípios mais antigos da região, de cujas enormes extensões territoriais foram se destacando áreas que posteriormente formaram os municípios hoje conhecidos.

A posição das cidades de Itu e de Campinas, ainda no século XVIII, consolidou-se com a produção e o comércio do açúcar. Desde meados do século XIX, espalhou-se a produção de café nas velhas fazendas e nas novas então abertas. Nas imensas propriedades rurais a produção se fazia com base no trabalho escravo de negros - trabalho compulsório que se manteve até a adoção do trabalho livre, sobretudo de trabalhadores imigrantes, e a abolição da escravidão. De início, tanto a produção de açúcar como a de café dependiam do transporte por tropas de muare - o grande centro comercial de gado em São Paulo era a cidade de Sorocaba.



Ao mesmo tempo em que imigrantes europeus passaram a chegar à região de modo progressivo, a crescente produção cafeeira para exportação exigiu a presença das ferrovias. Entre 1872 e 1875 deu-se a implantação da ferrovia entre Campinas e Rio Claro na região hoje ocupada por Nova Odessa, Americana e Sumaré – região onde, no final do século XIX, já era importante a presença de imigrantes italianos.

Entre 1905 e 1906 foi instalado o Posto Telegráfico Pombal, à margem da ferrovia, frente às terras da Fazenda Pombal. O local logo se tornou uma parada dos trens da Companhia Paulista de Estradas de Ferro e, em 1907, aos já existentes plataforma, armazéns e casa para funcionários; recebeu prédio de estação e o nome de Nova Odessa. (Giesbrecht). No mesmo período, pelo Decreto Estadual de 23 de maio de 1905, nas terras das fazendas Pombal, Velha e São Francisco, zona rural de Campinas, adquiridas pelo governo provincial, foi fundado o Núcleo Colonial Nova Odessa, iniciativa do então secretário de Agricultura, Carlos José de Arruda Botelho. Nos anos seguintes foram incorporadas as terras das fazendas Pinheiro, Paraíso e Sertãozinho; cada fazenda tornou-se uma seção do Núcleo Colonial. Os imigrantes judeus russos, cuja vinda para a Colônia fora estimulada por Botelho, não se adaptaram às tarefas agrícolas; logo foram substituídos por imigrantes letonianos, entre eles luteranos e batistas.



Foto 3-19. Edifício original da estação Nova Odessa. Fonte: <http://www.estacoesferroviarias.com.br/n/nova-odessa.htm>



Foto 3-20. Chegada de imigrantes na estação Nova Odessa, 1925. Fonte: <http://www.estacoesferroviarias.com.br/n/nova-odessa.htm>

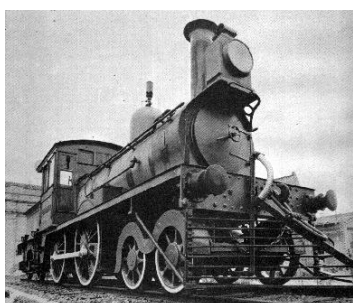


Foto 3-21. Primeira locomotiva da Companhia Paulista de Estradas de Ferro. . Fonte: <http://www.novaodessa.sp.gov.br/Historia.aspx>



Foto 3-22. Escola da Fazenda Pombal em 1908. Fonte: <http://www.novaodessa.sp.gov.br/Historia.aspx>

O Núcleo Colonial de Nova Odessa foi se transformando num povoado que, em 1924, passou à administração do recém-criado município de Americana, do qual se tornou distrito em 1938. A emancipação administrativa deu-se em 1959.

- Sítios arqueológicos

A consulta ao Serviço de Gestão do Patrimônio Arqueológico/ Centro Nacional de Sítios Arqueológicos (SGPA/CNSA) do Iphan não revelou registro de sítios arqueológicos no município de Nova Odessa.

- Bens tombados.

No município não há bens tombados em âmbito federal nem em âmbito estadual. Os estudos do Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana de Campinas indicam como patrimônio de valor cultural em Nova Odessa: os edifícios da estação ferroviária Nova Odessa e da Primeira Igreja Batista de Nova Odessa.



Foto 3-23. Antiga estação Pombal, Estação Nova Odessa, na rua Primeiro de Janeiro nº 15.

Posto telegráfico (1902) e depois Estação Pombal da Companhia Paulista de Estradas de Ferro (1907), renomeada Nova Odessa. O edifício atual, de 1929, foi restaurado em 2012 pela Prefeitura Municipal.

Foto Lucas Rio Branco, 2020. Fonte:

<http://www.estacoesferroviarias.com.br/n/novaodessa.htm>





Foto 3-24. Primeira Igreja Batista de Nova Odessa, Estrada Rodolpho Kivitz, km 5. Organizada em 1906, no bairro da Fazenda Velha por 50 imigrantes letos vindos de Santa Catarina. Fonte: PDUI-RMC, 2018.

A imagem acima data de 1920. A imagem abaixo, de 2004. Fonte; https://www.flickr.com/photos/alvaro_alk/230912093

3.3. Potencial arqueológico da área de inserção do empreendimento.

O território municipal envolvido insere-se em região que apresenta aspectos físicos e ambientais favoráveis à existência de longo histórico de mobilidade e de ocupação humana, ligados ora a regiões montanhosas, ora a vales de rios importantes, dos quais drena ampla rede hidrográfica.

Os estudos arqueológicos para os períodos pré-colonial e histórico, e os estudos históricos disponíveis mostram ocupações pré-coloniais e, no período histórico, ondas de povoamento intensas e por vezes sucessivas, vinculadas a várias atividades econômicas: produção de gêneros de subsistência - atreladas ao cotidiano local e ao comércio regional; produções monocultoras voltadas para exportação; atividades de industrialização; mais recentemente, a região apresenta-se como um dos principais polos econômicos do País, com grande variedade de atividades econômicas e culturais. Os diversos caminhos de comunicação que permeiam a região do Vale do Paraíba do Sul, o Planalto Paulista e a costa destacam-se, tanto no período pré-colonial quanto no histórico, como integrantes importantes dos cenários das diversas ocupações humanas registradas, além de permitir estudos sobre os contatos havidos entre populações distintas, tanto no período pré-colonial quanto no histórico.

Considerando-se os dados de fontes secundárias já existentes para a região em questão – ressaltando-se as inúmeras informações derivadas de pesquisas

arqueológicas anteriormente realizadas, o registro de coleções públicas e particulares e as fontes etnohistóricas – pode-se afirmar que nela constatou-se presença de cultura material associada ao período pré-colonial (ocupações de caçadores-coletores e de agricultores-ceramistas) e ao período histórico (registros associados aos processos históricos e socioculturais envolvendo indígenas, africanos e seus descendentes, colonizadores portugueses e, posteriormente, imigrantes europeus). Em consequência, a área região na qual o empreendimento está inserido apresenta alto potencial arqueológico para os seguintes contextos:

- remanescentes de estabelecimentos mais duradouros, e de acampamentos de curta duração, associados a: grupos caçadores-coletores, isto é, a grupos portadores de economia de tipo forrageiro, na qual diversos ambientes são percorridos e explorados periodicamente; de e a grupos pescadores-coletores; vestígios arqueológicos relacionados a grupos ceramistas identificados com várias tradições culturais conhecidas pela arqueologia pré-colonial;
- aldeias, acampamentos, aldeamentos, objetos de cultura material e caminhos relacionados aos territórios indígenas de grupos Tupi e Jê, além de testemunhos de suas ocupações;
- estabelecimentos rurais (vinculados a grandes e a pequenas propriedades) e construções associadas, como capelas, terreiros, colônias e outros, a partir do terceiro quartel do século XIX, nos quais podem permanecer remanescentes da influência cultural indígena, além daquela predominante do colonizador. Mais recentemente, vestígios ligados à utilização do trabalho livre de imigrantes; essas estruturas estariam vinculadas à agricultura de subsistência e à produção cafeeicultora, principalmente;
- primórdios da instalação do centro urbano de Nova Odessa e das transformações ocorridas em virtude de sua expansão e modernização;
- período da implantação das ferrovias e de seus complexos construtivos, tais como armazéns, oficinas, caixas d'água, casas para ferroviários, etc.;
- inícios da industrialização regional.



4. OBJETIVOS DO PROJETO

OBJETIVO GERAL

Este projeto de pesquisa tem como objetivo principal avaliar os impactos do empreendimento sobre eventuais bens arqueológicos existentes em sua área de intervenção, prevenindo, assim, também danos ao patrimônio arqueológico regional, uma vez que comunidades humanas nunca são isoladas, interagindo entre si e com o ambiente de entorno, por razões sociais, culturais e de busca de produtos necessários à sua subsistência. Os bens arqueológicos nacionais, de qualquer natureza, são protegidos pela Constituição Federal e pela Lei 3.924/61.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar a presença ou não de sítios arqueológicos eventualmente existentes na área diretamente afetada pelo empreendimento;

- ▶ Avaliar o estado de integridade dos sítios que porventura sejam identificados, em função da profundidade e dos usos do solo ao longo do tempo, bem como dos fatores naturais que possam ter preservado ou comprometido a matriz de sustentação dos bens arqueológicos (solo);
- ▶ Inferir sobre os impactos da implantação do empreendimento sobre sistemas de assentamento pretéritos regionais, para cuja compreensão os sítios arqueológicos eventualmente afetados sejam de expressiva importância;
- ▶ Obter parâmetros seguros (e.g., limites espaciais; densidade e diversidade da cultura material presente; profundidade e espessura da camada arqueológica; estado de conservação; implantação dos sítios na paisagem) para, se necessário, apresentar ao empreendedor as medidas técnicas recomendáveis, para os sítios que não puderem ser preservados, para futuro projeto de gestão do patrimônio arqueológico a ser implantado, com escavações sistemáticas nos sítios arqueológicos.

Ressalta-se, aqui, que sempre será apresentada ao empreendedor a possibilidade de desviar dos sítios arqueológicos privilegiando-se sua preservação *in situ*.



5. PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

5.1. Procedimentos de campo

Este projeto tem a pretensão de verificar os locais onde atividades direta ou indiretamente associadas à instalação do empreendimento venham a interferir no solo, matriz de sustentação dos bens arqueológicos. Para tal, serão empregados procedimentos testados em prospecções arqueológicas (Schiffer *et al*, 1978; Ferdière, 1998; Banning, 2002; White, King, 2007), já utilizados com êxito pela Scientia em empreendimentos similares. Os passos a serem seguidos em campo serão os seguintes:

- Prospecção:

Para a prospecção da Área Diretamente Afetada serão realizados *transects* lineares e paralelos na direção E-O ou N-S entre si para a observação visual de superfície ao longo dos alinhamentos, e para a abertura de áreas interventivas de subsuperfície, as quais seguirão o estabelecimento de uma malha geométrica (ortogonal) regular com intervalos para a realização sistemática de furos-teste (com cavadeira tipo “boca-de-lobo”) para prospecção de subsuperfície em *área contínua* (Figura 5-1).

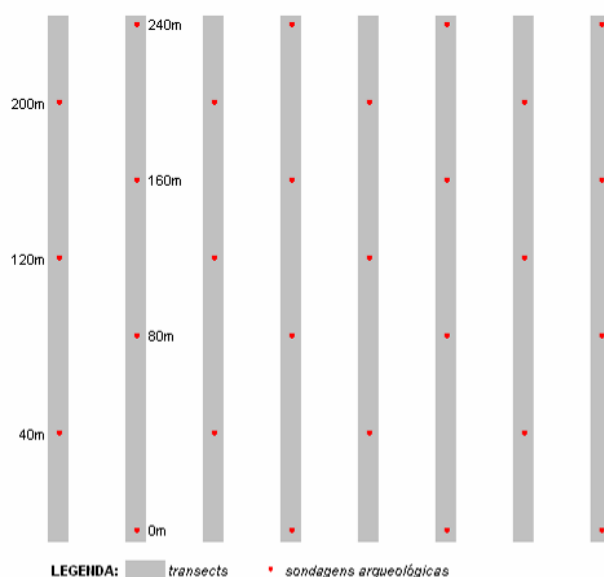


Figura 5-1. Esquema da prospecção em áreas a céu aberto. A figura simula um controle sistemático a cada 40m, mas este intervalo poderá ser adaptado em função das características da área a ser prospectada.

Esta metodologia tem como objetivo a detecção da maior quantidade possível de vestígios, incluindo-se aí a observação de sítios arqueológicos pequenos e de ocorrências arqueológicas, fornecendo assim parâmetros de densidade também para essas classes de vestígios.

Na metodologia de levantamento adotada, procura-se abranger de maneira regular toda a área trabalhada, sem que nenhuma classe de vestígio arqueológico seja excluída. Este tipo de levantamento é, costumeiramente, chamado de *full coverage* ou *100% survey*. O que varia neste tipo de estratégia de prospecção é o grau de intensidade, ou seja, espaçamento entre alinhamentos e entre furos. Na verdade, não existem levantamentos cuja cobertura seja exaustiva, mas sim levantamentos com baixa, média ou alta intensidade de cobertura. O objetivo de um levantamento de área contínua é possibilitar a intersecção de artefatos na paisagem a partir de uma sistemática otimizante, permitindo uma posterior análise quantitativa e qualitativa que seja representativa dos atributos de localização, densidade e dispersão, além da sua correlação com variáveis ambientais.

A intensidade do *levantamento de área contínua* é determinada levando-se em conta três fatores:

1. espaçamento mínimo da malha de intervenções para garantir a detecção dos vestígios arqueológicos interceptados;
2. cobertura máxima da ADA do empreendimento;
3. tempo hábil para prospecção da área que atenda o cronograma do empreendimento;

A opção por uma malha geométrica (ortogonal) regular com intervalos de 40m é promover um levantamento denso, que obedeça aos preceitos da amostragem probabilística e, portanto, forneça parâmetros quantitativos para cada área trabalhada, possibilitando comparações robustas entre as mesmas.

A localização dos furos-teste será orientada em campo por equipamento GPS (e.g., GARMIN modelo 60CSx - *Datum* SIRGAS 2000). Os furos-teste sistemáticos serão executadas exclusivamente com cavadeira tipo “boca de lobo” seguindo níveis artificiais de 20cm a partir da superfície (Foto 5-1). Os furos são abertos gerando escavações circulares de 35 a 40 cm de diâmetro, mantendo-se o controle de profundidade da escavação com trena manual atingindo em média até 1m de profundidade máxima ou 5 níveis artificiais dadas as limitações do equipamento e das condições de compactação e dureza do substrato sedimentar escavado. Esse procedimento é executado sempre por duas ou três pessoas sendo um arqueólogo ou técnico em arqueologia e um ou dois auxiliares de campo.





Foto 5-1. Separação por níveis artificiais de 20cm no furo de 100cm.

Sempre que possível, todo o sedimento escavado dos níveis artificiais será revolvido, peneirado por nível, isoladamente. Com esse procedimento é possível avaliar as características do sedimento, além de possibilitar a coleta e registro do material arqueológico propriamente dito nos eventos positivos.

No caso dos furos positivos, em que forem identificados materiais arqueológicos, seus dados serão registrados em fichas desenvolvidas especificamente para o projeto incluindo os seguintes dados:

- Cabeçalho com a indicação do projeto;
- Nome do coletor e data do furo;
- Posição georreferenciada por GPS;
- Tipo de material encontrado;
- Quantidade de objetos encontrados por nível;
- Descrição sedimentar de cada nível artificial escavado incluindo, cor de solo, avaliação da textura estrutura e compactação do sedimento, presença de intrusões minerais e orgânicas;
- Caracterização da localidade do furo informando sobre cobertura vegetal, compartimento topográfico, declividade, hidrografia local, existência de construções no entorno e outros dados considerados antropicamente relevantes.

O material arqueológico encontrado e coletado será acondicionado e identificado a partir dos cinco primeiros itens da lista anterior.

No caso dos furos negativos, ou seja, arqueologicamente estéreis, além dos dados de coletor, data e posição, registrar-se-á as características do sedimento e da localidade.

Caso sejam identificados vestígios arqueológicos, sua ocorrência e distribuição serão verificadas de acordo com o procedimento a seguir.

- Delimitação de sítios arqueológicos

Caso seja identificado algum sítio arqueológico em subsuperfície, proceder-se-á à delimitação de sua extensão através de caminhamento em *transects* ou radiais (Chartkoff, 1978). Os *transects* serão traçados a partir de um ponto zero, demarcado pela presença de algum material arqueológico (Figura 5-2), sendo executados furos-teste com cavadeira articulada tipo “boca de lobo”, equidistantes a cada 10 m seguindo a direção dos pontos cardeais até se atingir duas sondagens consecutivas sem ocorrência de material. A partir das últimas sondagens positivas, seguirá realizando sondagens nas direções opostas ao trabalho realizado, até se atingir duas sondagens negativas consecutivas.

No caso de sítios arqueológicos com estruturas evidentes em superfície (casas subterrâneas, aterros, valas, arte rupestre, taipas de pedra, etc.), as sondagens serão executadas apenas nos arredores destas, e nelas será realizada apenas a documentação dos dados básicos como medidas (comprimento, largura, altura/profundidade) e fotografias, de forma a não interferir em ações futuras.

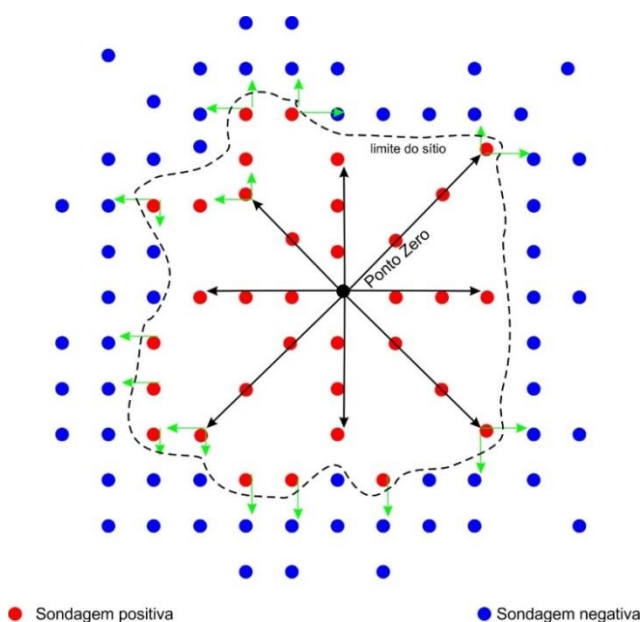


Figura 5-2- Esquema de delimitação de um sítio arqueológico, por caminhamento em linhas radiais, a partir de um artefato localizado (ponto zero).

- Para verificação da profundidade, espessura e estratigrafia do depósito arqueológico dos sítios identificados.

Algumas das sondagens positivas nos sítios arqueológicos identificados precisarão ser aprofundadas até atingir o limite da camada arqueológica e se ter certeza de que, sob



o nível arqueológico mais superficial, não existe um outro nível arqueológico mais profundo, enterrado (Figura 5-3). Essa estratégia é fundamental para o planejamento das eventuais atividades de resgate arqueológico.



Figura 5-3. Perfil estratigráfico esquemático de duas sondagens. A diferença de profundidade das camadas arqueológicas nas sondagens reflete as irregularidades na topografia do terreno.

- Procedimentos para coleta de material.

A coleta de material será mapeada e reduzir-se-á ao mínimo, ocorrendo somente nos pontos em que houver intervenção arqueológica, de modo a não produzir alterações nos sítios, que possam prejudicar pesquisas sistemáticas futuras, antes que se decida qual a melhor medida a ser adotada em cada caso: preservação, monitoramento ou resgate.

Todos os passos das prospecções deverão ser documentados em fotos digitais e todas as intervenções deverão ser registradas em cadernetas de campo e mapeadas, com auxílio de GPS

Procedimentos de documentação e registro das atividades de campo

Todos os procedimentos descritos acima deverão ser documentados em fotos digitais e todas as intervenções deverão ser registradas em fichas de campo elaboradas com esse intuito (Anexo 2), sendo mapeadas com auxílio de equipamento de GPS de forma a facilitar a produção de um mapeamento digital posterior

- Para coleta de informação oral.

Complementarmente às ações de intervenção no solo em busca de sítios arqueológicos serão realizadas entrevistas com a população limítrofe à área do empreendimento. Estas entrevistas têm como objetivo (re)conhecer os sítios arqueológicos que já sejam conhecidos pela população, tanto dentro da área do empreendimento quanto nas proximidades. Para isso será utilizada uma ficha de entrevista padrão (Anexo 2), onde constarão os dados pessoais do entrevistado e as

informações por ele fornecidas. Estas entrevistas serão georreferenciadas e registradas por meio fotográfico.

5-2. Análises de laboratório

O material coletado em todos os sítios pesquisados deverá obrigatoriamente passar por curadoria e análise em laboratório. Essas atividades ocorrerão ao final de cada etapa de pesquisa, fornecendo *feedback* para as etapas posteriores. A análise deverá permitir: tratamento estatístico dos dados; obtenção de informações tecnológicas, morfológicas, funcionais e estilísticas.

- Conservação dos bens arqueológicos

Os procedimentos de curadoria e conservação serão padronizados visando, recepcionar, conferir, higienizar, triar, identificar e condicionar os materiais para que possam ser analisados analiticamente. Serão adotadas as recomendações do IPHAN sobre conservação dos bens arqueológicos conforme Portaria N°. 196 de 18 de maio de 2012.

Por **curadoria** entende-se todo o processo de manipulação dos materiais resgatados; desde sua coleta em campo, passando pelas fases de higienização, triagem, numeração, descrição e acondicionamento para posterior análise analítica da coleção e envio à instituição de apoio.

Esta acepção é baseada na definição estabelecida pela *Society of Historical Archaeology*: “*Curation is an integral element of the archaeological process and refer long-term management and preservation of archaeological materials and associated documentation*”. (Sha, 1993:1). Seu objetivo visa atender algumas demandas fundamentais, tais como a utilização científica das peças (produção de documentação que contenha informação gerada a partir desses mesmos objetos) e seu uso para fins educativos e/ou museológicos (incluindo não apenas exposições, mas também o uso de amostras selecionadas para fins didáticos), além de comportar as atividades rotineiras de documentação e conservação.

A **higienização** dos materiais será feita por meio de lavagem ou limpeza mecânica, a seco ou líquida; dependendo da categoria dos objetos e de seu estado de conservação. Fragmentos cerâmicos, louças, vidros, materiais construtivos serão integralmente lavados. No caso dos fragmentos cerâmicos frágeis, apenas suas fraturas serão escovadas, evitando a criação de “estrias artificiais”, as quais dificultariam a análise dos acabamentos de superfície. Os metais passarão por limpeza mecânica a seco e posterior consolidação do processo corrosivo por meio de passivante químico, de acordo com o tipo de metal. O material ósseo será lavado, porém os que estiverem friáveis receberão apenas limpeza a seco. Recipientes, como



os cachimbos e painéis, quando apresentavam resíduos em seu interior serão apenas limpos a seco do lado externo, quando possível os resíduos serão recolhidos para futuras análises químicas e só então os recipientes receberão limpeza interna. Em alguns casos, os resíduos serão mantidos nos recipientes.

Após a higienização passarão pelo **primeiro processo de triagem**, na qual avaliava-se se os artefatos são ou não arqueológicos. Este procedimento é necessário em decorrência do fato de que, em campo, os artefatos são recolhidos sujos e embalados de forma expedita, sendo comum a coleta de materiais que não são arqueológicos, como por exemplo, pequenos seixos que são confundidos com fragmentos cerâmicos ou materiais líticos. Também, é comum o arqueólogo, em campo, ter dúvida quando a autenticidade arqueológica de alguns artefatos, pois não dispõe, em campo, de meios adequados para defini-lo. Assim, efetua sua coleta para que no laboratório, onde se dispõe melhores condições técnicas e com o artefato higienizado, se possa avaliar com mais propriedade e assertividade acerca do mesmo. Quando o artefato não é selecionado como arqueológico, é tratado como material **descartado**, sendo então retirado do acervo e suas informações excluídas no banco de dados.

Com exclusão dos materiais descartados, efetua-se uma **segunda triagem**, na qual os artefatos arqueológicos são avaliados quanto à presença ou não de atributos úteis à avaliação analítica (i.e., elementos diagnósticos); como por exemplo, a peça apresente elementos decorativos ou morfológicos que permitem a identificação do tipo de objeto ao qual pertencia (prato, copo, ferradura etc. ou alguma decoração ou feição singular). Nesta fase, aqueles artefatos que não apresentavam características úteis para a análise são classificados como **Não-Diagnósticos**. Os demais, contendo atributos úteis, são classificados **Diagnósticos**.

Os artefatos definidos como não-diagnósticos são novamente embalados mantendo-se a eles vinculada a numeração do pacote que vieram de campo. Estes artefatos permanecerão reservados para eventualmente serem úteis na recomposição de alguma peça, durante o processo de reconstituição de peças.

Todos os artefatos classificados como diagnóstico recebem uma **codificação** exclusiva e passam a ser tratados como **amostras**. A exclusividade desta identificação é controlada por um banco de dados e segue uma numeração sequencial para cada sítio, como o exemplo ilustrado na Figura 5-.1.



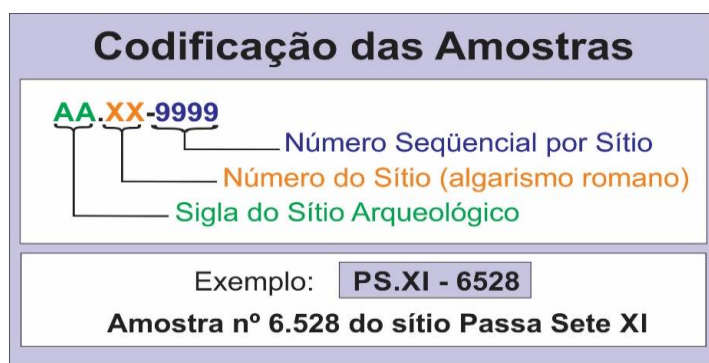


Figura 5-1. Sistema de codificação das amostras.

O procedimento de codificação das amostras é feito conforme o uso corrente para acervos arqueológicos, que é orientada para ser feita em um local menos destacado da amostra (preferencialmente na face interna), com o menor tamanho possível em termos de legibilidade, e fixado com qualidade tal que não se desfizesse como a manipulação ou o tempo (Foto5-2 e Foto5-3). A sequência de procedimentos segue relacionada:

- ▶ uma camada de esmalte incolor na superfície interna da amostra, preferivelmente em um local de menor destaque da mesma;
- ▶ codificação sequencial com o uso de pena e tinta nanquim, com tamanho menor que 0,3 mm, nas cores branca ou preta de acordo com a cor da amostra;
- ▶ finalização com uma segunda camada de esmalte incolor, para a fixação do código;
- ▶ no caso de amostras com impossibilidade de serem identificadas com marcação à tinta, optar-se-á pela colocação de etiquetas, impressas em papel. Isso pode ocorrer principalmente para alguns materiais metálicos, ósseos ou osteodonto, malacológicos e madeira.



Foto 5-2. Codificação.



Foto 5-3. Codificação.

Após a numeração, é preenchida uma ficha com as informações procedentes de campo para cada peça que consta na etiqueta de campo, tais como o nome do sítio, o número de coleta, a sondagem e o nível. A partir do momento em que a amostra tem seu código cadastrado no banco de dados não é mais necessário mantê-la agrupada no Pacote. Com isso, ela pode ser misturada com as demais amostras do sítio para fins de agrupamentos analíticos por semelhança ou de reconstituição de peças.

Finalmente, quando todo o material arqueológico está analisado, este recebe seu acondicionamento definitivo. As peças delicadas ou frágeis são envoltas em plástico bolha ou papel de seda. Os fragmentos são acondicionados em plásticos zip, identificando na embalagem as informações sobre a coleção acondicionada. A organização segue a ordem crescente de catálogo, com o número de catálogo visível, sendo todos dispostos em embalagem com face numerada para cima. Estas embalagens são acompanhadas da etiqueta com as informações do material (dentro de um saco plástico menor) e uma etiqueta externa.

O material arqueológico e a documentação relacionada ao sítio são reunidos em caixas de plástico rígido ou outra embalagem especificada pela instituição de guarda e acondicionado em local sombreado e ventilado. Após a finalização do estudo, o material é encaminhado à(às) instituição(ões) de guarda do projeto.

- Material Lítico

Em laboratório, o material lítico deverá ser objeto de análises tecnológicas e tipológicas, utilizando como apoio as obras de Andrefsky (2001); Boëda (1997, 2000); Caldarelli (1983); Collins (1975); Dias (2003); Fogaça (2001); Hoeltz (2005); Inizan *et al.* (1995); Tixier, Inizan & Roche (1980), Prous (2004) e Prous & Fogaça (2017).

A análise tipológica das coleções líticas permite reconhecer, definir e classificar as diferentes variedades de utensílios dentro de um campo comparável de conjuntos. Já a tecnologia pode ser considerada como um produto de investigação pontuado pela alternância entre as condições e processos operatórios (Boëda, 1997).

A linha de análise que se recomenda adotar é a que produz informações sobre a variabilidade funcional dos utensílios. Desta forma, será realizado um estudo tecnológico capaz de contribuir com a elucidação da cadeia operatória que leva da fabricação do artefato ao seu uso, objetivo último da produção de qualquer artefato.

- Material Cerâmico

Na análise do material cerâmico, privilegiar-se-á a observação de atributos tecnológicos (técnica de manufatura, queima, antiplástico, ocorrência de manchas de queima, cor da pasta), decorativos e morfológicos (borda, lábio, base, dimensões, diâmetro e forma) visando abordar o vasilhame como um todo. A partir dos desenhos de bordas e bases, serão feitas reconstituições gráficas das vasilhas, em tamanho



original. Essas reconstituições serão posteriormente reduzidas em escala, para criar uma tipologia e formular hipóteses fundamentadas de uso dos diversos tipos de vasilhas.

Os autores que servirão de base para as diversas fases da análise serão: Henrickson e McDonald (1983); Orton *et al* (2003); Rice (1987), Rye (1981) e Sinopoli, 1991.

- Restos orgânicos

Caso seja encontrado material orgânico na presente etapa das pesquisas, a curadoria e análise do material faunístico utilizarão técnicas e métodos já bem estabelecidos na zooarqueologia (Klein & Cruz-Uribe, 1984; Lyman, 1994; Lyman, 2008) e que foram adaptados para as regiões neotropicais por Kipnis (2002). O material botânico, por sua vez, será curado e analisado segundo técnicas e métodos estabelecidos na área de paleoetnobotânica (Pearsall, 2000).



6. ATIVIDADES DE COMUNICAÇÃO E DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL

As atividades educativas relacionadas ao patrimônio arqueológico em particular e ao patrimônio cultural em geral, baseiam-se tanto nas proposições das cartas internacionais referentes ao tema, das quais o Brasil é país signatário, quanto em bibliografia específica.

Ações educacionais para grande público, que envolvem divulgação e valorização do patrimônio cultural, e a formação cultural do indivíduo, receberam recomendações em diversos documentos firmados em âmbito internacional, como nas Cartas de Atenas (1931), de Nova Deli (1956), de Lausanne (1990). Essas atividades, integradas a projetos científicos – quando dirigidas a público multiplicador, especialmente aquele integrado por professores de Ensino Fundamental e Médio – permitem, também:

- enfatizar a possível e necessária multiplicidade de fontes e de abordagens para o conhecimento do passado, o que valoriza a prática da multidisciplinaridade e da interdisciplinaridade;
- propiciar o conhecimento e o reconhecimento dos bens coletivos e de seu valor para definição de identidades culturais;
- estimular o exercício da cidadania com responsabilidade, no que diz respeito à proteção e preservação dos bens culturais (Carta de Lausanne, 1990).

Integrantes do patrimônio cultural, os bens arqueológicos raramente são conhecidos ou reconhecidos pelo público leigo. Estimular este público a perceber o patrimônio arqueológico e integrar-se à produção de conhecimentos sobre ele, comprovadamente, conduz a atitudes positivas de proteção patrimonial.

Tornar a educação para o patrimônio um processo permanente e sistemático de ação educacional centrada no patrimônio cultural, que permitiria a uma população local o conhecimento crítico, a apropriação consciente e a valorização de sua herança cultural e, a partir daí a produção de novos conhecimentos – num processo contínuo de reconhecimento do patrimônio cultural, preservação sustentável desses bens e criação cultural (Freire, 1987; Horta *et al.*, 1999; Varine, 2012; Iphan/Florencio *et al.*, 2016) – ainda não constitui realidade no Brasil (Scifoni, 2015), exceto em poucos casos isolados. E, no caso deste empreendimento, só será efetivamente implantado se forem identificados bens arqueológicos em risco na área de inserção do empreendimento.

Os projetos de educação para o patrimônio associados às pesquisas arqueológicas de contrato, no entanto, embora com limitações intrínsecas, permitem concretizar atividades com variados segmentos populacionais e podem configurar inserções importantes no quadro cultural e no quadro educacional do país.



Nesta etapa das pesquisas, direcionadas às prospecções sistemáticas intensivas, as atividades educativas serão direcionadas a esclarecer e informar à população local limítrofe ao empreendimento e a todas as categorias profissionais que já se encontrem mobilizadas as especificidades da pesquisa arqueológica, o contexto jurídico-legal de atuação do arqueólogo, as características da arqueologia regional e os cuidados que se deve tomar com relação a bens arqueológicos. São três os objetivos dessas atividades:

- Esclarecer e divulgar sobre os bens culturais acautelados;
- Prevenir que, por desconhecimento, os profissionais da empreiteira encarregada da implantação do empreendimento venham a causar danos aos bens arqueológicos regionais;
- Obter informações da população local com relação à existência de sítios arqueológicos na área do empreendimento ou regiões próximas.

Caso seja necessário, um Projeto Integrado de Educação Patrimonial, conforme descrito nos arts. 43 ao 45 da Instrução Normativa 0001/2015, será proposto no Relatório de Avaliação de Impacto, produto final deste projeto de pesquisa.



7. DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Caso já nesta fase da pesquisa sejam gerados resultados relevantes, atividades de produção, divulgação e extroversão do conhecimento produzido pelas pesquisas poderão ocorrer divulgação por meio de apresentações em simpósios especializados de Arqueologia e Meio Ambiente, publicação em periódicos científicos e revistas de divulgação ao grande público, palestras e exposição temporária, em parceria com instituições culturais locais, sempre com a autorização do empreendedor sobre a utilização dos dados do projeto.

8. APOIO INSTITUCIONAL

Assegurado pelo Museu Municipal Elisabeth Aytai, conforme declaração em anexo.

9. SUPORTE FINANCEIRO

Assegurado pelo empreendedor CONSIMARES, conforme declaração em anexo.

10. PRAZO E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O projeto está previsto para execução em três meses, a partir da emissão da portaria de permissão de pesquisas pelo Iphan, conforme cronograma abaixo.

Atividade	Mês		
	1	2	3
Prospecção arqueológica e de comunicação patrimonial			
Laboratório e gabinete			
redação e apresentação do relatório final ao Iphan			

Quadro 10-1. Cronograma de execução da prospecção arqueológica.

11. EQUIPE TÉCNICA

Coordenação:

Dr. Renato Kipnis

Coordenação de Campo:

Arqueóloga Me. Letícia Müller



12. REFERENCIAS

ANDREFSKY Jr., W. **Lithics** – Macroscopic approaches to analysis. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 2001.

ARQUEOLOGIA E PRÉ-HISTÓRIA. **Sítio arqueológico de 11 mil anos de idade.** Reportagem disponível em <<https://arqueologiaeprehistoria.com/2017/01/07/sitio-de-11-mil-anos-de-idade-com-presenca-de-lesmas-e-pontas-liticas-e-encontrado-em-sao-manuelestado-de-sao-paulo/>>. Consulta em agosto de 2017.

AYTAI, D. Contribuição ao estudo da pré-história da região de Monte Mor, Campinas. Campinas, **Museu Universitário**, PUCCAMP, 1987.

AYTAI, D. Um estilo de decoração tupi: ordem no caos. **Publicações do Museu Histórico de Paulínia**, 48, 1991.

BANNING, E. B. **Archaeological Survey**. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2002.

BARBOSA, L.B.H. A pacificação dos índios caingangues paulistas: hábitos, costumes e instituições desses índios. In: O problema indígena no Brasil. **Comissão Rondon, publicação nº 88**, 1947.

BELTRÃO, M.C. M.C. – Datações arqueológicas mais antigas do Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 46 (2), 1974: 212-251.

BOËDA, E. **Technogenèse de systèmes de production Lithique au Paléolithique inférieur et moyen en Europe occidentale et au Proche-Orient, Habilitation des recherches**. Vol. 1. Paris: Université de Paris-X-Nanterre. Thèse d'Habilitation à diriger des recherches, 1997.

BOËDA, E. (Org.) **Des Comportements Techniques dans la Préhistoire**. Laboratoire D'Ethnologie et de Sociologie Comparative, N°20, 2000..

BORELLI, S.H.S. Os Kaingang no Estado de São Paulo: constantes históricas e violência deliberada. In: Vários Autores – **Índios no Estado de São Paulo: resistência e transfiguração**. São Paulo, Yankatu Editora, Comissão Pró-Índio, 1984: 45-82.

BRANCANTE, E. F. **O Brasil e a Cerâmica Antiga**. São Paulo, Edição do Autor. 1981.

CALDARELLI, S.B. **Lições da Pedra**: aspectos da ocupação pré-histórica no vale médio do Rio Tietê. Tese de Doutorado, São Paulo: FFLCH-USP, 1983.

CALDARELLI, S.B. **Projeto de Levantamento e Resgate Arqueológico na Faixa de Domínio do Prolongamento da Rodovia dos Bandeirantes (SP-348) – Relatório Final**. São Paulo, Scientia, 2000.



CALDARELLI, S.B. A arqueologia do interior paulista evidenciada por suas rodovias. **Revista de Arqueologia**, São Paulo: SAB, 14/15: 29-55, 2001/2002.

CALDARELLI, S.B. **Projeto de Levantamento e Resgate Arqueológico na Faixa de Domínio do Prolongamento da Rodovia dos Bandeirantes (SP-348) – Relatório Final**. São Paulo, Scientia, 2000.

CALDARELLI, C.E. & CALDARELLI, S.B. **O Patrimônio Arqueológico e Histórico-Cultural da área da UHE Porto Primavera (MS/SP). Relatório encaminhado à SMA-SP**. São Paulo, THEMAG, 1992/1993.

CARTA DE ATENAS (1933). Disponível em <<http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=233>> Acesso em maio de 2017.

CARTA DE NOVA DELHI (1956). Disponível em <<http://www.iphan.gov.br/baixaFcdAnexo.do?id=4674>> Acesso em maio de 2017.

CARTA DE LAUSANNE (1990). Disponível em <<http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=262>>. Acesso em maio de 2017.

CHARTKOFF, J.L. 1978 Transect interval sampling in forests. **American Antiquity**, 43 (1): 46-53.

COLLINS, M. B. Lithic Technology as a Means of Processual Inference. In: **Lithic Technology-Making and Using Stone Tools**, pp. 15-34. The Hague, Mouton, 1975.

CONSÓRCIO PCJ /COMITÊS PCJ. AGÊNCIA DE ÁGUA PCJ. **Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010 a 2020**. Disponível em <http://www.leb.esalq.usp.br/leb/disciplinas/Folegatti/leb480/PCJ_PlanodeBacias-2010-2020_RelatorioFinal.pdf>. Consulta em junho de 2021.

CUSHION, J. P. *Manuel de la Céramique Européenne*. Friburgo, Office du Livre. 1987.

DIAS, A.S. **Sistemas de Assentamento e Estilo Tecnológico: uma proposta interpretativa para a ocupação pré-colonial do Alto Vale do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul**. Tese de Doutorado, São Paulo, MAE/USP, 2003.

Estado de São Paulo. **Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo**. SigRH. Disponível em <<http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/6525/relsmstseg.pdf>>. Consulta em agosto de 2017.

Estado de São Paulo. Portal SigRH. **Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo**. Disponível em <<http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhsmt/>>. Consulta em setembro de 2017.



Estado de São Paulo. Portal SigRH. **Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo**. Disponível em <http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/6962/ugrhi_05.pdf>. Consulta em setembro de 2017.

FERDIÈRE, A. Les prospections au sol. In: M. Dabas *et al.*, **La prospection**. Paris, Editions Errance, 1998.

FOGAÇA, E. **Mãos para o pensamento**. A variabilidade tecnológica de indústrias líticas de caçadores-coletores holocênicos a partir de um estudo de caso: as camadas VIII e VII da Lapa do Boquete (Minas Gerais – Brasil: 12.000-10.500 B.P.). Tese de Doutorado, Porto Alegre, PUC/RS, 2001.

Fragmento cerâmico associado a Tradição Tupiguarani. Reportagem. Foto Reprodução / TV TEM. Disponível em < <http://g1.globo.com/sp/bauru-marilia/>>. Consulta em julho de 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GIESBRECHT, R. M. **Estação ferroviária de Nova Odessa**. Dados disponíveis em < www.estacoesferroviarias.com.br>. Consulta em junho de 2021.

GOMES, F. et al. *Know how* para o tratamento químico de metais em arqueologia e leitura histórica dos artefatos arqueológicos de metal da Guarda de São Martinho. **Revista do CEPA**, Santa Cruz do Sul, 21 (25): 7-19, 1997.

HENRICKSON, E.R. & M. MCDONALD Ceramic form and functions: an ethnographic search and an archaeological application. **American Anthropologist**, 1983, 85(3):630-643.

HOELTZ, S. E. **Tecnologia Lítica**: uma proposta de leitura para a compreensão das indústrias do RGS, Brasil, em tempos remotos. Tese de Doutorado, Porto Alegre, PUC/RS, 2005.

HORTA, M. DE L. P., GRUNBERG, E., MONTEIRO, A. Q. **Guia Básico de Educação Patrimonial**. Brasília, IPHAN, Museu Imperial, 1999.

INIZAN M.-L., REDURON M., ROCHE H., TIXIER J. – **Préhistoire de la pierre taillée 4. Technologie de la pierre taillée**. CNRS, Paris, 1995.

IPHAN – INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos - CNSA/SGPA**. Dados disponíveis em <http://portal.iphan.gov.br/sgpa/cnsa_resultado.php>. Consulta em junho de 2021.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL – Iphan/ FLORÊNCIO, S. M. R *et alii*. **Educação Patrimonial: inventários participativos: manual de aplicação**. Brasília-DF, 2016. Disponível em <http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/inventariodopatrimonio_15x21web.pdf>[http://portal](http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/inventariodopatrimonio_15x21web.pdf)



.iphan.gov.br/uploads/publicacao/inventariodopatrimonio_15x21web.pdf>. Consulta em maio de 2019.

IRRIGART. Engenharia e Consultoria em Recursos Hídricos e Meio Ambiente Ltda. **Caracterização das Bacias PCJ.** Disponível em <http://www.agenciapcj.org.br/novo/images/stories/Relatorio_de_situacao/rs-2004-2006/RS-04-06_Capitulo-2.pdf>. Consulta em setembro de 2017.

KIPNIS, R. Paleoanthropology of Central Brazil. In: 67th Annual Meeting of the Society for American Archaeology, 2002, Denver, Colorado, USA. **Abstracts of the 67th Annual Meeting of the Society for American Archaeology.** Washington, D.C., USA: Society for American Archaeology, 2002. P. 166-166.

KLEIN, R. G.; K. CRUZ-URIBE (Ed.). **The analysis of animal bones from archaeological sites.** Chicago: The Univ. of Chicago Press, 1984.

LIMA, T.A.; FONSECA, M.P.R. da, SAMPAIO, A.C. de O., FENZL- NEPOMUCENO, A. & MARTINS, A.H.D. A tralha doméstica em meados do século XIX: reflexos da emergência da pequena burguesia do Rio de Janeiro. **Dédalo.** São Paulo: Universidade de São Paulo, Publicação Avulsa, v.1, pp.205-230. (Anais da 4^a Reunião Científica da Sociedade de Arqueologia Brasileira). 1989.

LYMAN, R. L. **Vertebrate Taphonomy.** Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1994.

LYMAN, R. L. **Quantitative Paleozoology.** Cambridge: Cambridge University Press. 2008.

MACHADO, Alcântara. **Vida e Morte do Bandeirante.** Belo Horizonte/Itatiaia, São Paulo/EDUSP, 1980.

MAWE, John. **Viagens ao Interior do Brasil.** Belo Horizonte/Itatiaia, São Paulo/EDUSP, 1978.

MILLER Jr., T. **Duas fases paleoindígenas da Bacia de Rio Claro, Estado de São Paulo - um estudo em metodologia.** Tese de doutoramento apresentada à FFCL de Rio Claro, 1968.

MILLER Jr., T. **Sítios arqueológicos da região de Rio Claro, Estado de São Paulo.** Rio Claro, FFCL, 1969a.

MILLER Jr., T. Pré-História da região de Rio Claro, SP: tradições em divergência. **Cadernos Rioclarenses de Ciências Humanas**, 1969b (1): 22-52.

MILLER Jr., T. Arqueologia da Região Central de São Paulo. **Dédalo**, São Paulo, 1972 (16): 13-118.



MONTEIRO, John M. Vida e morte do índio: São Paulo Colonial. In: Vários Autores – **Índios no Estado de São Paulo: resistência e transfiguração**. São Paulo, Yankatu Ed./ Comissão Pró-Índio, 1984:21-44.

MONTEIRO, John M. **Negros da Terra: índios e bandeirantes nas origens de São Paulo**. São Paulo, Cia. das Letras, 1994.

MOTA, L.T. – A denominação Kaingang na literatura antropológica, histórica e lingüística. In: TOMMASINO, K., MOTA, L.T. e NOELLI, F.S. (Org.) – **Novas contribuições aos estudos interdisciplinares dos Kaingang**. Londrina, Eduel, 2004:3-16

Município de Nova Odessa. Aspectos históricos e culturais. Dados disponíveis em <<http://www.novaodessa.sp.gov.br/Historia.aspx>>. Consulta em junho de 2021.

MUSEU INDIA VANUIRE. Acervo. Disponível em <: <http://www.museuindiavanuire.org.br/o-museu/acervo/imagens-do-acervo>>. Consulta em junho de 2021.

MYAZAKI, N. & D. AYTAI. Escavações de uma aldeia pré-histórica de Monte Mor. **Rev. da Pontifícia Universidade Católica de Campinas**, 1972 (16) 35.

MYAZAKI, N. & D. AYTAI. **A aldeia prehistórica de Monte Mór**. Campinas, PUCCAMP, 1974.

NAJJAR, R. & SAMPAIO, A. C. **Catálogo das Coleções de Cerâmicas Arqueológicas**. Rio de Janeiro: IPHAN. 2007.

NIMUENDAJÚ, Curt. **Mapa**. Disponível em <<http://www.etnolinguistica.org/biblio:nimuendaju-1981-mapa>>. Acesso em setembro de 2017.

ORTON, C.; P. TYERS & A. VINCE. **Pottery in archaeology**. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 2003.

PAZINATTO, R. P. Uma segunda igaçaba de Capivari. **Publicações do Museu Municipal de Paulínia**, 1983.

PAZINATTO, R. P. Análise das cores e desenhos lineares na cerâmica pré-histórica de Monte Mor. **Publicações do Museu Municipal de Paulínia**, 1984 (27).

PAZINATTO, R. P. Análise das cores e desenhos lineares na cerâmica pré-histórica de Monte Mor. **Publicações do Museu Municipal de Paulínia**, 1987 (35).

PLANO DE DESENVOLVIMENTO URBANO INTEGRADO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS PDUI-RMC. **Patrimônio Cultural da Região Metropolitana de Campinas/Nova Odessa**. Disponível em <http://multimedia.pdui.sp.gov.br/rmc/docs-pdui/rmc_docspdui_0013.pdf> Consulta em junho de 2021.



PEARSALL, D. M. **Paleoethnobotany: a handbook of procedures**. 2. Ed. San Diego: Academic Press, 2000.

PENÇO, C. de C.F. **A “Evaporação das Terras Devolutas” no Vale do Paranapanema**. Tese de Doutorado. São Paulo, 1980. Datilografado

PEQUINI, Carla V. Sítios Arqueológicos da Linha de Transmissão 500kV Araraquara II – Taubaté: prospecção arqueológica. **Cadernos do LEPAARQ/ UFPEL**. Vol. XIV | nº27. Pelotas, 2017: 512-528.

PEREIRA, M. A.; R. P. PAZINATTO, S. E. MARCONDES & D. AYTAI . Uma igaçaba de Capivari. **Publicações do Museu Municipal de Paulínia**, 1982 (21).

PETRONE, M.T.S. **A Lavoura Canavieira em São Paulo**. Expansão e Declínio (1765-1851). São Paulo, DIFEL, 1968.

PINHEIRO, N.M. Terra não é troféu de guerra. In: TOMMASINO, K., MOTA, L.T. e NOELLI, F.S. (Org.) **Novas contribuições aos estudos interdisciplinares dos Kaingang**. Londrina: Edue, 2004: 353-413..

PORTAL KAINGANG Dados e imagens disponíveis em <<http://www.portalkaingang.org/>> Consulta em junho de 2021.

PROUS, A. **Apuntes para análisis de indústrias líticas**. Ortigueira: Fundación Federico Maciñeira, 2004.

PROUS, A. & FOGAÇA, E. **O estudo dos instrumentos de pedra: fabricação, utilização e transformação dos artefatos**. Teresina: Alínea Publicações Editora, 2017.

RICE, P.M. **Pottery Analysis**. London, Univ. of Chicago Press, 1987.

RODRIGUES, A. D. **Para o conhecimento das línguas indígenas**. São Paulo, Loyola, 1986.

RUGENDAS, J. M. **Pouso de tropeiros**. Imagem disponível em <<https://www.bing.com/images/>>. Acesso em setembro de 2017.

RYE, Owen S. **Pottery Technology – Principles and Reconstruction**. Washington, D.C., Taraxacum Inc., 1981.

SAIA, Luís. **Morada Paulista**. São Paulo: Editora Perspectiva, 1978.

SANTOS, M. C. M. M. dos. **Diagnóstico arqueológico da área de implantação da Rede de Distribuição de Gás Natural - Ramal Laranjal Paulista-Botucatu, da GasNatural SPS, SP**. São Paulo: Scientia Consultoria, 2005 a.



SANTOS, M. C. M. M. dos. **Diagnóstico arqueológico e histórico da área de implantação do Loteamento Jardim Terramerica (I, II e III), Americana, SP.** São Paulo, Scientia Consultoria, 2007.

SCHIFFER, M.B.; SULLIVAN, A.P.; KLINGER, T.C. **The design of archaeological surveys.** *World Archaeology*, v.10, n.1, p. 1-28, 1978.

SCIFONI, S. Para repensar a Educação Patrimonial. In: PINHEIRO, A. R. S. (Org.). **Cadernos de Patrimônio Cultural: Educação Patrimonial.** Vol. 1. Fortaleza: Secultfor: Iphan, 2015: 193-206. Disponível em <[http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/EduPat_Cadernos_do_patrimonio_educacao_patrimonial_voll\(3\).pdf](http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/EduPat_Cadernos_do_patrimonio_educacao_patrimonial_voll(3).pdf)>. Consulta em novembro de 2017.

SHA. **The Society for Historical Archaeology Standards and Guidelines for the Curation of Archaeological Collections.** 1993.

SILVA, F. A. **Informações preliminares sobre a arqueologia de Rio Claro.** Belém, MPEG. PRONAPA, 1, 1967: 79-88.

SILVA, F. A. Arqueologia pré-histórica da região de Rio Claro. In: **Pré-História Brasileira.** São Paulo: IPH-USP, 1968.

SILVA, Áurea Pereira da. Engenheiros e fazendas de café em Campinas (sé. XVIII- séc. XX). **Anais do Museu Paulista/ Estudos de Cultura Material**, vol.14, nº1 São Paulo Jan./June 2006: 81-119. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-47142>. Consulta em setembro de 2017.

SINOPOLI, C. M.. **Approaches to archaeological ceramics.** New York: Plenum Press. 1991.

SOUSA, A C. **Fábrica de Pólvora e Vila Inhomirim: Aspectos da Dominação e Resistência na Paisagem e em Espaços Domésticos (Século XIX).** Dissertação de Mestrado em Arqueologia, USP. São Paulo, 1998.

SYMANSKI, L. C. P. Louças e auto-expressão em regiões centrais, adjacentes e periféricas do Brasil. In: A. Zarankin & M. X. Senatore. **Arqueologia da Sociedade Moderna na América do Sul.** Buenos Aires, Ed. Del Tridente, pp. 31-62, 2001.

TIXIER, J., M.L. INIZAN & H. ROCHE **Préhistoire de la Pierre Taillée: terminologie et technologie.** Valbonne, C.R.E.P., 1980.

TOCCHETTO, F. B. et al. **A faiança fina em Porto Alegre: vestígios arqueológicos de uma cidade.** Porto Alegre: Unidade Editoria da Secretaria Municipal de Cultura, 2002.



TOMMASINO, K., MOTA, L.T. e NOELLI, F.S. (Org.) – **Novas contribuições aos estudos interdisciplinares dos Kaingang**. Londrina: Eduel, 2004:17-55.

TRONCOSO, L., CORRÊA, A., ZANETTINI, P. **Paleoíndios em São Paulo : nota a respeito do sítio Caetetuba, município de São Manuel, SP.** Disponível em <kvasirpublishing.com/journals/pa/article/view/14/60>. Consulta em agosto de 2017.

VARINE, H. **As Raízes do Futuro. O patrimônio a serviço do desenvolvimento local**. Porto Alegre, Medianiz, 2012.

VEIGA, E. **Escavação acha vestígios humanos de 11 mil anos em SP**. 04/06/2016. Disponível em <http://sao-paulo.estadao.com.br/blogs/edison-veiga/escavacao-acha-vestigios-humanos-de-11-mil-anos-em-sp/>. Acesso em 8 de março de 2017.

WHITE, G. G. & KING, T. F. **The Archaeological Survey Manual**. Walnut Creek: Left Coast Press, 2007.

WORTHY, L. Classification and interpretation of late nineteenth and early twenty-century ceramics. In: Dickens, Jr. & Roy, S. (orgs.). **Archaeology of urban America. The search for patterns and process**. New York: Academic Press, 1981, p. 329-359.

ZANETTINI, P. E. – **Maloqueiros e seus palácios de barro: o cotidiano doméstico na casa bandeirista**. Tese de Doutorado apresentada ao MAE-USP. São Paulo, 2005.



ANEXOS

Anexo 1. Mapa de localização do empreendimento

Anexo 2. Fichas de registro (furo-teste, inventário de material arqueológico, informações orais, ficha de sítio arqueológico)

Anexo 3. Livreto de Comunicação Patrimonial

Anexo 4. Declaração de Apoio Institucional

Anexo 5. Declaração de Endosso Financeiro

Anexo 6. Declaração do Empreendedor sobre ciência da documentação produzida

Anexo 7. Declaração de Participação do Coordenador de Campo

Anexo 7. Currículos e declarações de participação da Equipe técnica

Anexo 8. *Shapefile* da localização do Empreendimento



ANEXO 9.3.9-3

PROTOCOLO DO PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO (PAIPA)

Keylla Valença

De: Mariane <mariane.ferreira@scientiaconsultoria.com.br>
Enviado em: quarta-feira, 30 de junho de 2021 16:08
Para: 'Protocolo SP'
Cc: 'Keylla Valença'
Assunto: Protocolo PAIPA Nº 01506.000597/2021-05.
Anexos: PAIPA_Central_Cosimares_Nova_Odessa_SP.rar; Minuta PAIPA Cosimares-Manifesto.pdf

Prezados,
 Boa tarde!

Em resposta ao **TER nº 494 Iphan/SP**, de **31/05/2021**, envio em anexo a documentação para protocolo referente ao **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO NA ÁREA DE INTERVENÇÃO DA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS CONSIMARES, MUNICÍPIO DE NOVA ODESSA – SP.**

Processo IPHAN/SP - 01506.000597/2021-05.

Relação de documentos:

- MINUTA PARA PROTOCOLO
- PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO
- MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO
- FICHAS DE REGISTRO
- MATERIAL INFORMATIVO DE EXTROVERSÃO
- DECLARAÇÃO DE APOIO INSTITUCIONAL
- DECLARAÇÃO DE ENDOSSO FINANCEIRO
- DECLARAÇÃO DO EMPREENDEDOR SOBRE CIÊNCIA DA DOCUMENTAÇÃO PRODUZIDA
- CURRÍCULOS E DECLARAÇÕES DE PARTICIPAÇÃO DE EQUIPE
- **SHAPEFILE** DO EMPREENDIMENTO

Mantenho-me à disposição para eventuais esclarecimentos.
 Att,



Mariane Ferreira
 Assistente Técnica

Sede | Unidade de Pesquisa
 Rua Prof. Campos Almeida, 75
 Jardim Bonfiglioli - São Paulo/SP
 CEP 05591-045
 Tel.: 11 3726.6065/3721.3491
 SCIENTIA CONSULTORIA CIENTÍFICA



SUMÁRIO

EIA – AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

10	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	10-1
10.1	MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	10-1
10.2	ASPECTOS AMBIENTAIS	10-5
10.3	IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS DE GESTÃO	10-8
10.3.1	Etapa de Planejamento	10-8
10.3.1.1	Meio Socioeconômico	10-8
10.3.2	Impactos da Fase de Implantação	10-10
10.3.2.1	Impactos do Meio Físico.....	10-10
10.3.2.2	Meio Biótico	10-25
10.3.2.3	Meio Socioeconômico	10-32
10.3.3	Fase de Operação	10-39
10.3.3.1	Meio Físico	10-39
10.3.3.2	Meio Biótico	10-57
10.3.3.3	Meio Socioeconômico	10-60
10.4	MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS	10-68

ANEXOS

ANEXO 10.3.1.1-1:	MAPEAMENTO EXPLORATÓRIO CATADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS – CONSIMARES
ANEXO 10.3.3.1-1:	ESTUDO DE DISPERSÃO ATMOSFÉRICA – CONSIMARES
ANEXO 10.3.3.1-2:	AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA POR EXPOSIÇÃO A EMISSÕES ATMOSFÉRICAS NÃO INTENCIONAIS DE DIOXINAS E FURANOS – CONSIMARES
ANEXO 10.3.3.1-3:	SIMULAÇÃO DA DISPERSÃO DA ENERGIA SONORA - CONSIMARES
ANEXO 10.3.3.3-1:	RELATÓRIO DE GERENCIAMENTO DE RISCO DE FAUNA - CONSIMARES

10 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

De acordo com a Associação Internacional para Avaliação de Impacto (*International Association for Impact Assessment*), a avaliação de impacto ambiental é o processo de identificação das consequências futuras para uma ação atual, ou proposta, e uma ferramenta prática para ajudar a atender às necessidades de hoje sem comprometer as oportunidades das gerações futuras (IAIA, 2021¹).

O presente capítulo tem como objetivo apresentar o resultado da identificação e avaliação dos impactos ambientais sobre os meios físico, biótico e socioeconômico decorrentes das atividades a serem desenvolvidas nas fases de planejamento, implantação e operação da “Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)”, de modo a fornecer os subsídios necessários para avaliar a viabilidade ambiental do empreendimento.

Além da identificação e avaliação dos impactos ambientais, o presente capítulo inclui também a proposição de ações de mitigação, controle, monitoramento e compensação a ser em aplicadas aos impactos de natureza negativa e ações de potencialização para os impactos de natureza positiva.

Essas ações de gestão são organizadas em Programas Ambientais específicos para as fases de implantação e operação descritos no capítulo 11 do presente EIA.

Para aqueles impactos que não se justifiquem a implementação de ações de gestão a serem contempladas em programas ambientais específicos, as medidas de prevenção e/ou controle/acompanhamento são descritas ao final da avaliação destes impactos tendo em vista à baixa complexidade de implementação destas medidas.

10.1 Método de Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais

Os impactos ambientais foram identificados, descritos e avaliados para cada fase do empreendimento (planejamento, implantação, operação), com base na avaliação das informações e dados sobre do empreendimento, apresentados no capítulo 7 (Caracterização do Empreendimento) e dos estudos que compõem o diagnóstico ambiental dos fatores ambientais das áreas de influência do empreendimento (apresentado no capítulo 9 deste EIA).

A avaliação dos impactos foi baseada em análises qualitativas e quantitativas, as quais compreenderam:

- Avaliação quantitativa do impacto da Alteração da qualidade do ar por meio da elaboração de Estudo de Dispersão Atmosférica (EDA), apresentado no Anexo 10.3.3.1-1 deste EIA;
- Avaliação quantitativa do impacto da Elevação do nível da pressão sonora com a elaboração de modelagem matemática Simulação da Dispersão da Energia Sonora, apresentado no Anexo 10.3.3.1-3 deste EIA.

¹ Disponível em: <https://www.iaia.org/index.php>

Os impactos ambientais identificados e apresentados neste capítulo foram avaliados conforme metodologia apresentada a seguir e, para cada um deles, foram propostas ações de gestão ambiental contempladas em Programas Ambientais apresentados no capítulo 11 ou medidas a serem implementadas sem a necessidade comporem programas ambientais.

Para qualificação dos impactos ambientais identificados foram adotados os seguintes critérios:

- **Natureza:** positiva ou negativa.
- Indica se o impacto afeta positiva ou negativamente as características do meio avaliado.
- **Prazo:** imediato ou médio a longo prazo.
- Refere-se ao tempo decorrido entre o início do aspecto ambiental (ação impactante) e o surgimento do impacto. Impactos de curto prazo são aqueles que se iniciam simultaneamente, ou imediatamente após, à atividade que os gera. Impactos de médio a longo prazo são aqueles que ocorrem após um determinado tempo do início da ação geradora.
- **Incidência:** direta ou indireta.
- Indica se o impacto decorre diretamente de um aspecto ambiental (impacto direto) ou se decorre de outro impacto (impacto indireto).
- **Alcance:** ADA, localizado ou disperso.
- Refere-se à abrangência dos principais efeitos (positivos ou negativos) provocados pelo impacto. É classificado como localizado quando se irradia, mas é possível definir o espaço onde ocorre. O impacto disperso é aquele que não apresenta uma área de ocorrência definida.
- **Magnitude:** desprezível a baixa, média ou alta.
- Indica a intensidade do impacto em função da suscetibilidade dos fatores ambientais frente aos aspectos ambientais (ações impactantes).
- **Duração:** temporária ou permanente.
- Refere-se ao caráter temporário ou permanente do impacto, por etapa avaliada. Nesta classificação não é considerada a hipótese de desativação do empreendimento. Um impacto temporário é aquele que deixa de existir espontaneamente após ser deflagrado o aspecto ambiental gerador, ou algum tempo após, e está relacionado a um aspecto que não ocorre de forma constante durante a etapa avaliada. Os impactos permanentes são aqueles relacionados a uma nova situação deflagrada pelo aspecto ambiental gerador. Esta nova situação está relacionada a aspectos continuamente gerados ou a impactos que não cessam sem uma intervenção, mesmo que o aspecto gerador deixe de ocorrer.
- **Reversibilidade:** reversível ou irreversível.
- Refere-se à capacidade do meio de retornar à sua condição inicial, caso haja interrupção do aspecto ambiental. Este conceito é muito confundido com o de temporalidade. Mas, na verdade, relaciona o impacto à capacidade do meio de retornar, ou não, à sua condição inicial, caso haja a interrupção do aspecto ambiental.
- **Probabilidade de Ocorrência:** certa ou provável / possível.
- Indica a probabilidade de ocorrência do impacto. É considerada certa quando o aspecto gerador necessariamente o deflagra e/ou quando sua ocorrência é indicada pelos estudos de engenharia. Um impacto é considerado de ocorrência provável quando os aspectos ambientais não deflagram, necessariamente, o impacto, mas há uma probabilidade de ocorrência.

Mediante o cruzamento dos critérios de reversibilidade, alcance e magnitude foi definida a significância de cada impacto identificado, conforme quadro a seguir.

Reversibilidade	Alcance	Magnitude	Significância
Reversível	ADA	Baixa	Baixa
Reversível	ADA	Média	Baixa
Reversível	ADA	Alta	Média
Reversível	Localizado	Baixa	Baixa
Reversível	Localizado	Média	Média
Reversível	Localizado	Alta	Alta
Reversível	Disperso	Baixa	Baixa
Reversível	Disperso	Média	Média
Reversível	Disperso	Alta	Alta
Irreversível	ADA	Baixa	Baixa
Irreversível	ADA	Média	Média
Irreversível	ADA	Alta	Alta
Irreversível	Localizado	Baixa	Baixa
Irreversível	Localizado	Média	Alta
Irreversível	Localizado	Alta	Alta
Irreversível	Disperso	Baixa	Baixa
Irreversível	Disperso	Média	Alta
Irreversível	Disperso	Alta	Alta

Sempre que possível, foram identificadas situações em que impactos de diferentes empreendimentos sobre um mesmo fator ambiental podem se combinar, temporal ou espacialmente, caracterizando o potencial de cumulatividade e / ou sinergia entre estes.

Após a identificação e avaliação dos impactos ambientais, foram propostas medidas de gestão dos impactos, como seguem:

- **Controle**: ações que deverão ser incorporadas ao projeto para controlar o aspecto gerador e prevenir o desencadeamento do impacto;
- **Mitigação**: ações que visam minimizar a significância do impacto;
- **Compensação**: ações empregadas quando um impacto negativo de alta magnitude não é mitigável. Assim, a recomposição de área com vegetação natural é entendida como compensação pela supressão de vegetação. As medidas compensatórias também podem ser implementadas sempre que forem consideradas estratégicas pelo Empreendedor;
- **Monitoramento**: ações empregadas para monitorar a ocorrência dos impactos previstos e avaliar a efetividade das demais medidas de gestão propostas;
- **Potencialização**: ações que visam incrementar os benefícios do empreendimento, associados aos impactos positivos.

As medidas de gestão propostas são classificadas conforme seu grau de resolução, como apresentado no quadro a seguir.

Grau de Resolução	Impactos Negativos	Impactos Positivos
Alto	O grau de eficiência é considerado alto quando a ação é capaz de impedir ou atenuar consideravelmente os impactos negativos	O grau de eficiência é considerado alto quando a ação é capaz de potencializar consideravelmente os impactos positivos
Médio	O grau de eficiência é considerado médio quando a ação é capaz de atenuar, sem reduzir a intensidade do impacto negativo significativamente	O grau de eficiência é considerado médio quando a ação tem poucas chances de potencializar o impacto positivo
Baixo	O grau de eficiência é considerado baixo quando a ação não é capaz de mitigar o impacto, sendo necessário adotar medidas compensatórias	O grau de eficiência é considerado baixo quando a ação não é capaz de potencializar significativamente o impacto positivo

Para definição da relevância do impacto, foi considerado o grau de resolução das medidas de gestão propostas, conforme quadro a seguir.

Impactos Negativos		
Significância	Resolução	Relevância
Alta	Alta	Média
Alta	Média	Média
Alta	Baixa	Alta
Média	Alta	Baixa
Média	Média	Média
Média	Baixa	Média
Baixa	Alta	Irrelevante
Baixa	Média	Baixa
Baixa	Baixa	Baixa

Impactos Positivos		
Significância	Resolução	Relevância
Alta	Alta	Alta
Alta	Média	Alta
Alta	Baixa	Alta
Média	Alta	Alta
Média	Média	Média
Média	Baixa	Média
Baixa	Alta	Média
Baixa	Média	Média
Baixa	Baixa	Baixa

Cabe destacar que a relevância considera, necessariamente, que as ações de gestão propostas serão integralmente aplicadas pelo empreendedor, em conformidade com o proposto neste estudo e conforme as melhores práticas vigentes no que tange a gestão de impactos ambientais.

10.2 Aspectos Ambientais

Conforme a norma ISO 14001, aspecto ambiental é o “elemento das atividades ou produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente” e os impactos ambientais são “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização”.

A seguir são apresentados os aspectos ambientais relacionados às diferentes etapas do empreendimento.

Atividade	Aspecto Ambiental
FASE DE PLANEJAMENTO	
Processo de negociação e aquisição da propriedade onde se insere a ADA	Veiculação de informações sobre o empreendimento
Processo de consulta forma para definição do coletor de efluentes líquidos	
Reuniões com algumas partes interessadas sobre informações do empreendimento	
Topografia e geotecnia no terreno do empreendimento e área do entorno	
Levantamento de dados para elaboração do EIA	
FASE DE IMPLANTAÇÃO	
Contratação de mão de obra temporária e serviços	Veiculação de informações sobre o empreendimento Criação de vagas temporárias de trabalho Qualificação da mão de obra temporária Pagamento de salários Pagamento por bens e serviços Pagamento de impostos Circulação de veículos e pessoas
Aquisição de equipamentos e materiais	Veiculação de informações sobre o empreendimento Pagamento de salários Pagamento por bens e serviços Pagamento de impostos
Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos	Emissão de gases de combustão Emissão de material particulado Emissão de ruído Geração de tráfego
Limpeza do terreno	Remoção da cobertura vegetal – supressão de indivíduos isolados Exposição de solo Geração e transporte de sedimentos Emissão de material particulado Emissão de gases de combustão (máquinas e veículos) - SO2, NOx e CO Emissão de ruído Geração de resíduos vegetais Circulação de veículos e pessoas

Atividade	Aspecto Ambiental
FASE DE IMPLANTAÇÃO	
Implantação e operação do canteiro de obras	Emissão de material particulado Emissão de gases de combustão (máquinas e veículos) - SO ₂ , NO _x e CO Emissão de ruído Circulação de veículos e pessoas Consumo de água Consumo de energia elétrica Geração de resíduos sólidos Geração de efluente sanitário
Terraplenagem	Movimentação de solo Geração e transporte de sedimentos Emissão de gases de combustão (máquinas e veículos) - SO ₂ , NO _x e CO Emissão de material particulado Emissão de ruído Circulação de veículos e pessoas Escoamento de águas pluviais Consumo de água para umidificação
Obras civis: URE - Instalações associadas (escritório, sanitário, refeitório, vestiário) – Galpão de Compostagem e Galpão de Separação e Triagem de Resíduos	Emissão de gases de combustão (máquinas e veículos) - SO ₂ , NO _x e CO Emissão de material particulado Emissão de ruído Circulação de veículos e pessoas Consumo de energia elétrica Geração de resíduos sólidos Consumo de água Movimentação e compactação de solo
Conclusão das obras	Alteração na paisagem
Transporte de pessoas, materiais e equipamentos	Circulação de veículos e pessoas nas vias de acesso ao canteiro de obras Emissão de material particulado Emissão de ruído
Desmobilização do canteiro de obras	Movimentação de terra Emissão de material particulado Emissão de ruído Circulação de veículos e pessoas Consumo de água Consumo de energia elétrica Geração de resíduos sólidos (em geral) Geração de efluentes sanitários Fechamento das frentes de trabalho temporário
FASE DE OPERAÇÃO	
Contratação de mão de obra permanente	Divulgação de vagas Veiculação de informações sobre o empreendimento Criação de vagas permanentes de trabalho Qualificação da mão de obra permanente Pagamento de salários Pagamento de impostos Circulação de veículos e pessoas
Transporte de resíduos para o empreendimento	Fluxo de caminhões compactadores nas rotas de transporte e nas vias de chegada

Atividade	Aspecto Ambiental
FASE DE OPERAÇÃO	
Recepção de RSU (balança)	Emissão de ruído Geração de odor Circulação de veículos e pessoas
Descarregamento de RSU	Geração de ruído Circulação de veículos e pessoas Geração de efluente (chorume no fosso)
Operação da URE (geral)	Consumo de água Emissão de ruído Geração de resíduos sólidos (cinzas e escórias) Emissão de gases de combustão (NO _x , SO _x , HCl, HF, CO, etc) Emissão de material particulado Geração de efluentes (purgas de caldeira) Circulação de veículos e pessoas Geração de energia elétrica
Operação da Planta de Compostagem	Consumo de água Emissão de ruído Geração de efluente (lavagens de piso) Emissão de gases de combustão (veículos) - SO ₂ , NO _x e CO Emissões de material particulado Circulação de veículos e pessoas
Operação do Galpão de Separação e Triagem de Resíduos	Consumo de água Emissão de ruído Geração de resíduos sólidos (não recicláveis) Emissão de gases de combustão (veículos) - SO ₂ , NO _x e CO Circulação de veículos e pessoas
Abastecimento, Tratamento e Usos de Água	Consumo de água Geração de efluentes Geração de resíduos
Utilidades (Unidade de Água Desmineralizada)	Consumo de água Geração de efluentes
Utilidades (Estações de Tratamento de Efluentes)	Geração de resíduos Geração de efluentes tratados
Utilidades (Sistema de Óleo Diesel para queimadores auxiliares)	Geração de emissões atmosféricas fugitivas
Utilidades (Sistema de Ar Comprimido)	Emissão de ruído
Utilidades (Sistemas de Proteção contra Incêndios)	Consumo de água
Operação das instalações de apoio (sanitários, refeitório, vestiários, escritórios) + Manutenção	Geração de resíduos sólidos Consumo de água Geração de efluentes líquidos domésticos Emissão de ruído

10.3 Impactos Ambientais e Medidas de Gestão

10.3.1 Etapa de Planejamento

10.3.1.1 Meio Socioeconômico

10.3.1.1.1 Geração de Expectativas na População Local

No meio antrópico, usualmente, a questão que tende a ser mais sensível no decorrer da etapa de planejamento está vinculada à percepção, por parte dos atores/entidades que atualmente desenvolvem atividades com os resíduos sólidos urbanos, sobre o potencial de alterações que o empreendimento poderá causar sobre suas atividades e meios de subsistência. Trata-se aqui, em especial, das pessoas que exercem a atividade de catação de resíduos para reciclagem, atuando de forma independente ou organizados em cooperativas e associações.

Conforme observado no diagnóstico do meio antrópico e no estudo “Mapeamento exploratório com os catadores de resíduos sólidos nos municípios que integram o Consórcio Consimares” (ARKHÊ, 2021) (Anexo 10.3.1.1-1), trata-se de um universo bastante reduzido. As cooperativas são em número de cinco, com cerca de 100 associados ativos. Para aqueles que atuam de forma independente não existe um levantamento preciso, estimando-se uma cifra entre 700 e 800 pessoas, isto é, ao todo um universo de menos de mil trabalhadores na coleta para reciclagem, com forte participação feminina.

Vale considerar, para a avaliação do impacto potencial de geração de expectativas provocadas pela divulgação do empreendimento, que as administrações municipais da região – especialmente nos municípios onde há significativo crescimento na implantação de grandes condomínios residenciais, reportam a preocupação com a sustentabilidade ambiental e destacam a questão dos RSU que, entretanto, não se materializa em políticas públicas de maior efetividade em relação aos trabalhadores na reciclagem. A coleta seletiva é ainda extremamente limitada e, no município de Sumaré, por exemplo, onde inclusive foi recentemente votada uma Lei Municipal de incentivo à organização de associações e cooperativas voltadas para a reciclagem, a única entidade que vem realizando essa atividade atua de forma independente da municipalidade, trabalhando diretamente com grandes loteamentos.

Num contexto de ausência de políticas públicas municipais alinhadas com o PNRS na perspectiva de estruturar, qualificar e fomentar a produtividade da atividade das entidades dos catadores de reciclados, a divulgação do projeto de implantação de uma URE com capacidade para processar todo o RSU dos sete municípios envolvidos, poderá despertar expectativas negativas para aqueles que atuam na catação e no conjunto de atividades que giram em torno da reciclagem. Desse modo tornam-se importantes os esclarecimentos quanto ao alinhamento com a ordem de prioridades definida pela Lei Federal n. 12.305/2010² para a gestão dos resíduos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Esse ordenamento ressalta a importância de políticas públicas voltadas à educação ambiental (não geração, redução, reutilização), à reciclagem e ao fortalecimento da coleta seletiva.

² Que instituiu o PNRS.



Outro aspecto, de ordem diferenciada, porém capaz de gerar expectativas, deriva do fato do projeto incluir uma unidade para reciclagem, a ser utilizado por cooperativa / associação com capacidade de recebimento de 2,5 t/dia provenientes de coleta seletiva, a ser entregue pelas administrações municipais. As cooperativas existentes já possuem suas instalações e equipamentos – em geral cedidos e mantidos pelas administrações municipais, atraindo para seu entorno parte importante dos catadores, especialmente do segmento feminino que predomina nas atividades de triagem. Paralelamente o material coletado nos pontos de entrega voluntária (PEV) municipais e/ou na coleta seletiva em diferentes bairros, é a base do atual trabalho dessas entidades. Trata-se de fatores que, conforme percepção identificada na pesquisa realizada (vide item 9.3.7 deste EIA) faz com que eles indaguem se serão e/ou como serão chamados a se integrar nesse processo e quais serão os resultados.

A divulgação do empreendimento e de suas características também poderá gerar expectativas sobre diversos outros públicos, tais como oferta de novos postos de trabalho, valorização e desvalorização imobiliária de terrenos próximos àquele selecionado para sediar o empreendimento, assim como impactos ambientais derivados do uso de uma tecnologia ainda pouco experimentada no país.

Trata-se, neste contexto, de impacto de natureza negativa, dada a possibilidade de criação de situações de tensão e, no limite, até de conflitos. Sua incidência é direta e de ocorrência imediata, uma vez que os efeitos relacionados à veiculação de informação do empreendimento se dão de modo direto e instantâneo. A abrangência do movimento de criação de expectativas tende a alcançar vários segmentos sociais da região – especialmente trabalhadores à procura de emprego e/ou oportunidades, proprietários fundiários, catadores de resíduos, comerciantes de resíduos etc., no contexto territorial da AID e da AIJ sendo desse modo, de alçada regional. Esse impacto potencial foi ainda avaliado como temporário e reversível, com possibilidade de mitigação e de ocorrência muito provável. Dentro desse contexto considerou-se que o impacto da geração de expectativas pela população é de magnitude média, pois deverá afetar uma parcela reduzida da população, porém com intensidade.

Mediante o cruzamento dos critérios de reversibilidade, alcance e magnitude, foi definida a significância do impacto como média. A fim de mitigar os efeitos desse impacto deve ser implementado um Programa de Comunicação Social. O empreendedor já realizou reuniões de apresentação e divulgação do empreendimento para partes interessadas e formadores de opinião da região e, para a imediata implementação do programa o empreendedor já dispõe do levantamento de opinião dos mais importantes *stakeholders* através do estudo por ele contratado, denominado “Mapeamento exploratório com os catadores de resíduos sólidos nos municípios que integram o Consórcio Consimares” (ARKHÊ, 2021).

Foi considerado que o grau de resolução da medida de gestão proposta tende a ser médio, apontando para um nível de relevância médio.

O quadro a seguir apresenta a avaliação do impacto ambiental.

IMPACTO AMBIENTAL						
Geração de Expectativas na População						
ATIVIDADE			ASPECTO AMBIENTAL			
Processo de negociação da propriedade onde se insere a ADA Processo de consulta formal para definição do coletor de efluentes líquidos Reuniões com algumas partes interessadas sobre informações do empreendimento Topografia e geotecnia no terreno do empreendimento e área do entorno Levantamento de dados para elaboração do EIA			Veiculação de informações sobre o empreendimento			
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
		X		X	X	
INCIDÊNCIA		ALCANCE			DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	Localizado	Disperso	Temporário	Permanente
X				X	X	
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
	X		X			X

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
	X	
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
	X	
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
	X	

10.3.2 Impactos da Fase de Implantação

10.3.2.1 Impactos do Meio Físico

10.3.2.1.1 Alteração na Qualidade do Ar

Durante a fase de implantação do empreendimento é prevista a emissão de materiais particulados decorrente, principalmente, de movimentação do solo nas obras de terraplenagem e do movimento de máquinas e caminhões no local, além de emissões de gases de combustão de escapamento dos veículos de serviços nas obras.

O componente predominante do material particulado emitido será do solo que pode afetar a saúde, porém não há população residente no entorno da ADA. Portanto, o impacto é avaliado como negativo pelo fato de provocar alteração na qualidade do ar.

A poeira suspensa durante as obras terá um alcance limitado na ADA e seu entorno, tendendo a se depositar rapidamente no solo, dependendo das condições climáticas.

As emissões gasosas de veículos de serviços nas obras não deverão desempenhar um efeito mensurável na qualidade do ar local sendo, portanto, um impacto de baixa magnitude.

Este impacto negativo será minimizado pelo fato de ser temporário e de curta duração, com rápido retorno às condições anteriores de qualidade do ar, tão logo cessem as atividades geradoras deste impacto.

Assim, este impacto é considerado de significância baixa, assim como de baixa relevância tendo em vista o alto grau de resolução das medidas de controle do impacto.

Para atenuar esse impacto, ou seja, amenizar a quantidade de poluentes na atmosfera são propostas medidas de controle de material particulado e emissões veiculares, apresentadas no “Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras”, apresentado no Capítulo 11 deste EIA.

IMPACTO AMBIENTAL						
Alteração na Qualidade do Ar						
ATIVIDADE				ASPECTO AMBIENTAL		
Terraplenagem, obras civis Operação do canteiro de obras Movimentação de máquinas e caminhões no local				Emissões atmosféricas (material particulado e gases veiculares)		
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
X				X	X	
INCIDÊNCIA		ALCANCE			DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	Localizado	Disperso	Temporário	Permanente
X		X	X		X	
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
X			X			X

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
		X
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		

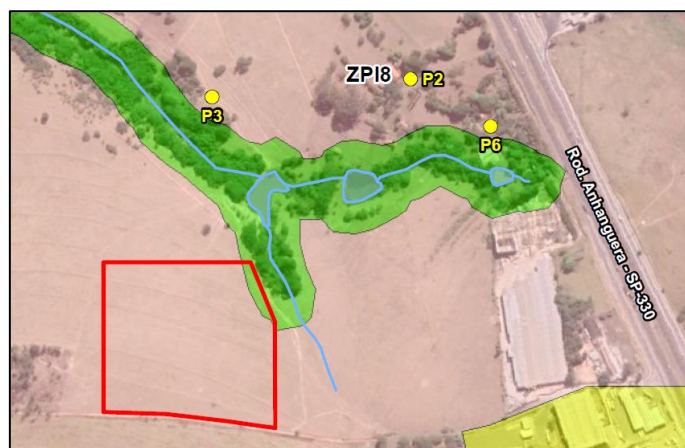
10.3.2.1.2 Elevação do Nível da Pressão Sonora

Durante a fase de implantação do empreendimento a principal fonte de ruído da AID será proveniente da Rodovia Anhanguera, distante cerca de 550m da ADA, que apresenta tráfego diuturno de veículos leves e pesados.

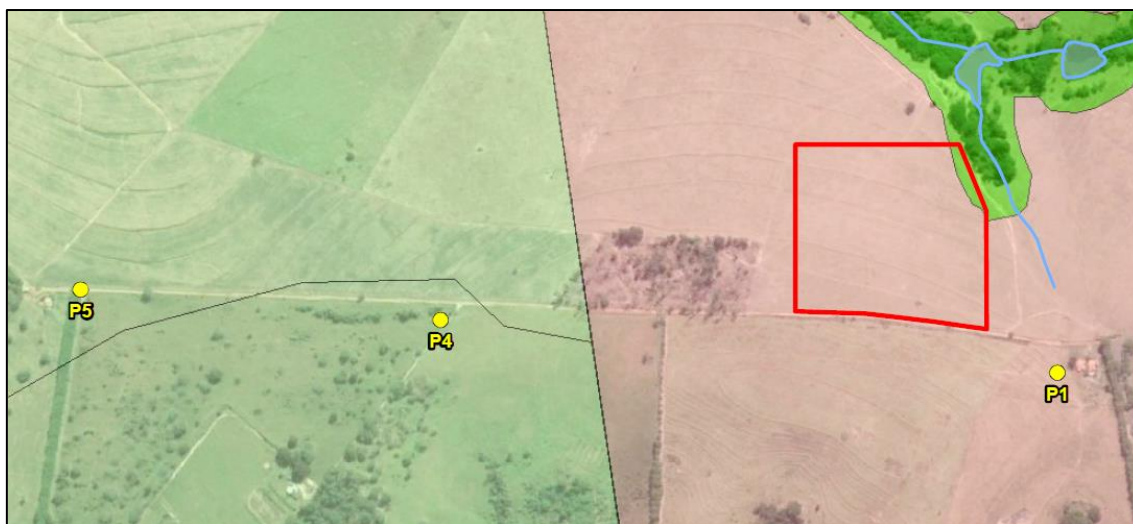
Conforme apresentado no diagnóstico de ruído (item 9.1.3 deste EIA), foram feitas medições dos atuais níveis de ruído em pontos definidos pelo Setor IPAR da CETESB.

O receptor potencialmente crítico (RPC) 1 não foi considerado na avaliação de impacto, pois, quando da campanha de medição de ruído em campo o imóvel encontrava-se em início de demolição (vide fotos Fotos 9.1.3-1 e 9.1.3-2, no diagnóstico de ruído).

Os RPCs 2, 3 e 6 estão localizados próximos à Rodovia Anhanguera, e o L_{res} (nível de pressão sonora residual) nestes pontos é inferior ao RL_{Aeq} (nível de pressão sonora equivalente) adotado conforme NBR 10151 (2019) (área predominantemente industrial) nos períodos diurno e noturno.



Nos RPCs 4 e 5, localizados na Estrada Novo Vasconcelos, uma via não pavimentada, o L_{res} é também influenciado pelo ruído gerado pelo tráfego de veículos leves e pesados na Rodovia Anhanguera e outros, como o gerado por pássaros no período diurno e insetos no período noturno. Porém como encontram-se mais afastados da principal fonte de ruído da AID a influência é menor. O L_{res} obtido também é inferior ao RL_{Aeq} adotado (área estritamente residencial) nos dois pontos avaliados.



Os critérios adotados para os RPCs foram baseados no zoneamento de área do Plano Diretor no município de Nova Odessa, conforme apresentado no item 9.1.3.

O L_{res} da AID decai à medida que se afasta da Rodovia Anhanguera até que predomine o ruído gerado pelas próprias condições do local, mesmo que parcialmente, nos RPCs 4 e 5, os mais afastados desta via. Nos demais pontos de medição o L_{res} é totalmente influenciado pelo tráfego de veículos da rodovia.

Com a operação dos equipamentos, máquinas e veículos para a implantação do empreendimento é prevista a elevação no padrão de emissão sonora, estimada em 85 dB a 5 metros de distância destas fontes de emissão de ruído.

Para a avaliação da energia sonora total gerada nas obras de implantação do empreendimento considerou-se um ponto médio de referência onde cada equipamento em operação diste 25 metros, ou seja, estariam a 50 metros de distância entre si. Por meio da equação, apresentada abaixo, calculou-se o decaimento da energia sonora de um equipamento (85 dB) com o aumento da distância para fontes pontuais, considerando r_1 igual 5 metros e r_2 igual 25 metros de maneira que o nível de pressão sonora de cada equipamento decairia para L_{Aeq} de 71 dB neste ponto médio.

$$NPS_1 - NPS_2 = 20 * \log\left(\frac{r_1}{r_2}\right) \quad (\text{dB})$$

Somando o efeito do ruído gerado pela operação de dois equipamentos neste ponto médio (71 + 71 dB), com o auxílio da equação abaixo obtêm-se o valor de 74 dB. Novamente considera-se a operação de outros dois equipamentos a 50 metros dos primeiros de maneira que resulte uma distância de 75 metros (50 m + 25 m) do ponto central de análise. Sucessivamente calcula-se o decaimento da energia sonora para esta distância, 62 dB, r_1 igual 5 metros e r_2 igual 75 metros. Somando o ruído gerado pelos quatro equipamentos no ponto médio (71 + 71 + 62 + 62 dB) obtêm-se o L_{Aeq} de 74 dB, ou seja, o ruído gerado pelos equipamentos mais distantes não altera o L_{Aeq} gerado pelos dois equipamentos mais próximos. Esta análise permite, portanto, considerar como nível de pressão sonora médio no interior da ADA o L_{Aeq} de 74 dB.

$$L_{Aeq} = 10 * \log\left[10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_n}{10}}\right] \quad (\text{dB})$$

O decaimento das fontes sonoras envolvidas com a implantação do empreendimento pode ser calculado devido ao aumento da distância, absorção do ar e efeito da vegetação e/ou uso do solo.

A absorção da energia sonora irradiada através do fluido de propagação, neste caso o ar, se deve ao fato deste ser um meio perfeitamente elástico, e durante suas sucessivas compressões e rarefações, ocorrem processos internos resultando das combinações dos efeitos de viscosidade e de condução do calor durante o ciclo de pressão da onda acústica. Ocorre também a relaxação e dissipação de energia durante o processo de vibratório das moléculas de oxigênio, que é dependente da umidade, temperatura e pressão. A norma ISO 9613-2 (2001) indica que para a frequência de 1000 Hz, de 25°C e a umidade relativa de 70% a atenuação é de cerca de 0,005 dB/m.

A energia sonora absorvida pela absorção do ar e efeito de vegetação rasteira e/ou solo devido ao efeito solo é calculada pela Equação 3 (ISO 9613-2, 2001), apresentada a seguir.

$$A_{SOLO} = 4,8 - \left(\frac{2 * h_m}{d} \right) * \left[17 + \left(\frac{300}{d} \right) \right]$$

Com base nessa metodologia estimou-se o decaimento, devido aos principais atenuadores de ruído, conforme é apresentado na tabela a seguir, considerando o L_{Aeq} de 74 dB a 25 metros de distância dos equipamentos em operação. A distância estimada foi considerada entre o RPC e o limite da ADA.

Nível de pressão sonora específico (L_{esp}) calculado para a fase de implantação.

RPC	Distância da ADA (m)	RL_{Aeq} (dB)	L_{esp} (dB)
2	375	70	44
3	445	70	42
4	830	50	35
5	1115	50	31
6	425	70	43

Com base na avaliação dos critérios, acima o impacto de elevação do nível da pressão sonora será de natureza negativa, pois terá o potencial de alterar a paisagem sonora da ADA e AID, prazo de ocorrência imediato (a partir do início das obras), de incidência direta, de alcance localizado (gerado na ADA, mas com alcance nos receptores da AID) e magnitude baixa, pois atende aos padrões de ruído na AID. O impacto será de duração temporária enquanto durarem as obras de implantação, reversível, pois os equipamentos podem ser desligados, e de ocorrência certa. Mediante o cruzamento dos critérios, considera-se que o impacto de elevação do nível da pressão sonora é de baixa significância.

Como medidas de controle, sugere-se que a operação dos equipamentos mais ruidosos, como serra circular e lixadeiras, seja executada em locais fechados, sempre que possível. Recomenda-se também a escolha de soluções tecnológicas menos ruidosas nos processos construtivos. O escape de gases de caminhões e tratores deve ser revisado para que sua deterioração não eleve a emissão de ruído.

Deverão ser implementadas medidas de controle de ruído, as quais são apresentadas no “Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras”, Capítulo 11 deste EIA.

Este impacto foi considerado irrelevante tendo em vista a sua magnitude baixa e alto grau de resolução das medidas de gestão propostas.

IMPACTO AMBIENTAL						
Elevação do Nível de Pressão Sonora						
ATIVIDADE			ASPECTO AMBIENTAL			
Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos Terraplenagem Obras civis Operação do canteiro de obras			Geração de ruído			
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
X				X	X	
INCIDÊNCIA		ALCANCE			DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	Localizado	Disperso	Temporário	Permanente
X			X		X	
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
X			X		X	

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
		X
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		

10.3.2.1.3 Alteração na Dinâmica dos Processos Erosivos

Na fase de implantação do empreendimento, a dinâmica dos processos erosivos laminares e lineares poderá ser intensificada em relação à dinâmica existente nas áreas de influência, devido principalmente à execução das atividades de limpeza do terreno, terraplenagem, implantação e operação do canteiro de obras, obras de implantação do coletor de efluentes líquidos, obras civis do CTCR e desmobilização do canteiro de obras.

Nessas atividades é prevista a exposição do solo que pode encontrar-se desprotegido na ocorrência de eventos pluviométricos e nos casos de lançamento de água diretamente no solo, podendo deflagrar processos erosivos, que por sua vez, promoverão a geração e transporte de sedimentos, e ainda evoluir para a geração de outros impactos associados à dinâmica superficial, como assoreamentos.

Salienta-se também que nas atividades de terraplenagem, que promoverão a movimentação do solo/terra, modificarão a configuração do escoamento natural das águas pluviais ou superficiais no terreno, podendo ocasionar a concentração do seu fluxo, o que também poderá contribuir para a deflagração dos processos erosivos.

Conforme apresentado no diagnóstico de Susceptibilidade a Processos de Dinâmica Superficial (item 9.1.7 deste EIA), a ADA foi classificada em três compartimentos de suscetibilidade aos processos de dinâmica superficial e, dentre estes, a Unidade C, de alta suscetibilidade aos processos erosivos, compreende aproximadamente 90% da ADA.



No caso da deflagração desses processos erosivos poderá ocorrer o carreamento e perda de solo, além da geração de sedimentos, que poderão contribuir a processos de assoreamento. O avanço desses processos também poderá influenciar a estabilidade das obras de terraplenagem. Desse modo, com relação à sua natureza esse impacto ambiental foi classificado como negativo.

O prazo desse impacto ambiental foi classificado como de médio a longo prazo, pois não tenderá a ocorrer simultaneamente ao início da geração do aspecto ambiental, sendo que a deflagração dos processos erosivos, na maioria das situações, dependerá de mais de um evento pluviométrico e/ou concentração do escoamento superficial, e em alguns casos ainda estarem associados a outros tipos de fatores.

Esse impacto ambiental teve sua incidência classificada como direta, pois decorrerá diretamente dos aspectos ambientais anteriormente citados.

Com relação ao seu alcance, os processos erosivos, eventualmente deflagrados em decorrência das atividades de implantação desse empreendimento, tenderão a serem deflagrados primeiramente dentro do perímetro da ADA, contudo com potencial para se irradiarem para a AID (cujo entorno do limite com a ADA também é classificado como de alta suscetibilidade à erosão). Desse modo esse impacto foi classificado como localizado na AID, em uma análise restritiva.

Esses processos erosivos tenderão a ser deflagrados principalmente por eventos pluviométricos associados com situações de concentrações de escoamento superficial dessas águas, além de situações que apresentem solo exposto. Contudo, uma vez cessados os aspectos ambientais associados a esse impacto, este permanecerá, o que confere a esse impacto a classificação de permanente, com relação à sua duração.

A magnitude desse impacto ambiental foi classificada como média, pois a ADA e seu entorno imediato na AID estão predominantemente inseridas em terrenos classificados como de Alta suscetibilidade a erosão. Como a fase de implantação do empreendimento possuirá aspectos ambientais com potencial para deflagrar esses processos erosivos, há potencial para instalação e desenvolvimento desses processos.

Com relação à sua reversibilidade, esse impacto foi classificado como irreversível, pois em caso de deflagração desses processos erosivos, as dinâmicas ambientais do local onde está inserido as áreas de influência não tem capacidade para retornar esse ambiente para sua condição inicial, caso os aspectos ambientais sejam interrompidos.

A probabilidade de ocorrência desse impacto ambiental foi classificada como provável, uma vez que os aspectos ambientais associados a esse impacto ambiental não deflagram necessariamente os processos erosivos, que necessita na maioria das vezes, uma conjuntura de fatores para serem deflagrados.

A significância desse esse impacto foi classificada como alta.

Para esse impacto ambiental são propostas ações de controle e monitoramento de erosão e assoreamento descritas no “Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras”, Capítulo 11 deste EIA.

Essas ações apresentarão grau de resolução alto, pois serão capazes de impedir ou atenuar consideravelmente os efeitos desse impacto ambiental, desde que o empreendedor execute todas as ações preconizadas no referido programa ambiental. Portanto, a relevância deste impacto ambiental foi classificada como média.

IMPACTO AMBIENTAL						
Alteração na Dinâmica dos Processos Erosivos						
ATIVIDADE			ASPECTO AMBIENTAL			
Limpeza do terreno Terraplenagem Implantação e operação do canteiro de obras Obras civis Desmobilização do canteiro de obras			Exposição de solo Geração e transporte de sedimentos Movimentação de solo Escoamento de águas pluviais Movimentação e compactação de solo Movimentação de terra			
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
X				X		X
INCIDÊNCIA			ALCANCE		DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	AID	All	Temporário	Permanente
X			X			X
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
	X			X		X

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
		X
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
		X
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
	X	

10.3.2.1.4 Alteração na Dinâmica dos Processos de Assoreamento

A dinâmica dos processos de assoreamento atualmente existente nas áreas de influência do empreendimento poderá ser intensificada durante a fase de implantação, devido à deflagração de processos erosivos, associados também aos fatores geradores de impactos como atividades de limpeza de terreno, remoção de camada superficial de solo e terraplenagem.

Esse impacto ambiental poderá ocorrer pela deposição de sedimentos nas nascentes, nos canais fluviais, e nas planícies adjacentes. Poderão ser decorrentes dos processos erosivos, que geram sedimentos, além do carreamento de materiais de escavação inconsolidados dispostos próximos às vertentes.

Conforme descrito no item 9.1.7 deste EIA, na ADA não consta compartimento associado a processo de assoreamento. Contudo, na AID, no entorno do limite nordeste da ADA, observa-se a ocorrência de talvegue e curso d'água propício para a deflagração desse processo.



Portanto, com relação a esse impacto ambiental há a probabilidade de deflagração de processos erosivos dentro do perímetro da ADA, com geração de sedimentos que podem ser transportados para os corpos hídricos da AID e deflagrar processos de assoreamento nessa última área de influência citada.

Os processos de assoreamento poderão ser deflagrados principalmente pelo carreamento de materiais inconsolidados gerados por processos erosivos, e por materiais consolidados que porventura sejam dispostos de forma incorreta e que podem ser carreados para outras áreas.

Estes processos, uma vez deflagrados, poderão influenciar a qualidade das águas superficiais quanto ao aumento da turbidez. Também poderão alterar o regime hídrico superficial, uma vez que há potencial para alteração da seção do canal fluvial. Desse modo, com relação à sua natureza esse impacto ambiental foi classificado como negativo.

O prazo desse impacto ambiental foi classificado como de médio a longo prazo, pois para a formação dos bancos de assoreamento poderão ser necessários mais do que um evento erosivo e/ou mais que um evento pluviométrico.

Esse impacto ambiental teve sua incidência classificada como indireta, pois sua deflagração está condicionada principalmente à ocorrência de outro impacto, o impacto de “Alteração na Dinâmica dos Processos Erosivos”.

Com relação ao seu alcance, os processos de assoreamento eventualmente deflagrados em decorrência das atividades de implantação desse empreendimento, tenderão a serem instalados na AID, a partir de sedimentos (material inconsolidado) gerados na ADA e transportados para AID.

Esses processos de assoreamento tenderão a ser deflagrados principalmente como resultado do carreamento de sedimentos originados em processos erosivos. Contudo, uma vez cessados os aspectos ambientais associados a esse impacto, ou mesmo os processos erosivos, os bancos de assoreamento permanecerão, o que confere a esse impacto a classificação de permanente, com relação à sua duração.

A magnitude desse impacto ambiental foi definida como média, pois a ocorrência desse tipo de impacto ambiental está associada a corpos d'água e tem potencial para causar alteração na qualidade das águas superficiais e no seu regime hídrico.

Com relação à sua reversibilidade, esse impacto foi classificado como irreversível, pois em caso de deflagração desse tipo de processo, o fluxo hidrodinâmico na maioria das vezes não tem capacidade para retornar esse ambiente para sua condição inicial, ou seja, remover o banco de assoreamento, mesmo que a geração de sedimentos seja interrompida.

Este impacto ambiental é de ocorrência provável, uma vez que os processos de assoreamento são causados principalmente pelo impacto de alteração na dinâmica dos processos erosivos, que por sua vez, também é classificado como provável.

Mediante o cruzamento dos critérios, considera-se que a significância deste impacto é alta.

Assim como para o impacto de “Alteração na Dinâmica dos Processos Erosivos”, também para o impacto de “Alteração na Dinâmica dos Processos de Assoreamento” são propostas as ações de controle de erosão e assoreamento” descritas no “Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras”, Capítulo 11 deste EIA.

As ações preconizadas neste programa foram classificadas como de alto grau de resolução, pois serão capazes de impedir ou atenuar consideravelmente os efeitos desse impacto ambiental, desde que o empreendedor execute todas as ações preconizadas no referido programa ambiental. Deste modo, a relevância desse impacto ambiental foi classificada como média.

IMPACTO AMBIENTAL						
Alteração na Dinâmica dos Processos de Assoreamento						
ATIVIDADE			ASPECTO AMBIENTAL			
Limpeza do terreno Terraplenagem Implantação e operação do canteiro de obras Obras civis Desmobilização do canteiro de obras			Exposição de solo Geração e transporte de sedimentos Movimentação de solo Escoamento de águas pluviais Movimentação e compactação de solo Movimentação de terra			
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
X				X		X
INCIDÊNCIA		ALCANCE			DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	AID	All	Temporário	Permanente
	X		X			X
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
	X			X		X

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
		X
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
		X
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
	X	

10.3.2.1.5 Alteração da Qualidade das Águas Subterrâneas e das Propriedades do Solo

Na fase de implantação do empreendimento, a alteração da qualidade das águas subterrâneas e das propriedades do solo estará relacionada principalmente à geração de efluentes líquidos e à geração de resíduos sólidos.

O canteiro de obras, a ser instalado na ADA, contará com as seguintes estruturas: refeitório, central de resíduos sólidos, oficina de manutenção/reparo de máquinas, alojamento para colaboradores, entre outros.



Ressalta-se que os efluentes líquidos serão devidamente coletados e encaminhados para tratamento por meio do sistema de coleta pública. Os efluentes líquidos oleosos também serão devidamente segregados por meio de Separadores de Água e Óleo (SAOs), e encaminhados para destinação por meio de empresas especializadas.

Os resíduos sólidos dessa fase do empreendimento serão devidamente geridos por meio de ações preconizadas no Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS), além disso o canteiro de obras contará com a estrutura de uma central de resíduos sólidos. Os resíduos sólidos também serão destinados a correta disposição em locais devidamente licenciados, de acordo com sua classificação.

Considerando que o empreendimento será dotado de sistemas adequados para a coleta e destinação dos resíduos sólidos, e que os efluentes líquidos sanitários serão encaminhados para os sistemas de coleta e tratamento públicos, esse impacto ambiental está relacionado a eventuais acidentes ou incidentes, ou pelo manuseio e/ou gestão incorretos de resíduos sólidos e efluentes líquidos. Na ocorrência dessa hipótese, os efluentes líquidos não tratados ou os líquidos percolados dos resíduos sólidos infiltrariam no solo, atingindo o lençol freático, podendo alterar as propriedades da água subterrânea e dos solos.

Salienta-se ainda que, de acordo com informações de IG (1997), a ADA apresenta vulnerabilidade natural de contaminação baixo-alta, enquanto DAEE/LEBAC (2013) classifica a ADA como de vulnerabilidade baixa.

Conforme explicitado anteriormente, caso esse impacto ambiental ocorra, há o potencial para alterar as condições de qualidade das águas subterrâneas e do solo. Desse modo, com relação a sua natureza esse impacto foi classificado como negativo.

O prazo desse impacto ambiental foi classificado como de médio a longo prazo, pois a alteração da qualidade das águas subterrâneas e do solo não ocorrerá simultaneamente aos aspectos ambientais associados (geração de efluentes líquidos e geração de resíduos sólidos). Ademais, haveria a necessidade de falha nos equipamentos de controle ambiental e/ou dos procedimentos estabelecido, para provocar o escape de volume capaz de alterar essa qualidade.

Esse impacto ambiental teve sua incidência classificada como direta, pois sua ocorrência estará associada diretamente aos aspectos ambientais de geração de efluentes líquidos e geração de resíduos sólidos.

Com relação ao seu alcance, esse impacto ambiental tenderá a ficar restrito aos limites da ADA, e nas proximidades do local do acidente/incidente, devido às características da fase de implantação do empreendimento e de seu cronograma.

A probabilidade de ocorrência desse impacto ambiental foi classificada como provável, uma vez que os aspectos ambientais associados a esse impacto ambiental não alteram necessariamente a qualidade das águas subterrâneas e dos solos, sendo ainda necessário adicionalmente falha nos controles ambientais e nos procedimentos estabelecidos.

Caso esse impacto ambiental ocorra, mesmo que sejam interrompidos os aspectos ambientais associados de geração de efluentes líquidos e geração de resíduos sólidos, o impacto ambiental tende a permanecer durante a fase de implantação do empreendimento, o que confere a esse impacto a classificação de permanente, com relação à sua duração.

Com relação à sua reversibilidade, esse impacto foi classificado como irreversível, pois em caso de alteração da qualidade das águas subterrâneas e dos solos, o ambiente do local não tem capacidade para retornar esse ambiente para sua condição inicial, caso os aspectos ambientais sejam interrompidos.

Este impacto foi considerado de média magnitude, pois a ADA é classificada como de baixa vulnerabilidade natural para a contaminação de aquíferos, além desse impacto ambiental ser classificado como provável.

Mediante o cruzamento dos critérios apresentados acima, este impacto é de média significância.

Para esse impacto ambiental são propostas ações de controle, apresentadas no “Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras”, tais como a gestão adequada dos resíduos sólidos e dos efluentes líquidos.

Essas ações de gestão são classificadas como de alto grau de resolução, pois serão capazes de impedir ou atenuar consideravelmente os efeitos desse impacto ambiental, desde que o empreendedor execute todas as ações preconizadas no referido programa ambiental. Portanto, a relevância desse impacto ambiental será baixa.

IMPACTO AMBIENTAL						
Alteração na Qualidade das Águas Subterrâneas e Propriedade dos Solos						
ATIVIDADE				ASPECTO AMBIENTAL		
Implantação e operação do canteiro de obras Obras civis Desmobilização do canteiro de obras				Geração de resíduos sólidos Geração de efluente sanitário		
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
X				X		X
INCIDÊNCIA		ALCANCE			DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	AID	AI	Temporário	Permanente
X		X				X
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
	X			X		X

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
	X	
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
		X
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		



10.3.2.1.6 Alteração da Disponibilidade Hídrica Subterrânea

Para a fase de implantação do empreendimento é previsto o consumo de 110,4 m³/dia de água subterrânea, captada por meio de poço tubular profundo, considerando o consumo doméstico e o necessário às atividades de obras, o que equivale 1,28 x 10⁻³ m³/s.

Segundo dados de Consórcio Profill-Ramha (2020), a reserva explotável de água subterrânea para a sub-bacia do Piracicaba é de 6,12 m³/s, com demanda de 0,62 m³/s e balanço de 10,11%. Desse modo, o consumo previsto na fase de implantação representa 0,021% da reserva explotável da sub-bacia do Piracicaba.

Com base no exposto, a utilização de água subterrânea para a fase de implantação do empreendimento tem potencial para alterar a disponibilidade hídrica subterrânea, tratando-se, portanto, de um impacto de natureza negativa, com relação à sua natureza.

O prazo desse impacto ambiental foi classificado como imediato, pois a alteração da disponibilidade hídrica subterrânea ocorrerá simultaneamente ao aspecto ambiental associado a esse impacto (consumo de água).

Esse impacto ambiental teve sua incidência classificada como direta, pois sua ocorrência está associada diretamente ao aspecto ambiental de consumo de água.

Com relação ao seu alcance, esse impacto ambiental tende a se irradiar para a microbacia do ribeirão dos Lopes, portanto esse impacto ambiental foi classificado de alcance na All.

No caso desse impacto ambiental, caso o aspecto ambiental associado (consumo de água) seja interrompido, o impacto ambiental deixará de existir, o que confere a esse impacto a classificação de temporário, com relação à sua duração.

A probabilidade de ocorrência desse impacto ambiental foi classificada como certa, uma vez que o consumo de água é mandatório para que o empreendimento possa ser implantação.

Com relação à sua reversibilidade, esse impacto foi classificado como reversível, pois na medida em que cesse o aspecto ambiental, cessará também o impacto, uma vez que o meio tem capacidade para retornar para sua condição inicial.

A magnitude desse impacto ambiental foi classificada como baixa, pois o consumo previsto para a fase de implantação representa 0,021% da reserva explotável da sub-bacia Piracicaba.

Mediante o cruzamento dos critérios apresentados acima, este impacto é de baixa significância.

Para esse impacto ambiental são propostas ações de mitigação preconizadas no Programa de Educação Ambiental.

As ações preconizadas no Programa de Educação Ambiental são classificadas como de grau de resolução médio, pois serão capazes de atenuar, sem reduzir a intensidade do impacto negativo significativamente, desde que o empreendedor execute todas as ações preconizadas no referido programa ambiental. Deste modo, a relevância desse impacto ambiental foi classificada como baixa.

IMPACTO AMBIENTAL						
Alteração da Disponibilidade Hídrica Subterrânea						
ATIVIDADE			ASPECTO AMBIENTAL			
Implantação e operação do canteiro de obras Terraplenagem Obras civis Desmobilização do canteiro de obras			Consumo de água Consumo de água para umidificação			
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
X				X	X	
INCIDÊNCIA		ALCANCE			DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	AID	AI	Temporário	Permanente
X				X	X	
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
X			X		X	

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
	X	
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		

10.3.2.1.7 Alteração da Qualidade da Água do Ribeirão dos Lopes

Na fase de implantação do empreendimento, durante eventos chuvosos de maior intensidade, poderá ocorrer impacto na qualidade das águas superficiais do ribeirão dos Lopes decorrentes das atividades de limpeza do terreno, da operação do canteiro de obras e de terraplenagem que implicarão na exposição de solo e geração e transporte de sedimentos, circulação de veículos, movimentação de solo e escoamento de águas pluviais, aspectos estes indutores do impacto de Alteração da Qualidade da Água.

Conforme apresentado no diagnóstico da qualidade das águas superficiais no ribeirão dos Lopes, apresentado no 9.1.10, a amostragem teve como finalidade estabelecer a condição atual deste recurso de modo que seja possível monitorar a área de futura contribuição direta do empreendimento durante a fase de obras. No ponto P2 o efeito do empreendimento poderá estar minorado pelo aumento da área da bacia de contribuição. Atualmente essa área de contribuição incremental é ocupada por campo e lavoura, praticamente sem contribuição de efluentes industriais ou urbanos. É esperado que as concentrações observadas no ponto P2 (em parte atribuíveis ao empreendimento) sejam menores que no ponto P1. Esse ponto P2 também será útil para avaliar as cargas que eventuais escoamentos superficiais oriundos do terreno do empreendimento durante as obras representariam para o reservatório a jusante.

Em relação ao IET (Índice do Estado Trófico), o ponto P1 é hipereutrófico, o que indica a grande potencialidade para eutrofizar as águas do reservatório situado a jusante deste ponto. Essa condição possivelmente continuará a existir na mesma magnitude atual, com ou sem a



implantação do empreendimento. Portanto, não é esperado que na fase de implantação do empreendimento ocorra agravamento dessa situação.

O eventual impacto do empreendimento poderá afetar a turbidez da água do ribeirão dos Lopes na área de contribuição direta do empreendimento e possivelmente a jusante, na área do ponto P2.

A natureza desse impacto é negativa, pois poderá assorear o leito do ribeirão dos Lopes. O prazo para a ocorrência desse impacto é imediato. A sua incidência é direta e o alcance é localizado na AID e possivelmente na AII. A magnitude esperada é desprezível a baixa. E sua duração será temporária, visto que deixará de existir espontaneamente após ser cessado o aspecto ambiental gerador. Ele será reversível, visto que o corpo hídrico retornará à sua condição inicial, caso haja interrupção do aspecto ambiental. Quanto à sua probabilidade de ocorrer será provável, mas mesmo com a deflagração do aspecto ambiental e com evento chuvoso, é possível que este impacto não ocorra.

Trata-se de um impacto de significância baixa, conforme cruzamento dos critérios apresentados acima.

Para este impacto são propostas medidas de controle da qualidade da água superficial apresentadas no “Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras”, Capítulo 11 deste EIA. Tais medidas foram avaliadas como de média resolução, portanto a relevância deste impacto é considerada baixa.

IMPACTO AMBIENTAL						
Alteração da Qualidade da Água do Ribeirão dos Lopes						
ATIVIDADE			ASPECTO AMBIENTAL			
Limpeza do terreno Terraplenagem Operação do canteiro de obras			Exposição de solo e geração e transporte de sedimentos Movimentação de solo Circulação de veículos Escoamento de águas pluviais			
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
X				X	X	
INCIDÊNCIA		ALCANCE			DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	AID	AII	Temporário	Permanente
X			X	X	X	
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
X			X			X

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
	X	
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		

10.3.2.2 Meio Biótico

10.3.2.2.1 Remoção de Campo Antrópico e Supressão de Indivíduos Arbóreos

As intervenções necessárias à implantação da CTRC implicarão em remoção de 7 hectares de campo antrópico, recoberto gramíneas, e supressão de 10 indivíduos arbóreos (sete *Platypodium elegans*, um *Trema micranta* e um *Moquiniastrum polymorphum*, além de um indivíduo morto).

Trata-se de um impacto negativo, de ocorrência certa, pois é mandatória para a implantação do empreendimento, e imediata, pois ocorre assim que deflagrado o aspecto ambiental. Por decorrer da atividade de limpeza do terreno é considerado direto. É também um impacto irreversível porque a o novo uso (CTRC) que será dado à ADA é permanente.

Para mitigação deste impacto recomenda-se a adoção de cuidados de modo a garantir que a supressão seja limitada ao autorizado pelo órgão ambiental, tais como: demarcação precisa da ADA, escolha de local adequado para armazenamento temporário dos resíduos vegetais e por fim, destinação adequada para estes resíduos. Tais cuidados, dentre outros, constam do Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras (PCMAO). Cabe registrar que, para limpeza do terreno, deverá ser solicitada a Autorização para Supressão Vegetal (ASV) ao órgão ambiental responsável, no caso a CETESB, quando da solicitação da Licença de Instalação do empreendimento.

Este impacto deverá ser mitigado através das medidas apresentadas no PCMAO e compensado através da implementação do Programa de Enriquecimento Florestal, ambos apresentados no Capítulo 11 (Programas Ambientais).

Foi atribuído grau baixo de resolução às medidas de gestão propostas para este impacto, portanto o impacto foi considerado de baixa relevância.

IMPACTO AMBIENTAL						
Remoção de Campo Antrópico e Supressão de Indivíduos Arbóreos						
ATIVIDADE			ASPECTO AMBIENTAL			
Limpeza do terreno			Remoção da cobertura vegetal Supressão de indivíduos isolados			
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
	X			X	X	
INCIDÊNCIA			ALCANCE		DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	Localizado	Disperso	Temporário	Permanente
X		X				X
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
X				X	X	

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
X		
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		

10.3.2.2.2 Perda de Habitat para Fauna

A perda de habitat é uma das maiores ameaças à biodiversidade. As consequências negativas que exerce sobre a diversidade nativa de plantas e animais já são reconhecidas para diferentes regiões e tipos de florestas em todo o mundo (Fisher & Lindenmayer 2007).

No caso da CTRC, a perda de habitat se dará principalmente pela limpeza do terreno, com a remoção de 7 hectares de campo antrópico, mas também em função da supressão de 10 indivíduos arbóreos isolados.

A remoção do campo antrópico implica na perda de habitat utilizado por animais de pequeno e médio porte, tais como: tatus (*Dasypus novemcinctus*, *Euphractus sexcinctus*), quero-quero (*Vanellus chilensis*), gavião-peneira (*Elanus leucurus*), coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*), rato-do-mato (*Necromys lasiurus*), teiu (*Salvator merianae*), tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*)

Campos antrópicos, apesar de alterados, ainda possuem importante papel ecológico para algumas espécies, servindo de habitat para algumas espécies especialistas em ambientes abertos ou para espécies generalistas. A vegetação herbácea presente nesses ambientes pode beneficiar uma gama maior de espécies, que a utilizam como abrigo ou como local para forrageio.

A remoção de indivíduos arbóreos isolados pode resultar na perda de conectividade estrutural e funcional para espécimes da fauna, principalmente para avifauna, uma vez que funcionam como trampolins ecológicos (i.e., *stepping stones*) entre fragmentos de vegetação nativa ou até mesmo como poleiros, servindo como pontos de descanso para esse grupo. Com isso apesar de não desempenhar uma função ambiental muito relevante, os indivíduos arbóreos isolados acabam contribuindo não só com a conectividade da paisagem em uma escala mais ampla como também no processo de regeneração, dada a dispersão de sementes realizada pelas aves.

Muitos anfíbios terrestres que habitam áreas antropizadas se beneficiam da umidade, temperatura e abrigo da vegetação herbácea, principalmente os de menor tamanho, mais sensíveis à insolação e desidratação, como as rãs do gênero *Physalaemus* (*P. cuvieri*, *P. marmoratus* e *P. nattereri*) que possuem provável ocorrência para a área do empreendimento, ou *Elachistocleis cesarii* e *Chiasmocleis albopunctata*.

Além dos anfíbios, lagartos como o teiú (*Salvator merianae*), o calango-liso (*Notombuya frenata*) e a cobra-de-vidro (*Ophiodes striatus*), registrados para a região, também possuem a vegetação herbácea como habitat mais comum, pelos mesmos motivos. Ainda, algumas das serpentes de potencial ocorrência para o empreendimento utilizam esse tipo de vegetação como habitat típico ou como local de caça, reprodução e/ou deslocamento entre áreas florestadas. Muitas espécies noturnas como as jararacas em geral (*Bothrops* spp.), ou as dormideiras (*Dipsas* spp.) utilizam touceiras de gramíneas como esconderijo diurno para repouso e proteção. Algumas aves encontradas na área de estudo são exclusivamente campestres, utilizando essas áreas abertas tanto para nidificar quanto para forragear: canário-do-campo (*Emberizoides herbicola*), polícia-inglesa-do-sul (*Sturnella superciliaris*), tico-tico-do-campo (*Ammodramus humeralis*), caminheiro-zumbidor (*Anthus lutescens*), andorinha-pequena-de-casa (*Pygochelidon cyanoleuca*), noivinha-branca (*Xolmis velatus*), suiriri-cavaleiro (*Machetornis rixosa*), quiriquirei (*Falco sparverius*), coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*), avoante (*Zenaida auriculata*), gavião-peneira (*Eulanus leucurus*). Por fim, quanto aos mamíferos, os locais abertos com vegetação herbácea como pastos são utilizados para abrigo e reprodução principalmente por tatus (*Dasypus novemcinctus*, *Euphractus sexcinctus*) e por alguns pequenos roedores (*Necromys lasiurus*, *Akodon montensis*, *Oligoryzomys nigripes*).

Já a remoção das árvores isoladas impacta principalmente as aves, que podem utilizar esses indivíduos isolados para repouso, alimentação ou nidificação, ou como trampolins ecológicos entre fragmentos de vegetação nativa. Accipitriformes, como os gaviões em geral, e Falconiformes, como o carcará (*Caracara plancus*), o carrapateiro (*Milvago chimachima*), o acauã (*Herpetotheres cachinnans*) e os falcões, nidificam preferencialmente em árvores isoladas em matriz de pasto. Aves de maior porte, como as garças e socós em geral, e a biguatinga (*Anhinga anhinga*), entre outras, também utilizam preferencialmente estas árvores isoladas, tanto para pouso durante o dia, quanto para passar a noite. Além disso, espécies essencialmente florestais como o coró-coró (*Mesembrinibis cayennensis*), o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), alma-de-gato (*Piaya cayana*), periquitão (*Psittacara leucophtalms*), tuim (*Forpus xanthopterygius*) dentre outras utilizam essas árvores isoladas como trampolins ecológicos entre os fragmentos de vegetação nativa. Portanto, essas aves atuam como importante elemento de conectividade estrutural e funcional da paisagem para as espécies que utilizam os fragmentos de vegetação nativa.

Este impacto foi avaliado como imediato e certo, pois decorre dos efeitos da limpeza do terreno de forma quase que instantânea. A incidência é direta, uma vez que decorre da própria atividade de limpeza do terreno e não como consequência de outro impacto. É irreversível e permanente uma vez que a ADA terá novo uso. Pelos motivos acima expostos foi considerado como de baixa magnitude.

Para mitigação deste impacto recomenda-se a implementação das ações de gestão correlacionadas, apresentadas no Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras (PCMAO) e do Programa de Enriquecimento Florestal. Ambos são apresentados no Capítulo 11 (Programas Ambientais).

Foi atribuído grau médio de resolução às medidas de gestão propostas para este impacto, e assim o impacto foi considerado de baixa relevância.

IMPACTO AMBIENTAL						
Perda de Habitat para Fauna						
ATIVIDADE			ASPECTO AMBIENTAL			
Limpeza do terreno Terraplenagem			Remoção da cobertura vegetal Supressão de indivíduos isolados Movimentação de solo			
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
	X			X	X	
INCIDÊNCIA			ALCANCE		DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	Localizado	Disperso	Temporário	Permanente
X		X				X
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
X				X	X	

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
X		
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		

10.3.2.2.3 Perda Direta de Indivíduos da Fauna

A perda direta de indivíduos da fauna poderá acontecer em função, principalmente, de dois aspectos ambientais: (i) remoção de 7 hectares de campo antrópico e 10 árvores isoladas e (ii) aumento da circulação de veículos e pessoas.

A remoção das gramíneas que recobrem o campo antrópico, atividade que antecede a terraplenagem, tem alto potencial de afetar os ninhos de aves que nidificam no solo ou próximo dele, tocas de lagartos ou de pequenos mamíferos. Já a atividade da terraplenagem propriamente dita afeta principalmente animais fossoriais, que vivem debaixo do solo.

Durante a retirada das árvores isoladas pode ocorrer também a perda direta de indivíduos, de forma acidental, assim como pode ocorrer danos em ninhos de aves ou até a perda direta de aves e/ou ovos.

Além disso, a circulação de veículos aumentada, principalmente na Estrada Municipal de Vasconcelos e a circulação de máquinas e equipamentos dentro da ADA, pode levar a atropelamentos de indivíduos da fauna, principalmente espécies que usam as vias para termorregulação.

Com o aumento da circulação de pessoas³ na área é possível que ocorra perda de indivíduos da fauna cinegética⁴ e de xerimbabos⁵ pela atividade de caça. Para área de estudo, espécies como os tatus (*Dasypus novemcinctus*, *Dasypus septemcinctus*, *Euphractus sexcinctus* e *Cabassous unicinctus*), paca (*Cuniculus paca*), os veados (*Mazama* sp.), teiú (*Salvator merianae*) e saracura-três-potes (*Aramides cajaneus*) são alvo de caçadores, seja para fins de subsistência ou como hábito cultural. Ainda, algumas aves são espécies xerimbabo, sendo capturadas por gaioleiros, como os sabiás (*Turdus* sp.), periquitos (*Brotogeris* sp.) e os papagaios (*Amazona* sp.).

Esse impacto é negativo, de baixa magnitude uma vez que a ADA é bastante alterada, convertida em campos antrópicos utilizados principalmente por espécies generalistas. É um impacto de ocorrência provável, porém, em se concretizando, os efeitos são imediatos e permanentes. Como decorre das atividades de limpeza e circulação de veículos (e não de outros impactos) é considerado direto. O impacto pode acontecer tanto na ADA quanto no entorno imediato, por isso foi considerado como localizado. É ainda um impacto e irreversível.

Para gestão desse impacto é proposta a adoção de medidas para afugentamento da fauna de forma segura, inspeção prévia da área com objetivo de identificar a presença de ninhos e/ou tocas a serem conservados. Estas medidas encontram-se descritas no Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna. Além disso, é sugerida a aplicação do Programa de Educação Ambiental para os colaboradores da fase de implantação da CTRC.

Foi atribuído grau médio de resolução às medidas de gestão propostas para este impacto, pois, com os devidos cuidados, a perda direta de indivíduos pode ser substancialmente reduzida.

³ O contingente de trabalhadores envolvidos na implantação foi estimado em 540, entre trabalhadores diretos (180) e indiretos (360).

⁴ Quando uma espécie de animal é alvo de caça e pesca, seja para fins de consumo, criação ou medicinais, diz-se tratar-se de uma espécie cinegética.

⁵ Quando uma espécie de animal é alvo de apreensão para ser domesticada, diz-se tratar-se de uma espécie xerimbabo.

IMPACTO AMBIENTAL						
Perda Direta de Indivíduos da Fauna						
ATIVIDADE			ASPECTO AMBIENTAL			
Limpeza do terreno Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos Obras civis de modo geral			Remoção da cobertura vegetal Circulação de veículos e pessoas			
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
	X			X	X	
INCIDÊNCIA		ALCANCE			DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	Localizado	Disperso	Temporário	Permanente
X			X			X
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
X				X		X

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
	X	
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		

10.3.2.2.4 Perturbação da Fauna

A implantação do empreendimento implicará na geração de aspectos ambientais causadores de perturbação na fauna, tais como emissão de ruído, circulação de máquinas, equipamentos, veículos e pessoas na ADA e AID. A perturbação da fauna pode levá-la ao afugentamento, deixando-a mais vulnerável a atropelamentos ou caça.

A sobrevivência animal depende da comunicação acústica, utilizada como meio de encontrar comida, localizar parceiros, evitar predação e defender recursos, sendo determinante, em última instância, para sua sobrevivência e sucesso reprodutivo (Rabin, McCowan, Hooper & Owings, 2003). O aumento nos níveis de pressão sonora pode afetar estas funções.

Esse impacto é negativo, de provável ocorrência uma vez que incidirá quando o aumento da pressão sonora na ADA e parte da AID superar o padrão de ruído local que, por sua vez, sofre influência do tráfego da rodovia (o entorno e as vias mais próximos ao CTRC), entretanto é reversível e temporário, mediante a adoção de cuidados de modo a controlar os aspectos ambientais associados. Sua incidência é direta e prazo de ocorrência imediato, dado efeito que os aspectos ambientais provocam na fauna. Por estes motivos, foi avaliado como de baixa magnitude.

Conforme impacto de “Elevação do Nível de Pressão Sonora”, foi sugerido que as operações mais ruidosas sejam feitas em locais fechados, sempre que possível, e que sejam adotados métodos construtivos menos ruidosos. Outras ações / medidas de controle de ruído são apresentadas no “Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras”, Capítulo 11 deste EIA.

No caso da perturbação da fauna decorrente da circulação de veículos e pessoas, recomenda-se a adoção de limite e controle da velocidade dos veículos nas vias de acesso ao CTTC, controle da velocidade interna, além do atendimento às normas legais quanto a emissão de ruído.

É proposta também a implementação do Programa de Educação Ambiental, a ser aplicado ao público de trabalhadores e terceirizados da CTTC, e do Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras (ambos apresentados no Capítulo 11).

Foi atribuído grau médio de resolução às medidas de gestão propostas para este impacto. O impacto foi considerado, portanto, como de média relevância.

IMPACTO AMBIENTAL						
Perturbação da Fauna						
ATIVIDADE			ASPECTO AMBIENTAL			
Movimentação de máquinas e veículos Limpeza do terreno Implantação e operação do canteiro de obras Implantação de vias de acesso Terraplenagem Obras civis Desmobilização do canteiro de obras			Circulação de veículos e pessoas Emissão de ruído			
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
	X			X	X	
INCIDÊNCIA			ALCANCE		DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	Localizado	Disperso	Temporário	Permanente
X			X		X	
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
X			X			X

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
	X	
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		

10.3.2.2.5 Alteração da Estrutura e Composição das Comunidades Aquáticas

A limpeza do terreno (ADA) implicará na remoção da cobertura vegetal e na exposição do solo, com consequente geração e transporte de sedimentos que, se carregados para dentro dos corpos hídricos existentes no entorno imediato da ADA, poderá soterrar a mata ciliar e assorear tais corpos hídricos.

O sedimento depositado em área de mata ciliar pode afetar diretamente a dinâmica da cadeia alimentar da comunidade aquática que utiliza recursos alimentares provenientes da vegetação ciliar; e o sedimento carregado para dentro dos corpos hídricos, se em quantidade superior a capacidade de transporte das vias hídricas, poderá provocar a obstrução destes e afetar indiretamente as comunidades aquáticas.

O impacto será de caráter negativo e ocorrerá na ADA de médio a longo prazo em decorrência da movimentação de veículos em vias no entorno do empreendimento. A interferência será indireta, permanente e irreversível devido ao tráfego de veículos na ADA do empreendimento que poderá transportar sedimentos para a nascente, ambientes naturalmente suscetíveis a degradação ambiental, além de modificar os habitats aquáticos existentes ao longo da via hídrica. A perda ou alterações dos habitats aquáticos será de magnitude média e provável ocorrência em razão do deslocamento de veículos, transporte de sedimentos e alterações na vegetação que poderão contribuir para a modificação dos habitats e da estrutura da comunidade aquática. A significância será alta e o grau de resolução será baixo tornando este impacto de relevância média.

Para este impacto são propostas as mesmas medidas de controle da qualidade da água superficial apresentadas no “Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras”, Capítulo 11 deste EIA. Tais medidas foram avaliadas como de média resolução, portanto a relevância deste impacto é considerada média.

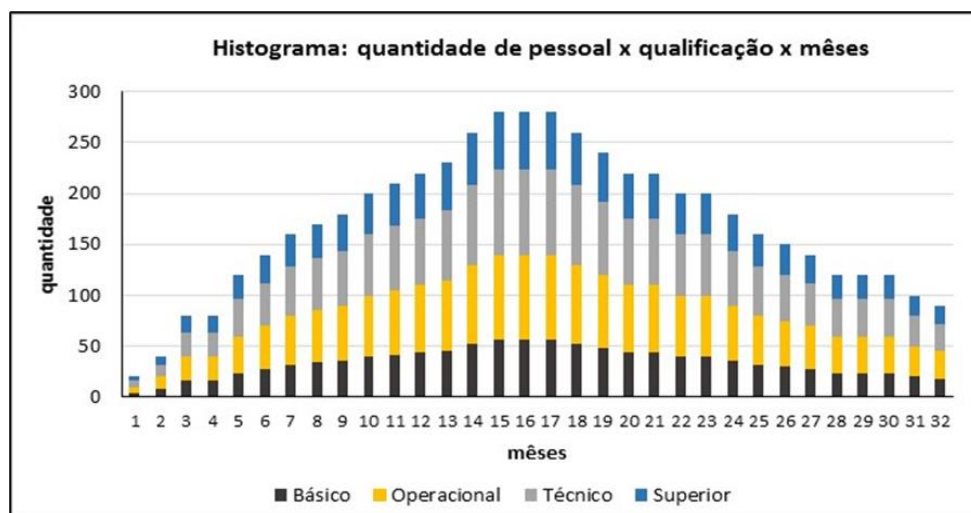
IMPACTO AMBIENTAL						
Alteração da Estrutura e Composição das Comunidades Aquáticas						
ATIVIDADE			ASPECTO AMBIENTAL			
Limpeza do terreno Terraplenagem			Exposição do solo Geração e transporte de sedimentos Escoamento de águas pluviais			
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
	X			X		X
INCIDÊNCIA			ALCANCE		DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	Localizado	Disperso	Temporário	Permanente
	X			X	X	
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
	X		X			X

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
	X	
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
	X	
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
	X	

10.3.2.3 Meio Socioeconômico

10.3.2.3.1 Geração de Empregos

Para a implantação do empreendimento está prevista a mobilização direta de, em média, 180 pessoas (entre contratados e terceirizados) com um “pico” de 280, na fase de maior demanda de atividades. Os trabalhos deverão durar 32 meses e a estimativa de distribuição da mão de obra a ser empregada de acordo com a qualificação necessária, encontra-se no histograma na sequência.



A esses empregos devem ser adicionados outros⁶ - indiretos, totalizando em termos médios cerca de 540 postos de trabalho no período em apreço. Esses trabalhadores deverão preferencialmente ser recrutados no mercado de trabalho dos municípios da AID que, de acordo com as informações do IBGE para 2018, reunia 82.962 pessoas ocupadas. Nesse contexto a demanda a ser gerada, equivalente a cerca de 0,65% do montante da força de trabalho considerada, tenderia a diluir-se no movimento cotidiano do mercado, sem ocasionar efeitos significativos.

Estima-se que a qualificação da mão de obra necessária para a fase de implantação será distribuída conforme apresentado no quadro a seguir.

Qualificação	Profissionais	Percentual
Superior	Engenheiros, Gerentes, Economistas, Advogados, Programadores	20%
Técnico	Líderes de equipes, Técnicos em mecânica, eletricidade, eletrônica, informática, ensaios não destrutivos, topografia, desenho, projeto, segurança do trabalho, meio ambiente	30%
Operacional	Soldadores, montadores, encanadores, eletricitas, operadores de equipamento, motoristas, pedreiros, armadores	30%
Básico	Ajudantes, Faxina, Vigilância, Jardinagem	20%

⁶ Estimou-se que durante a fase de implantação, a criação de empregos indiretos ocorreria na proporção mínima de 2:1 em relação aos empregos diretos (Fonte: <http://www.eletrosul.gov.br/nosso-negocio/geracao/candidata>).

Trata-se de impacto de natureza positiva, de incidência direta, pois decorre diretamente da criação de vagas, porém é temporário, dado o caráter transitório da fase de implantação. Sua ocorrência é imediata e sua localização espacial / abrangência é a AID. Trata-se ainda de um impacto reversível, uma vez que cessa com o fim do aspecto ambiental, e com ocorrência certa. Por esses aspectos e por se tratar de uma geração de postos de trabalho proporcionalmente reduzida e temporária, pode-se considerar que sua magnitude é baixa, mesmo em se tratando de período de elevadas taxas de desemprego e subemprego.

A fim de potencializar os efeitos positivos desse impacto deverá ser implementado o Programa de Capacitação e Treinamento de Mão de Obra.

Foi considerado que o grau de resolução da medida de gestão proposta tende a ser médio, apontando para um nível de relevância médio.

IMPACTO AMBIENTAL						
Geração de Empregos						
ATIVIDADE				ASPECTO AMBIENTAL		
Contratação de mão-de-obra temporária e serviços				Criação de vagas temporárias de trabalho		
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
		X	X		X	
INCIDÊNCIA			ALCANCE		DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	Localizado	Disperso	Temporário	Permanente
X			X		X	
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
X			X			X

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
	X	
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
	X	

10.3.2.3.2 Aumento da Arrecadação Tributária

No processo de implantação do empreendimento serão desenvolvidas atividades que provocam a arrecadação de tributos municipais. A parcela amplamente maior desses recolhimentos caberá ao município de Nova Odessa através do Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza – ISSQN, referente às obras civis. Do investimento total previsto, cerca de R\$ 480 milhões, estima-se que 30% (ou seja, cerca de R\$ 144 milhões), estarão sujeitos à tributação. Com a aplicação da alíquota mínima de 2%, deverá render aos cofres públicos cerca de R\$ 2,88 milhões no decorrer das obras, ou cerca de R\$ 1,08 milhões anuais.

Confrontando o montante anual do recolhimento do ISSQN do município de Nova Odessa (2017) – de R\$ 10,62 milhões com o montante anual estimado a ser recolhido com a implantação do empreendimento, R\$ 1,08 milhões, o incremento será proporcionalmente significativo (10%). Entretanto quando confrontado com as receitas totais do município, o incremento é de apenas 0,6% do montante total.

Trata-se, desse modo, de um impacto de natureza positiva, causado diretamente pelo empreendimento, temporário, de ocorrência imediata e localizada no município de Nova Odessa. É ainda reversível e de ocorrência certa. A elevação dos recolhimentos tributários do município, a partir de seu confronto com as receitas atuais, foi avaliada como de magnitude média.

Não são previstas medidas de potencialização. Neste caso, em que não há medida de potencialização para o impacto, atribuiu-se à relevância o mesmo valor da significância.

IMPACTO AMBIENTAL						
Aumento da Arrecadação Tributária						
ATIVIDADE			ASPECTO AMBIENTAL			
Contratação de mão-de-obra temporária e serviços Aquisição de equipamentos e materiais			Pagamento de impostos			
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
		X	X		X	
INCIDÊNCIA		ALCANCE			DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	Localizado	Disperso	Temporário	Permanente
X			X		X	
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
X			X		X	

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
	X	
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
	X	

10.3.2.3.3 Incômodos à População do Entorno

As atividades de movimentação de máquinas e veículos, a limpeza do terreno, a implantação e operação do canteiro de obras, as obras de implantação do coletor de efluentes líquidos, a terraplenagem e as obras civis têm comum à geração de alguns aspectos com potencial de incomodar tanto a reduzida população residente no entorno ADA quanto a população residente nas principais vias de acesso para a ADA.

O impacto relacionado ao incômodo provocado pela emissão de ruído, gases de combustão e material particulado, além da circulação de pessoas e veículos, assim como a geração de tráfego, foi avaliado como um impacto de natureza negativa, direto, pois decorre diretamente dos aspectos ambientais deflagrados. Trata-se de impacto temporário, de ocorrência provável e imediata. Está localizado no entorno da ADA e é reversível. Pelos aspectos anteriormente listados pode-se considerar que o impacto da ocorrência de incômodos aos residentes no entorno da ADA é de baixa magnitude.

Para mitigação deste impacto, cujos aspectos ambientais são passíveis de gerenciamento, recomenda-se a aplicação do Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras (PCMAO), cujo grau de resolução perante o impacto de incômodos da população do entorno é baixo, uma vez que depende de incontáveis fatores inerentes à fase de instalação do empreendimento, portanto a relevância desse impacto é baixa.

IMPACTO AMBIENTAL						
Incômodos à População do Entorno						
ATIVIDADE			ASPECTO AMBIENTAL			
Movimentação de máquinas e veículos, Limpeza do terreno, Implantação e operação do canteiro de obras, Obras de implantação do coletor de efluentes líquidos, Terraplenagem, Obras civis			Circulação de veículos e pessoas			
			Emissão de ruído			
			Emissão de gases de combustão e material particulado			
			Geração de tráfego			
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
		X		X	X	
INCIDÊNCIA			ALCANCE		DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	Localizado	Disperso	Temporário	Permanente
X			X		X	
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
X			X			X

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
X	-	-
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		

10.3.2.3.4 Desmobilização da Força de Trabalho

Estima-se que conforme forem se desenvolvendo as etapas das obras civis e mecânicas ocorrerão desmobilizações rotativas de mão-de-obra, relativas às etapas já concluídas, como é comum em casos semelhantes. Conforme apresentado no histograma de mão de obra, deverão ocorrer contratações até o 15º mês do início das obras, quando será atingido o pico, ocorrendo dispensas a partir do 18º mês até o final do processo de implantação. Os empregos indiretos, avaliados como proporcionais aos diretos (na razão de 1 direto:2 indiretos), deverão apresentar uma curva semelhante.

Trata-se de um impacto de natureza negativa, de incidência direta e permanente (do ponto de vista do empreendimento), de ocorrência mediata e que deverá atingir principalmente a região de oferta de mão-de-obra que é a AID. Caracteriza-se ainda como irreversível, uma vez concluída a fase de implantação, e de ocorrência certa. Por esses aspectos pode-se considerar que o impacto desmobilização da mão de obra contrata para as obras é de magnitude baixa, da mesma forma que a contratação também o foi.

Para atenuar os efeitos negativos, o empreendedor deverá atuar junto às empreiteiras contratadas no sentido de que as desmobilizações parciais da mão-de-obra sejam efetuadas de forma gradual e, sempre que possível, buscando o aproveitando dos mesmos trabalhadores nas etapas subsequentes. Observa-se ainda que, através do Programa de Capacitação e Treinamento da Mão de Obra, os trabalhadores contratados na fase de implantação serão desligados com grau de empregabilidade aumentado. Ainda assim, foi atribuído grau baixo de resolução às medidas de gestão propostas para este impacto, portanto o impacto foi considerado de baixa relevância.

IMPACTO AMBIENTAL						
Desmobilização da Força de Trabalho						
ATIVIDADE			ASPECTO AMBIENTAL			
Desmobilização			Fechamento de frentes de trabalho temporário			
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
		X		X	X	
INCIDÊNCIA			ALCANCE		DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	Localizado	Disperso	Temporário	Permanente
X			X			X
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
X				X	X	

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
X		
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		

10.3.2.3.5 Alteração na Paisagem

A paisagem pode ser entendida como uma representação da combinação da morfologia do relevo, da fisionomia da vegetação e da intervenção humana no espaço, e constitui a percepção visual do ambiente e seu significado para o observador, formando uma identidade do espaço. Dessa forma a implantação do empreendimento causará alteração na paisagem em função da implantação das estruturas que comporão a CTRC. Considerou-se que, por se tratar de um sistema complexo e dinâmico, onde diferentes fatores naturais e culturais interagem e evoluem em conjunto, ela constitui uma referência para as pessoas na sua vida cotidiana.

Vale observar que a área destinada à CTRC não apresenta beleza cênica ou com características particulares, e que se encontra atualmente caracterizada como campo antrópico, contendo apenas vestígios de sua cobertura natural original, da mesma forma que seu entorno mais amplo. Não se constitui, nesse sentido, numa paisagem de referência para as pessoas, uma identidade espacial específica, que faça parte de modo significativo de suas vidas cotidianas. Trata-se também de uma área com baixa densidade de ocupação, com população dispersa e pouco numerosa, encontrando-se dentro de um processo mais amplo de mudança de uso rural para urbano industrial.

O impacto foi avaliado como de natureza negativa do ponto de vista socioambiental, direto e permanente, de ocorrência certa e imediata. Está localizado na ADA e é irreversível porque a paisagem não será refeita. Pelos aspectos anteriormente listados pode-se considerar que o impacto da alteração pontual da paisagem é de baixa magnitude. O quadro a seguir apresenta a síntese da avaliação deste impacto ambiental.

Não foram previstas medidas de mitigação e, por este motivo, de acordo com a metodologia adotada, atribuiu-se à relevância o mesmo valor da significância.

IMPACTO AMBIENTAL						
Alteração na Paisagem e no Uso do Solo						
ATIVIDADE			ASPECTO AMBIENTAL			
Conclusão da obra			Alteração na paisagem			
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
		X		X	X	
INCIDÊNCIA		ALCANCE			DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	Localizado	Disperso	Temporário	Permanente
X			X			X
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
X				X	X	

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
-	-	-
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		

10.3.2.3.6 Valorização e Desvalorização Imobiliária

Em decorrência da conclusão da obra, da inserção de novo elemento estético na paisagem e, portanto, sua alteração, é possível inferir que poderá haver valorização ou desvalorização imobiliária.

Na análise da evolução do uso e ocupação do solo da área em estudo foi constatado que o principal movimento em curso em Nova Odessa é o adensamento populacional provocado pela implantação de grandes condomínios residenciais. A ADA do empreendimento em estudo fica próxima ao eixo da rodovia Anhanguera, no entorno do limite entre Sumaré e Nova Odessa, onde a mancha de ocupação é praticamente contínua, com raras as discontinuidades (exceto no entorno da ADA, onde a ocupação ainda é rural).

A ADA está localizada em uma ZPI (Zona de Produção Industrial) que é atravessada pela rodovia Anhanguera, ainda no início do trecho que corta Nova Odessa. Grandes porções do município estão definidas como destinada preferencialmente à produção industrial (ZPI), com destaque para todo o eixo da rodovia Anhanguera que se estende até os limites com Paulínia, Sumaré e Americana, e para o eixo da rodovia Luiz Queiros, estendendo-se também até a fronteira com Americana, ao Norte. Em Sumaré a vizinhança imediata da ADA fica na AR 2, Nova Veneza, numa Macrozona Urbana Fragmentada, também destina a uso urbano residencial e produtivo.

O entorno mais amplo da ADA é ainda de ocupação predominantemente rural, mas com destinação à expansão urbana e industrial, que já se manifesta na porção mais próxima da rodovia Anhanguera. O uso produtivo do solo é restrito, com significativa participação de uso para reserva de valor/valorização imobiliária. Trata-se, também, de uma porção já valorizada pela acessibilidade e proximidade com a Anhanguera e que tenderia a ampliar essa condição com o adensamento de infraestruturas e serviços. Por esse ângulo, a implantação do empreendimento tenderia a se constituir em fator positivo.

Em contrapartida, a percepção atual, o senso comum relativo a equipamentos voltados ao processamento de RSU, tende a associá-los com a geração de incômodos e riscos à saúde, estigmatizando seu entorno.

Nesse contexto, trata-se de um impacto de natureza positiva e negativa que deve ocorrer de forma localizada. Tem caráter temporário e é reversível, pois nada impede que fatores futuros venham a alterar os efeitos decorrentes do empreendimento. A ocorrência deste impacto é muito provável e sua magnitude tende a ser baixa, pois não deve alterar a dinâmica econômica da ocupação na região.

O Programa de Comunicação Social deverá ser acionado para o esclarecimento da população sobre os eventuais efeitos do empreendimento sobre seu entorno territorial, com os subsídios necessários para a avaliação do tema pelos interessados. Como não se trata de uma medida de gestão específica, de acordo com a metodologia adotada, a relevância é igualada à significância.

O quadro a seguir apresenta a síntese da avaliação desse impacto ambiental.

IMPACTO AMBIENTAL						
Valorização e Desvalorização Imobiliária						
ATIVIDADE				ASPECTO AMBIENTAL		
Conclusão da obra				Alteração na paisagem		
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
		X	X	X	X	X
INCIDÊNCIA			ALCANCE		DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	Localizado	Disperso	Temporário	Permanente
	X		X		X	
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
X			X			X

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
-	-	-
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		

10.3.3 Fase de Operação

10.3.3.1 Meio Físico

10.3.3.1.1 Alteração na Qualidade do Ar

Conforme descrito no capítulo 7, item 7.4.1.6 deste EIA as principais emissões para a atmosfera da URE da CTRE estarão restritas aos gases de exaustão da queima dos resíduos na caldeira que serão lançados na atmosfera, após tratamento, por uma única chaminé.

As emissões fugitivas de material particulado gerado pelas cinzas provenientes da caldeira, aproximadamente 11% do volume de resíduo tratado, serão de baixo impacto tendo em vista a adoção de filtro de manga.

As emissões fugitivas de compostos orgânicos voláteis (COVs) de combustíveis auxiliares no empreendimento (diesel) não serão significativas em virtude do baixo volume deste.

Para estimar as concentrações dos principais poluentes atmosféricos junto ao solo gerados pela Usina de Recuperação de Energia (URE), bem como avaliar o impacto das emissões dos poluentes na qualidade do ar da região, foi realizado um “Estudo de Dispersão Atmosférica (EDA)” com o emprego do modelo computacional ISCST3 (*Industrial Source Complex - Short Term*). Este Estudo de Dispersão Atmosférica (EDA) completo é apresentado no **Anexo 10.3.3.1-1**.

A avaliação dos impactos potenciais na qualidade do ar resultantes da operação da URE compreendeu:



- Simulações realizadas no EDA através de modelo matemático de dispersão de poluentes na atmosfera para prognosticar as concentrações, ao nível do solo, dos principais poluentes – MP (material particulado), NOx (óxidos de nitrogênio), SOx (óxidos de enxofre), CO (monóxido de carbono), Pb (chumbo) e D&F (dioxinas e furanos), os quais possuem regulamentação que permitem avaliação das emissões estimadas;
- Comparações das principais emissões da URE, expressas em concentração, com limites estabelecidos pela Resolução SMA Nº 79/ 2009;
- Comparação entre os valores das concentrações dos poluentes ao nível do solo obtidas no referido estudo após a dispersão dos poluentes provenientes das emissões geradas na operação da URE com os respectivos Padrões de Qualidade do Ar e artigos 11º e 12º do Decreto Estadual n. 59.113/2013.

Os dados empregados nas simulações compreenderam as características e as taxas de emissões da chaminé da URE que são detalhados no EDA.

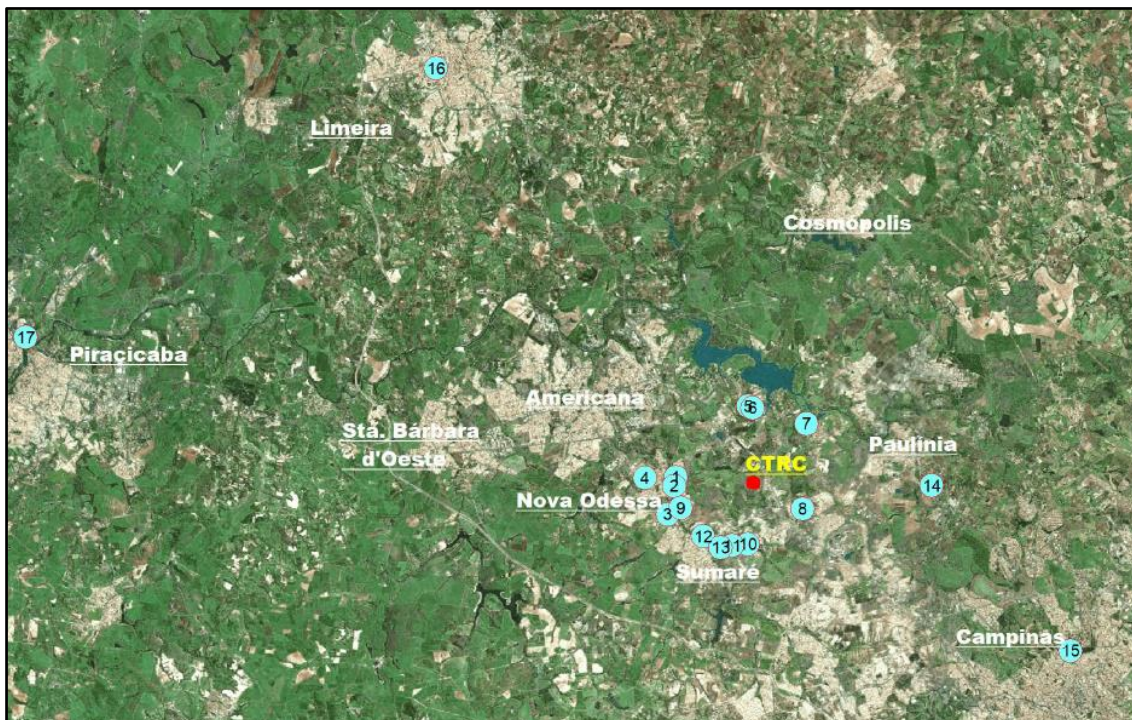
As concentrações dos parâmetros avaliados foram estimadas de modo a permitir a comparação com os padrões de qualidade do ar do Decreto Estadual n. 59.113/2013, Resolução CONAMA n. 491/2018 e Decisão de Diretoria 034/2015/I, descritos a seguir:

- NOx: 1 hora e média anual;
- SOx: 24 horas e média anual;
- MP₁₀: 24 horas e média anual;
- CO: 8 horas;
- Pb: média anual;
- D&F: 8 horas.

Para cálculo das concentrações ao nível do solo foi definida uma grade, equivalente a um quadrado de 85 x 85 km de lado, onde estão inseridos 30.944 receptores automáticos.

Além dos receptores automáticos definidos pela grade as simulações foram efetuadas também para 17 receptores discretos dispostos na área do estudo que são indicados na Figura abaixo e listados na tabela subsequente.

Receptores Discretos Dispostos na Área de Estudo



ID	Receptores Discretos
1	Paróquia Santa Luzia - Nova Odessa/SP R. Arlindo David, 06
2	CMEI Toca do Coelho Jardim Sao Jorge - Nova Odessa/SP
3	CEMEI CECÍLIA MILANI R. Frederico Bassora, 101 - Nova Odessa/SP
4	Hospital Municipal Dr. Acílio Carreon Garcia R. Aristides Bassora, s/n - Bosque dos Cedros - Nova Odessa/SP
5	E.E. Jardim do Lago R. Aristódemo Ardito, 550 - São Benedito – Americana/SP
6	Igreja Ministerial do Evangelho Eterno - Igreja R. Martim Mario Piva, 476 - Pque Dom Pedro II – Americana/SP
7	Primeira Igreja Batista Parque da Represa - Igreja Av. Luís Vicêncio, 1546 - Parque da Represa - Paulínia/SP
8	Escola Municipal de Educação Infantil André de Nadai R. Félix Gomes dos Santos, 800 - Jdim Santa Carolina - Sumaré/SP
9	SUS - Posto Saúde Picerno - Posto de saúde comunitário Ar6 Rua dos Namorados, 504 - Parque Rosa e Silva - Sumaré/SP
10	Hospital Estadual Sumaré Dr. Leandro Franceschini Av. da Amizade, 2400 - Jardim Bela Vista - Sumaré/SP
11	Igreja Batista Altos de Sumaré R. João Teodoro de Morães, 502 - Altos de Sumaré – Sumaré/SP
12	Aquarela Escola de Educação Infantil R. Rita de Cássia Ferreira dos Reis, 116 - Sumaré/SP
13	O Mundo Alegre da Criança Escola Municipal Educacional Infantil R. Germano Yanssen, 290 - Parque Euclides Miranda - Sumaré/SP

ID	Receptores Discretos
14	Estação de Monitoramento Paulínia Sul, código da estação 112 Localizada cerca de 10 km do empreendimento
15	Estação de Monitoramento Campinas Taquaral, código da estação 276 Localizada cerca de 21 km do empreendimento
16	Estação de Monitoramento Limeira, código da estação 281 Localizada cerca de 30,5 km do empreendimento
17	Estação de Monitoramento Piracicaba, código da estação 113 Localizada cerca de 43 km do empreendimento

Resultados do Estudo de Dispersão (Simulações por Modelagem Matemática -ISCST3)

Os resultados das concentrações dos poluentes ao nível do solo obtidos nas simulações realizadas, foram comparados aos Padrões de Qualidade do Ar estabelecidos pelo Decreto Estadual n. 59.113/2013 tendo em vista serem mais restritivos que os padrões da Resolução CONAMA n. 491/2018.

As estimativas de concentrações dos parâmetros avaliados foram efetuadas para curtos e longos períodos de exposição, de maneira a permitir a comparação com os padrões de qualidade do ar, como listado seguir:

- NO₂: 1 hora e média anual;
- SO₂: 24 horas e média anual;
- MP₁₀: 24 horas e média anual;
- CO: 8 horas;
- Pb: média anual;
- D&F: 8 horas.

Para Dioxinas e Furanos foi considerado de modo conservador o período de 8 horas para cálculo de dosagem diária.

De acordo com o Inciso IV do artigo 11º do Decreto Estadual n. 59.113/2013, transcrito a seguir:

“IV – quando localizarem-se em sub-regiões sem classificação:

- a) obrigadas a utilizar sistemas de controle de poluição do ar baseados na melhor tecnologia prática disponível para processos produtivos e para equipamentos de controle, quando necessário;
- b) e aludidas no artigo 12 deste Decreto, comprovar, por modelo matemático (excetuando o ozônio e o dióxido de enxofre), que o quarto maior valor diário é menor ou igual ao MI₂, considerando a contribuição da fonte nova ou ampliação das existentes;
- c) comprovar, por meio de modelo matemático (excetuando o ozônio), que a média anual é menor ou igual ao MI₂, considerando a contribuição da fonte nova ou ampliação das existentes.”

Os valores de máximas concentrações obtidas no estudo de dispersão realizado através de simulações empregando o modelo computacional ISCST3 para os parâmetros NO₂, MP₁₀, CO, SO₂, Pb e D&F, para os receptores automáticos e discretos, são apresentados nas Tabelas abaixo e comparadas aos respectivos Padrões de Qualidade do Ar.

É importante ressaltar, que a URE da CTRE contará com de controle de emissões atmosféricas que utilizam tecnologia recomendada pelo “Guia de Melhor Tecnologia Prática Disponível (MTPD)”, e projeto da URE da CTRE, que segue as recomendações da Resolução SMA 079/2013, atende ao critério de melhor tecnologia prática disponível.

Máximas Concentrações de NO₂, MP10 e SO₂ – Receptores Automáticos

Máximas Concentrações Obtidas nos Receptores Automáticos (µg/m ³)			
Máximas	NO ₂ (1 hora)	MP10 (24 horas)	SO ₂ (24 horas)
1ª Máxima	209,0	1,18	5,9
2ª Máxima	203,6	0,78	3,9
3ª Máxima	188,6	0,76	3,8
4ª Máxima	184,2	0,65	3,3
PQAR Curto Prazo	240 µg/m ³	100 µg/m ³	40 µg/m ³
Média Anual	2,26	0,11	0,56
PQAR Média Anual	50 µg/m ³	35 µg/m ³	30 µg/m ³

Máximas Concentrações de CO, Pb e D&F – Receptores Automáticos

Máximas Concentrações Obtidas nos Receptores Automáticos (µg/m ³)			
Máximas	CO 8 horas - µg/m ³	Pb Média Anual - µg/m ³	D&F 8 horas - pg/m ³
1ª Máxima	11,2	0,023	0,02246
2ª Máxima	8,2	0,019	0,01636
3ª Máxima	7,3	0,013	0,01462
4ª Máxima	7,2	0,009	0,01451
PQAR	10000 µg/m ³ (9 ppm)	0,5 µg/m ³	Decisão Diretoria Cetesb 034/15

Máximas Concentrações de NO₂, MP10 e SO₂ – Receptores Discretos

Máximas Concentrações Obtidas nos Receptores Discretos (µg/m ³)						
Receptor Discreto	NO ₂		MP10		SO ₂	
	(1 hora)	Anual	(24 horas)	Anual	(24 horas)	Anual
1	10,47	0,03	0,031	0,002	0,16	0,009
2	9,65	0,03	0,040	0,002	0,20	0,008
3	9,11	0,04	0,035	0,002	0,18	0,011
4	7,87	0,03	0,024	0,002	0,12	0,007
5	10,95	0,13	0,071	0,007	0,35	0,033
6	11,10	0,12	0,070	0,006	0,35	0,030
7	10,43	0,07	0,050	0,004	0,25	0,018
8	13,33	0,08	0,060	0,004	0,30	0,020
9	10,51	0,05	0,040	0,003	0,20	0,013
10	12,72	0,11	0,085	0,005	0,43	0,026
11	11,79	0,06	0,042	0,003	0,21	0,014
12	11,16	0,08	0,062	0,004	0,31	0,019
13	11,22	0,05	0,042	0,002	0,21	0,012
14	3,66	0,01	0,015	0,000	0,08	0,002

Máximas Concentrações Obtidas nos Receptores Discretos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						
Receptor Discreto	NO ₂		MP10		SO ₂	
	(1 hora)	Anual	(24 horas)	Anual	(24 horas)	Anual
15	8,92	0,02	0,031	0,001	0,15	0,004
16	10,50	0,27	0,070	0,013	0,35	0,067
17	2,25	0,01	0,006	0,000	0,03	0,002
PQAr ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	240	50	100	35	40	30

Máximas Concentrações de CO, Pb e D&F – Receptores Discretos

Máximas Concentrações Obtidas nos Receptores Discretos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
Receptor Discreto	CO	Pb	D&F
	1 hora	Anual	24 horas
1	0,41	0,0001	0,0008
2	0,48	0,0001	0,0010
3	0,48	0,0001	0,0010
4	0,32	0,0001	0,0006
5	0,90	0,0003	0,0018
6	0,88	0,0003	0,0018
7	0,65	0,0002	0,0013
8	0,80	0,0002	0,0016
9	0,55	0,0001	0,0011
10	1,05	0,0003	0,0021
11	0,50	0,0001	0,0010
12	0,67	0,0002	0,0013
13	0,61	0,0001	0,0012
14	0,20	0,0000	0,0004
15	0,44	0,0000	0,0009
16	0,89	0,0007	0,0018
17	0,10	0,0000	0,0002
PQAr	9 ppm (10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Decisão Diretoria Cetesb 034/15

Os resultados das concentrações máximas obtidos com o emprego do modelo matemático ISC da Lakes Environmental foram comparados com os padrões de qualidade do ar dados pelo Decreto Estadual n. 59.113/2013 conforme avaliação a seguir.

- Óxidos de Nitrogênio: a máxima concentração de NO_x ao nível do solo para o período de exposição de 01 hora foi igual a 209,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que representa 87,1% do padrão de qualidade do ar estabelecido pelo Decreto Estadual n. 59.113/2013. Para o período de longa exposição (média anual) a máxima concentração foi de 2,26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, que equivale a 4,5% do PQAR.

Na **Figura 10.3.3.1.1-1** são apresentadas as curvas de isoconcentração do poluente crítico NO₂ e foram sobrepostas a imagens do entorno do empreendimento, para facilitar visualização dos pontos que recebem o maior impacto das emissões atmosféricas geradas durante a operação do empreendimento. Na **Figura 10.3.3.1.1-2** são apresentadas as curvas de isoconcentração que permitem visualizar o alcance das emissões nos receptores discretos.

- Partículas Inaláveis (MP10): a máxima concentração de MP ao nível do solo para o período de exposição de 24 horas foi igual a $1,18 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que equivale 1,2% do padrão de qualidade do ar estabelecido pelo Decreto Nº 59.113/13. Para o período de longa exposição (média anual) a máxima concentração foi de $0,11 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que equivale 0,3% do PQAR.
- Óxidos de Enxofre: a máxima concentração de SO_x ao nível do solo para o período de exposição de 24 horas foi igual a $5,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que equivale 14,8% do PQAR. Para o período de longa exposição (média anual) a máxima concentração foi de $0,56 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que equivale 1,9% do padrão de qualidade do ar estabelecido pelo Decreto Estadual n. 59.113/2013.
- Monóxido de Carbono: a máxima concentração de CO ao nível do solo para o período de exposição de 08 horas para esse parâmetro foi igual a $11,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que representa 0,1% do padrão de qualidade do ar dado pelo Decreto Estadual n. 59.113/2013.
- Chumbo: a máxima concentração de Pb ao nível do solo para o período de exposição equivalente à média anual foi igual a $0,023 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que representa 4,6% do padrão de qualidade do ar estabelecido pelo Decreto Estadual n. 59.113/2013.
- Dioxinas e Furanos (D&F): para as concentrações estimadas foi realizada a “Avaliação de Risco à Saúde Humana por exposição a emissões atmosféricas não intencionais de Dioxinas & Furanos” apresentada no Anexo 10.3.3.1-2, conforme disposto na Decisão de Diretoria CETESB n. 034/2015/I, de 10 de fevereiro de 2015.

O maior valor de concentração de D&F obtido para período de 8 horas foi igual a $0,02246 \text{ pg}/\text{m}^3$ (picograma por metro cúbico), que equivale à dose média mensal de $10,18 \text{ pg}/\text{kg}/\text{mês}$, e representa 14,5% da dose mensal tolerável que é igual a $70 \text{ pg}/\text{kg}/\text{mês}$, e indica a baixa magnitude desse impacto. As **Figuras 10.3.3.1.1-3 e 10.3.3.1.1-4** mostram respectivamente, as curvas de isoconcentração sobrepostas a imagens do entorno do empreendimento, para facilitar visualização dos pontos que recebem o maior impacto das emissões atmosféricas geradas durante a operação do empreendimento e em uma escala maior pode ser observado o impacto das emissões nos receptores discretos através curvas de isoconcentração.

É importante salientar, que o modelo computacional empregado considera as condições meteorológicas mais críticas para avaliar a dispersão das emissões e, portanto, é considerado como conservador no que tange as estimativas de concentração ao nível do solo.

Avaliação do Impacto

De acordo com o anteriormente exposto, infere-se que se trata de um impacto negativo e direto visto que é consequência das emissões dos poluentes atmosféricos gerados durante operação da URE da CRTC. O prazo de ocorrência é imediato, pois devem ocorrer logo após o início de operação do empreendimento. O alcance do impacto é disperso porque ocorrer na área de estudo. Sua magnitude é média por ser inferior aos respectivos padrões de qualidade do ar. Sua duração é permanente, pois deverá ocorrer durante toda a operação do empreendimento, mas é reversível, uma vez que as características do local poderão ser recuperadas caso a URE tenha sua operação interrompida, mas durante a operação do empreendimento a ocorrência desse impacto é certa.

As ações de gestão propostas para a mitigação deste impacto compreendem:

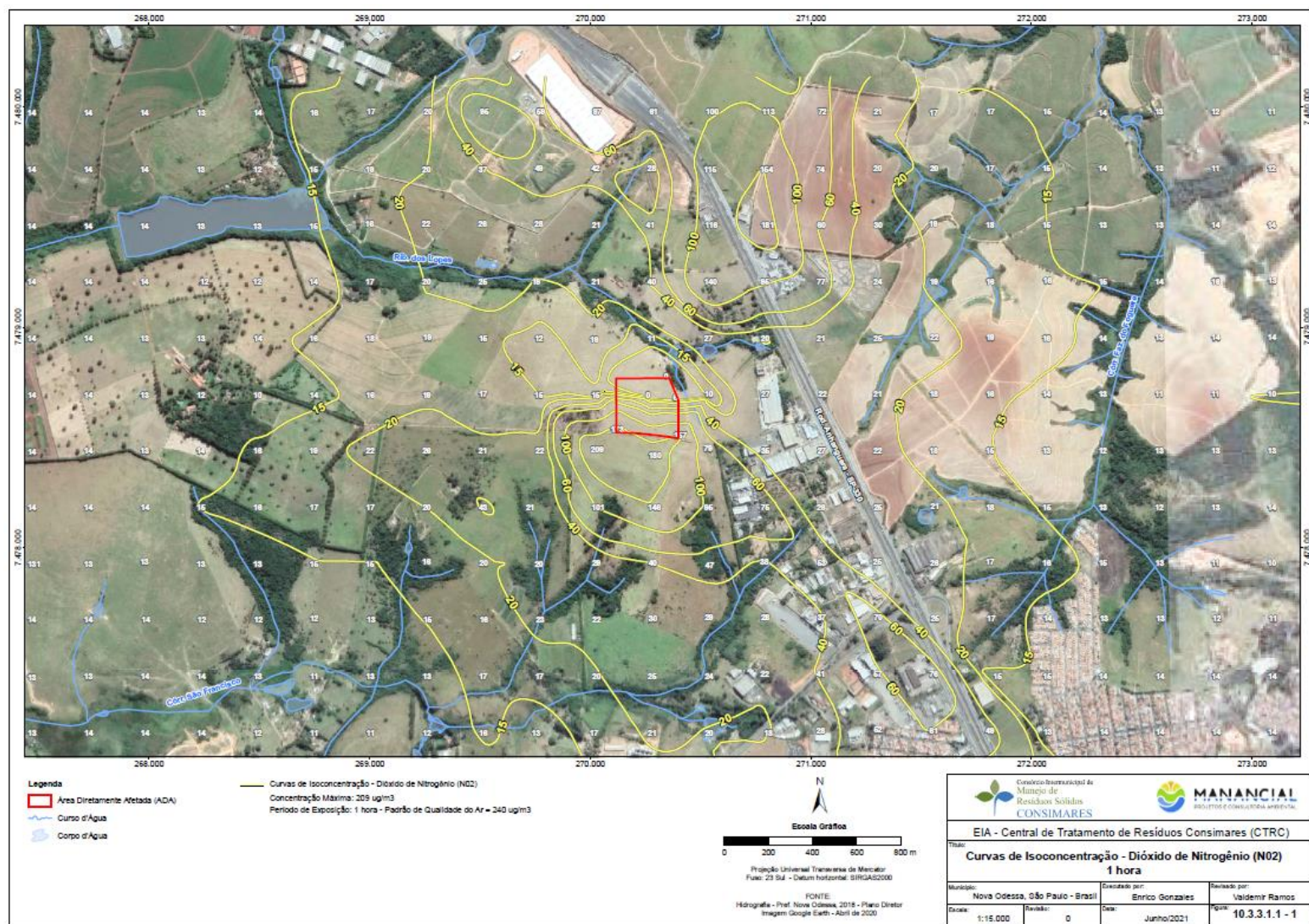
- Implementação de sistemas de controle de emissões atmosféricas (SNCR, reator para abatimento de gases ácidos injeção de carvão ativado para abatimento de metais pesados e dioxinas & furanos e filtro de mangas);
- Realização de Teste de Queima, a qual deverá ser precedida da apresentação de um Plano de Teste de Queima (PTQ), em conformidade com as exigências do artigo 17 da Resolução SMA Nº 79 de 04 de novembro de 2009, devendo este plano ser previamente aprovado pelo Órgão Ambiental;
- Implementação do “Programa de Monitoramento das Emissões Atmosféricas e da Qualidade do Ar” apresentado no capítulo 11 deste EIA, item 11.1.2.

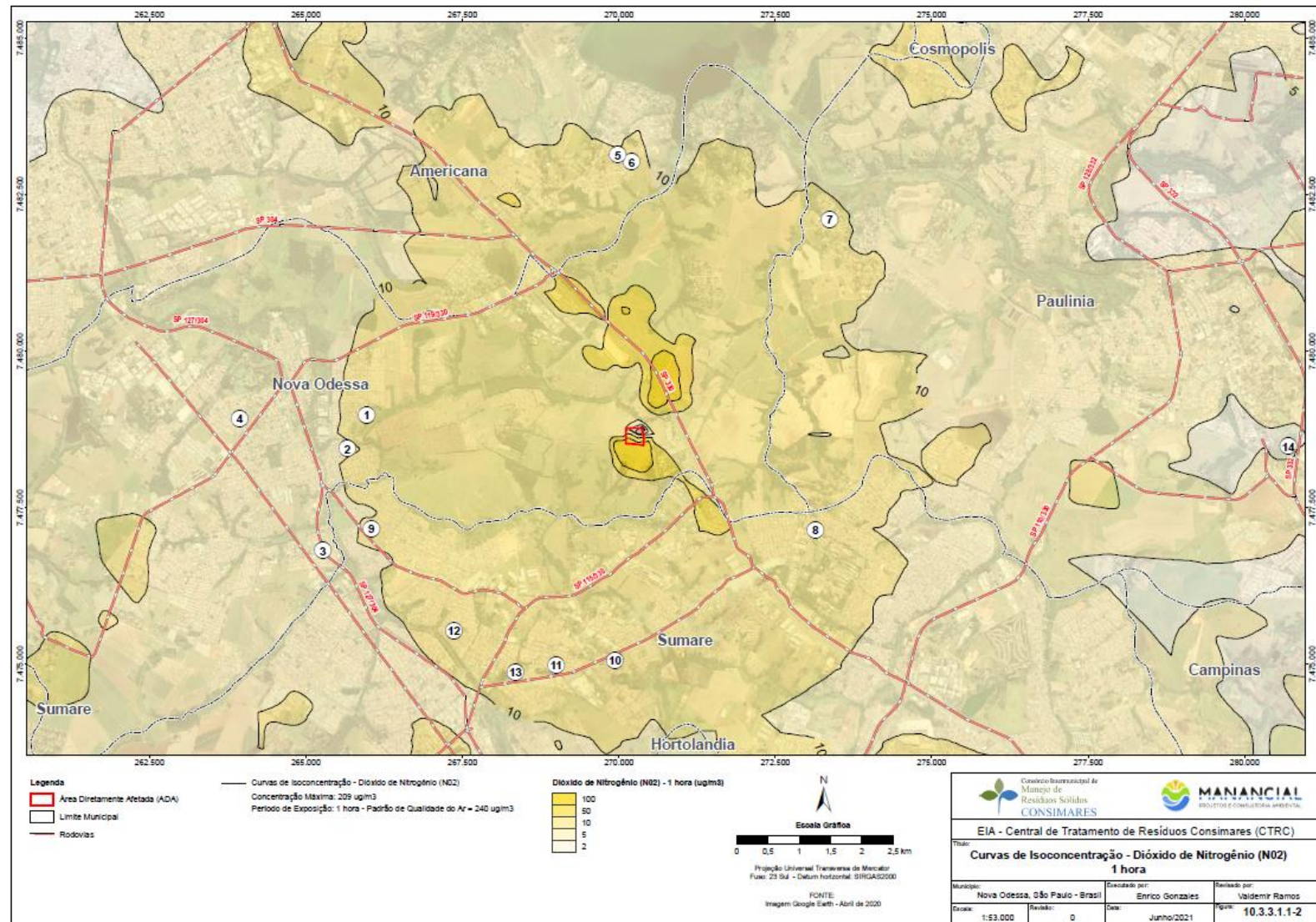
Estas ações de gestão possuem alto grau de resolução e devem ser implementadas no início de operação do empreendimento, sendo, portanto, de inteira responsabilidade do empreendedor.

Assim, devido à média significância deste impacto a ao alto grau de resolução das ações de gestão o impacto é classificado como de baixa relevância.

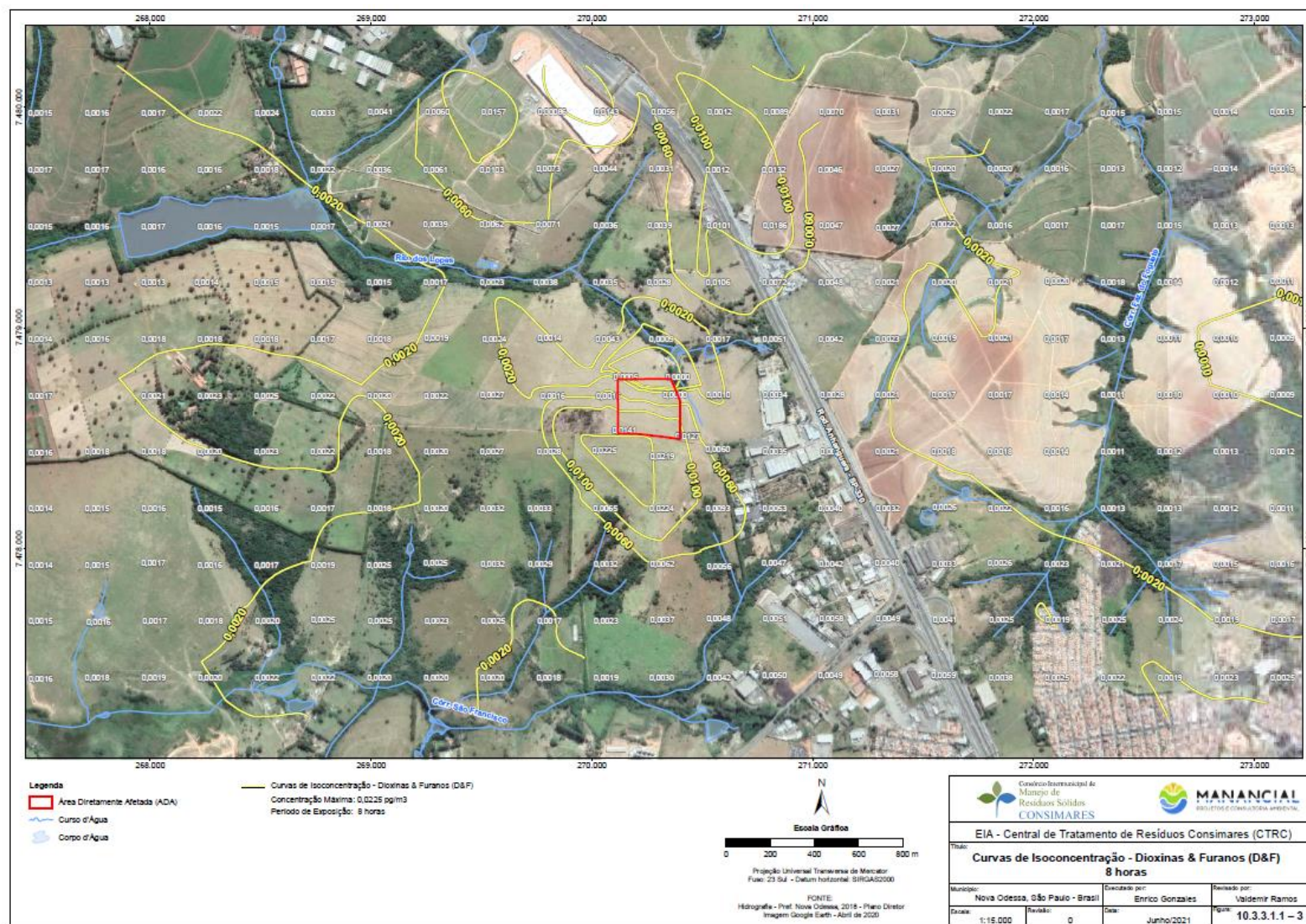
IMPACTO AMBIENTAL						
Alteração na qualidade do ar						
ATIVIDADE				ASPECTO AMBIENTAL		
Operação da URE do CRTC				Emissões Atmosféricas (MP10, NO ₂ , CO, SO ₂ , Pb e D&F)		
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
X				X	X	
INCIDÊNCIA			ALCANCE		DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	Localizado	Disperso	Temporário	Permanente
X				X		X
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
	X		X		X	

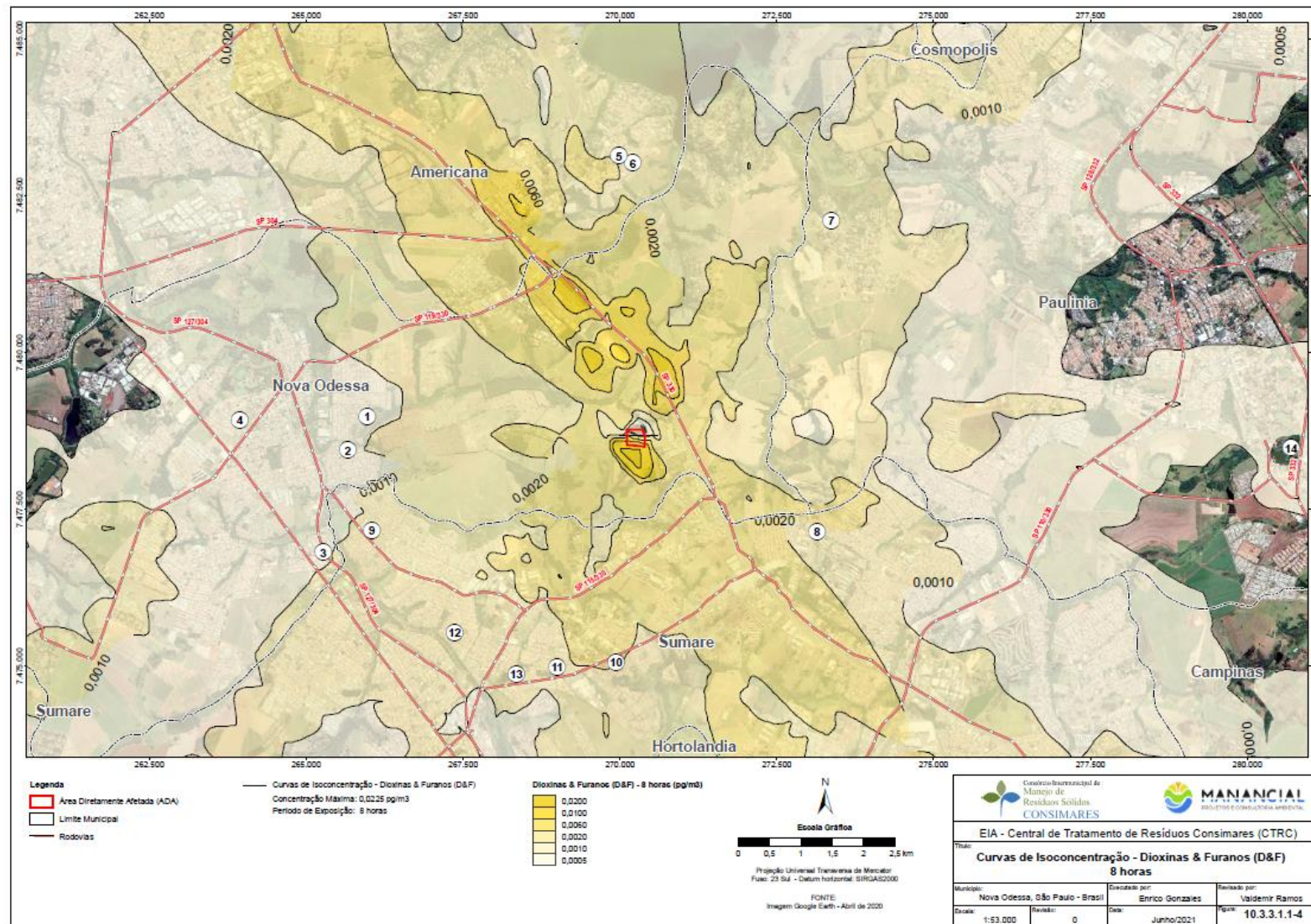
SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
	X	
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
		X
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		





EIA Central de Tratamento de Resíduos Consimares (Nova Odessa, SP)







10.3.3.1.2 Elevação do Nível da Pressão Sonora

Assim como na fase de implantação, também na fase de operação a principal fonte de ruído da AID será a Rodovia Anhanguera que apresenta tráfego diuturno de veículos leves e pesados.

Em relação a localização dos receptores potencialmente críticos (RPCs) 2, 3 e 6 são feitas as mesmas considerações apresentadas para este impacto na fase de implantação.

Para a avaliação do impacto de elevação do nível da pressão sonora foi realizada uma Simulação da Dispersão da Energia Sonora por meio de modelagem matemática utilizando-se do software *SoundPlan 7.3* apresentada no **Anexo 10.3.3.1-3**.

Com base nesta simulação, obteve-se como nível de pressão sonora estimado os apresentados nas tabelas do Anexo acima mencionado para os períodos diurno e noturno respectivamente.

De acordo com os resultados da simulação observa-se que o L_{esp} atende ao critério diurno e noturno e é inferior ao L_{res} , com exceção do RPC 3 no período noturno, ou seja, a operação da URE não alterará a condição atual da paisagem sonora da AID e atende aos critérios adotados.

O impacto é classificado como de natureza negativa, pois terá o potencial de alterar a paisagem sonora da ADA e AID. Sua ocorrência será imediata, sendo deflagrado assim que os equipamentos e atividades de descarregamento de resíduos entrarem em operação, de incidência direta e alcance localizado na AID. A magnitude será baixa, pois atenderá aos padrões na AID, de duração permanente, reversível, e de ocorrência certa.

Com base nos critérios de qualificação acima o impacto é avaliado como de baixa significância.

Como medida de controle para este impacto recomenda-se a constante manutenção preventiva dos equipamentos, em especial os que possuem correias, rolamentos, mancais, escape de gases com potencial de deterioração ao longo do tempo e, consequentemente, aumento de emissão de ruído.

O sistema de escape de gases dos caminhões compactadores deve ser verificado antes de sua entrada na CTRC para verificação das condições de manutenção.

Para a gestão desse impacto, além dos cuidados de manutenção preventiva, deverá ser desenvolvido e implementado o “Programa de Monitoramento de Ruído” cujas diretrizes são apresentadas no capítulo 11 deste EIA.

Devido à baixa significância deste impacto e ao alto grau de resolução das medidas de gestão e de monitoramento proposta atribui-se baixa relevância para este impacto.

O quadro a seguir apresenta a avaliação do impacto ambiental.

IMPACTO AMBIENTAL						
Elevação do Nível da Pressão Sonora						
ATIVIDADE				ASPECTO AMBIENTAL		
Operação de equipamentos e descarregamento de resíduos sólidos				Geração de ruído		
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
X				X	X	
INCIDÊNCIA		ALCANCE			DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	Localizado	Disperso	Temporário	Permanente
X			X			X
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
X			X		X	

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
		X
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		

10.3.3.1.3 Alteração da Qualidade das Águas Subterrâneas e das Propriedades do Solo

Na fase de operação do empreendimento, a alteração da qualidade das águas subterrâneas e das propriedades do solo estará relacionada principalmente à geração de resíduos sólidos e de efluentes líquidos.

A geração dos efluentes líquidos na ADA na fase de operação do empreendimento está associada a diversas atividades (conforme pode ser observado no quadro resumo no final dessa descrição), mas destaca-se a atividade de Descarregamento dos Resíduos Sólidos Urbanos, em função da geração de chorume no fosso de recebimento de resíduos.

Conforme explicitado na Caracterização do Empreendimento, o fosso de armazenamento será uma estrutura de concreto capaz de receber resíduos ininterruptamente por um período de cerca de quatro dias.

O fosso terá cerca de 14 m de largura, 50 m de comprimento e 8,25 m de profundidade (porção mais profunda), e terá sua estrutura fechada (tipo "Bunker") com abertura somente nas baias de recebimento de resíduos que possuirão portões basculantes.

Devido à profundidade do fosso, essa estrutura poderá atingir o nível d'água subterrânea, cuja profundidade na ADA, conforme resultado de sondagens realizadas, é de cerca de 8 metros.



Assim, de modo a garantir a estanqueidade do fosso de recebimento de resíduos para a geração de efluentes, suas estruturas laterais serão executadas através de técnica de parede diafragma ou formas deslizantes, em concreto armado aditivado de baixa permeabilidade, com espessura mínima de 0,50 m, tratado internamente com revestimento cimentício cristalizante e impermeabilizante de alta resistência a impactos, abrasão e corrosão tipo Xypex ou similar. As juntas serão guarnecidas com elementos de vedação em elastômero em Neoprene ou EPDM, tipo “Jeene” ou similar. O chorume eventualmente percolado será coletado por uma rede de canaletas, localizadas no fundo do fosso e conduzido por gravidade a um poço de coleta, a partir do qual será bombeado para tratamento, o que impedirá o acúmulo no fundo do fosso e a ocorrência de pressão hidrostática sobre o fundo ou paredes, minimizando a possibilidade de vazamentos.

Conforme apresentado na Caracterização do Empreendimento, a CTRC contará com uma Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) de Baixa Contaminação, para o tratamento de efluentes de purgas da ETA (retrolavagem de filtros, clarificadores, eventuais sistemas de remoção de Fe e Mn etc.), purgas das unidades de desmineralização, purgas da caldeira e águas pluviais e de lavagem de equipamentos. Também contará com ETE para Efluentes Contaminados, tais como: efluentes do tipo chorume, esgoto predial e eventualmente águas oleosas. Ambas as ETEs visam realizar um pré-tratamento dos efluentes com a finalidade de adequá-los ao descarte em rede pública de esgotos, em conformidade com o Decretos Estaduais n. 8.468 e n. 54.487, além da norma NBR 9800/1987.

Também cabe salientar que: (i) todas as águas pluviais com potencial de contaminação (pátios de cinzas, descarga de resíduos, áreas de manuseio de reagentes) serão encaminhadas para tratamento de efluentes com baixa contaminação, para posterior utilização no resfriamento das cinzas e escórias da grelha; (ii) e as águas pluviais não contaminadas (telhados, coberturas e áreas de circulação) serão captadas para reuso, até o limite da armazenagem disponível.

Considerando que o empreendimento será dotado de sistemas adequados para o manejo dos resíduos sólidos e que os efluentes líquidos serão pré-tratados e encaminhados para os sistemas de coleta e tratamento públicos, esse impacto ambiental está relacionado apenas a eventuais acidentes ou incidentes, ou pelo manuseio e/ou gestão incorretos de resíduos sólidos e efluentes líquidos. Na ocorrência dessa hipótese, os efluentes líquidos não tratados podem infiltrar no solo e atingir o lençol freático, podendo alterar as propriedades da água subterrânea e dos solos.

Salienta-se ainda que, de acordo com informações de IG (1997), a ADA apresenta vulnerabilidade natural de contaminação baixo-alta, enquanto DAEE/LEBAC (2013) classifica a ADA como de vulnerabilidade baixa.

Conforme explicitado anteriormente, caso esse impacto ambiental ocorra, há o potencial para alterar as condições de qualidade das águas subterrâneas e das propriedades do solo. Desse modo, com relação a sua natureza esse impacto foi classificado como negativo.

O prazo desse impacto ambiental foi classificado como de médio a longo prazo, pois para a qualidade das águas subterrâneas e do solo não ocorrerá simultaneamente aos aspectos ambientais associados (geração de efluentes líquidos e geração de resíduos sólidos). Ademais, haveria ainda a necessidade de falha nos equipamentos de controle ambiental e/ou dos procedimentos estabelecidos, para provocar o escape de volume capaz de alterar essa qualidade.



Esse impacto ambiental teve sua incidência classificada como direta, pois sua ocorrência está associada diretamente aos aspectos ambientais de geração de efluentes líquidos e geração de resíduos sólidos.

Com relação ao seu alcance, esse impacto ambiental tende a ficar restrito aos limites da ADA, e nas proximidades do local do acidente/incidente. Contudo, em uma avaliação restritiva e considerando que a fase de operação pode perdurar por vários anos, há a possibilidade desse impacto atingir a AID no entorno da ADA. Desse modo, esse quesito é classificado como AID.

No caso desse impacto ambiental, caso ele ocorra, e mesmo que sejam interrompidos os aspectos ambientais associados de geração de efluentes líquidos e geração de resíduos sólidos, o impacto ambiental tende a permanecer durante a fase de operação do empreendimento, o que confere a esse impacto a classificação de permanente, com relação à sua duração.

A ocorrência desse impacto ambiental foi classificada como provável, uma vez que os aspectos ambientais associados a esse impacto ambiental não alteram necessariamente a qualidade das águas subterrâneas e dos solos, sendo ainda necessário adicionalmente a existência de falha nos controles ambientais e nos procedimentos estabelecidos.

Com relação à sua reversibilidade, esse impacto foi classificado como irreversível, pois em caso de alteração da qualidade das águas subterrâneas e dos solos, o ambiente do local onde está inserido as áreas de influência não tem capacidade para retornar esse ambiente para sua condição inicial, caso os aspectos ambientais sejam interrompidos.

A magnitude desse impacto ambiental foi classificada como média, pois a ADA é classificada como de baixa vulnerabilidade natural para a contaminação de aquíferos, além desse impacto ambiental ser classificado como provável.

Conforme critérios apresentados acima, a significância desse impacto ambiental é média.

Cabe salientar que para gestão desse impacto ambiental são propostas ações de monitoramento apresentadas no “Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas”, constante do capítulo 11 deste EIA.

As ações preconizadas neste programa foram consideradas como de média resolução, pois serão capazes de atenuar significativamente, sem reduzir a intensidade do impacto negativo, desde que o empreendedor execute todas as ações preconizadas neste programa ambiental. Sendo considerado, portanto, como de média relevância.

O quadro a seguir apresenta a avaliação do impacto ambiental.

IMPACTO AMBIENTAL						
Alteração na Qualidade das Águas Subterrâneas e Propriedade dos Solos						
ATIVIDADE			ASPECTO AMBIENTAL			
Descarregamento dos Resíduos Sólidos Urbanos Operação da URE (geral) Operação da Planta de Compostagem Operação do Galpão de Separação e Triagem de Resíduos Abastecimento, Tratamento e Usos de Água Utilidades (Unidade de Água Desmineralizada) Utilidades (Estações de Tratamento de Efluentes) Operação das instalações de apoio (sanitários, refeitório, vestiários, escritórios) + Manutenção			Geração de efluente (chorume no fosso) Geração de resíduos sólidos (cinzas e escórias) Geração de efluentes (purgas de caldeira) Geração de efluente (lavagens de piso) Geração de resíduos sólidos (não recicláveis) Geração de efluentes Geração de efluentes tratados Geração de resíduos sólidos Geração de efluentes líquidos domésticos			
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
X				X		X
INCIDÊNCIA		ALCANCE			DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	AID	AII	Temporário	Permanente
X			X			X
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
	X			X		X

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
	X	
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
	X	
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
	X	

10.3.3.1.4 Alteração da Disponibilidade Hídrica Subterrânea

Durante a fase de operação do empreendimento, o abastecimento da água necessário para as atividades de Operação da URE (geral), Operação da Planta de Compostagem, Operação do Galpão de Separação e Triagem de Resíduos, Abastecimento, Tratamento e Usos de Água, Utilidades (Unidade de Água Desmineralizada), Utilidades (Sistemas de Proteção contra Incêndios), Operação das instalações de apoio (sanitários, refeitório, vestiários, escritórios) e Manutenção; será proveniente de captação subterrânea por meio de poço tubular profundo, o mesmo previsto para utilização durante a fase de implantação do empreendimento (ainda não construído). Conforme apresentado anteriormente, o referido poço conta com Declaração de Viabilidade para Captação Subterrânea do DAEE, publicada no Diário Oficial do Estado em 01/06/2021, para vazão máxima de captação de 10 m³/h e volume máximo diário de 200m³. De acordo com o balanço hídrico da fase de operação, apresentado na Caracterização do Empreendimento, nessa fase é previsto o consumo de 8,3 m³/h de água, sendo 5,8 m³/h proveniente de captação por meio do poço tubular profundo, e 2,5 m³/h proveniente de água de reuso do seu próprio sistema.



Segundo dados de Consórcio Profill-Ramha (2020), a reserva explotável de água subterrânea para a sub-bacia do Piracicaba é de 6,12 m³/s, com demanda de 0,62 m³/s e balanço de 10,11%.

A porção da vazão de consumo proveniente diretamente da captação subterrânea é de 5,8 m³/h, o que equivale 1,6 x 10⁻³ m³/s. Desse modo, o consumo previsto dessa fase do empreendimento representa 0,026% da reserva explotável da sub-bacia do Piracicaba.

Com base no exposto, a utilização de água subterrânea para a fase de operação do empreendimento terá potencial para alterar a disponibilidade hídrica subterrânea do Aquífero Tubarão, tratando-se, portanto, de um impacto de natureza negativa, com relação a sua natureza.

O prazo desse impacto ambiental foi classificado como imediato, pois a alteração da disponibilidade hídrica subterrânea ocorre simultaneamente ao aspecto ambiental associado a esse impacto (consumo de água).

Esse impacto ambiental teve sua incidência classificada como direta, pois sua ocorrência está associada diretamente ao aspecto ambiental de consumo de água.

Com relação ao seu alcance, esse impacto ambiental tenderá a se irradiar para a microbacia do ribeirão dos Lopes, portanto esse impacto ambiental foi classificado como All.

Caso o aspecto ambiental associado (consumo de água) seja interrompido, o impacto ambiental tende a deixar de existir, o que confere a esse impacto a classificação como temporário, com relação à sua duração.

A probabilidade de ocorrência desse impacto ambiental foi classificada como certa, uma vez que o aspecto ambiental associado a esse impacto ambiental altera de forma direta a disponibilidade hídrica subterrânea.

Esse impacto foi classificado ainda como reversível, pois no caso de ocorrência desse impacto ambiental, o ambiente do local onde está inserido as áreas de influência terá capacidade para retornar à sua condição inicial, caso o aspecto ambiental seja interrompido.

A magnitude desse impacto ambiental foi classificada como média, pois mesmo que a vazão captação subterrânea prevista para a fase de operação represente 0,026% da reserva explotável da sub-bacia Piracicaba, é previsto um longo período de captação.

Mediante o cruzamento dos critérios supramencionados, a significância desse impacto ambiental foi classificada como média.

Cabe salientar que os procedimentos operacionais da CTCR já contemplam ações de controle e mitigação, por meio de utilização de água reuso, minimizando a captação de “água nova”. Também são propostas ações de monitoramento apresentadas no Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas.

As ações preconizadas do “Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas” são classificadas como grau de resolução médio, pois serão capazes de atenuar significativamente, sem reduzir a intensidade do impacto negativo, desde que o empreendedor execute todas as ações preconizadas no referido programa ambiental. A relevância desse impacto ambiental foi classificada, portanto, como média.

O quadro a seguir apresenta a avaliação do impacto ambiental.

IMPACTO AMBIENTAL						
Alteração da Disponibilidade Hídrica Subterrânea						
ATIVIDADE			ASPECTO AMBIENTAL			
Operação da URE (geral) Operação da Planta de Compostagem Operação do Galpão de Separação e Triagem de Resíduos Abastecimento, Tratamento e Usos de Água Utilidades (Unidade de Água Desmineralizada) Utilidades (Sistemas de Proteção contra Incêndios) Operação das instalações de apoio (sanitários, refeitório, vestiários, escritórios) + Manutenção			Consumo de água			
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
X				X	X	
INCIDÊNCIA		ALCANCE			DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	AID	All	Temporário	Permanente
X				X	X	
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
	X		X		X	

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
	X	
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
	X	
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
	X	

10.3.3.2 Meio Biótico

10.3.3.2.1 Perda Direta de Indivíduos da Fauna

A perda direta de indivíduos da fauna poderá acontecer na etapa de operação em função da circulação de veículos (principalmente caminhões compactadores de coleta pública de resíduos) e pessoas, por atropelamento ou caça predatória. Como a área é parcialmente circundada por matas ciliares (associadas a áreas de preservação permanente de afluentes da margem esquerda do córrego dos Lopes), mesmo com a diminuição da presença de animais por conta da movimentação, a colisão com animais pode acontecer. As principais espécies que podem ser afetadas podem ser as mesmas da fase de implantação: anfíbios terrestres, serpentes e lagartos, além de mamíferos como tatus, gambás e veados.

Além do risco de colisões, a fauna também continua sujeita os mesmos riscos de aumento da pressão de caça da fase de implantação, afetando as mesmas espécies que durante a fase de implantação.

Esse impacto é negativo, de baixa magnitude uma vez que a AID é bastante alterada, convertida em campos antrópicos ou áreas urbanas, ambientes utilizados principalmente por espécies generalistas. É um impacto de ocorrência provável ou possível, pois dependerá de uma conjuntura desfavorável para fauna (como excesso de velocidade e ocorrência de espécimes da fauna, num dado local e momento). Em se concretizando, os efeitos são imediatos. Como decorre da circulação de veículos (e não de outros impactos) é considerado direto. O impacto poderá acontecer para além da ADA, por isso foi considerado como localizado. É ainda um impacto permanente, pois a circulação de veículos e fluxo de caminhões é inerente à operação da CTRC, e irreversível.

Para mitigação deste impacto são propostas as seguintes medidas de gestão:

- Manutenção preventiva de equipamentos para manter baixa a emissão de ruídos;
- Direção defensiva para motoristas dos caminhões compactadores que atendem os municípios do Consimares;
- Capacitação e conscientização dos colaboradores da CTRC em relação à proteção da fauna, o que poderá ser oferecido a estes através de treinamentos.

Foi atribuído grau baixo de resolução às medidas de gestão propostas para este impacto, uma vez que a fauna é extremamente diversa quanto aos limiares de percepção e de perturbação, sendo inevitável a perturbação da fauna. O impacto foi considerado, portanto, como de baixa relevância.

IMPACTO AMBIENTAL						
Perda Direta de Indivíduos da Fauna						
ATIVIDADE				ASPECTO AMBIENTAL		
Contratação de mão de obra permanente, Transporte de resíduos para o empreendimento, Recepção de RSU (balança), Descarregamento dos Resíduos Sólidos Urbanos, Operação da URE (geral), Operação da Planta de Compostagem, Operação do Galpão de Separação e Triagem de Resíduos				Circulação de veículos e pessoas Fluxo de caminhões compactadores nas rotas de transporte e nas vias de chegada		
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
	X			X	X	
INCIDÊNCIA		ALCANCE			DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	Localizado	Disperso	Temporário	Permanente
X			X			X
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
X				X		X

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
X		
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		

10.3.3.2.2 Perturbação da Fauna

A CTRC operará 24 h por dia, com interrupção somente nos períodos de manutenção de 28 dias por ano. A recepção de resíduos na CTRC acontecerá de segunda-feira a sábado, das 06:00 às 22:00, sendo previstas 84 viagens / dia de caminhões compactadores provenientes dos municípios atendidos pelo Consimares.

Os aspectos ambientais relacionados a operação do empreendimento, de modo geral, principalmente a geração de ruído e a circulação de veículos, apresentam potencial de perturbar a fauna e provocar seu afugentamento, tornando-a mais vulnerável a atropelamento e caça predatória.

Esse impacto é, portanto, negativo, de provável ocorrência, porém, em se concretizando, os efeitos são imediatos. É reversível, pois a perturbação da fauna cessa na medida em que os aspectos ambientais cessam, e permanente, se considerarmos que irá perdurar por toda vida do empreendimento. Sua incidência é direta e prazo de ocorrência imediato. Foi avaliado como de média magnitude em função do alto potencial de incômodo que a movimentação de veículos e a geração de ruído, de forma ininterrupta, têm de perturbar a fauna.

Para este impacto foram propostos os seguintes programas: Programa de Enriquecimento Florestal e Programa de Monitoramento de Tráfego e Sistema Viário.

Foi atribuído grau baixo de resolução às medidas de gestão propostas para este impacto, uma vez que a fauna é extremamente diversa quanto aos limiares de percepção e de perturbação de cada espécie, sendo inevitável a perturbação da fauna. O impacto foi considerado, portanto, como de baixa relevância.

IMPACTO AMBIENTAL						
Perturbação da Fauna						
ATIVIDADE				ASPECTO AMBIENTAL		
Contratação de mão de obra permanente, Recepção de RSU (balança), Descarregamento dos Resíduos Sólidos Urbanos, Operação da URE (geral), Operação da Planta de Compostagem, Operação do Galpão de Separação e Triagem de Resíduos, Operação das instalações de apoio (sanitários, refeitório, vestiários, escritórios) + Manutenção				Geração de ruído Circulação de veículos e pessoas		
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
	X			X		
INCIDÊNCIA			ALCANCE		DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	Localizado	Disperso	Temporário	Permanente
X			X			X
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
	X		X			X

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
	X	
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
X		
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
	X	

10.3.3.3 Meio Socioeconômico

10.3.3.3.1 Geração de Empregos

Para a operação do empreendimento será necessário o engajamento permanente de pouco menos de uma centena de trabalhadores. O maior volume de absorção de força de trabalho corresponde ao módulo da URE, que deverá empregar 67 trabalhadores permanentes, 65% de nível superior ou técnico e outros 30% de nível operacional e 5% de nível básico, como pode ser observado no quadro em sequência.

Qualificação	Profissionais	Percentuais	Quantidades	
			URE	Galpão de Compostagem
Superior (20%)	Engenheiros, Gerentes, Economistas, Advogados, Programadores	20%	15	
Técnico (45%)	Líderes de equipes, Técnicos em mecânica, eletricidade, eletrônica, informática, ensaios não destrutivos, topografia, desenho, projeto, segurança do trabalho, meio ambiente	45%	34	1
Operacional (30%)	Soldadores, montadores, encanadores, eletricitas, operadores de equipamento, motoristas, pedreiros, armadores	30%	14	2
Básico (5%)	Ajudantes, Faxina, Vigilância, Jardinagem	5%	4	2

O módulo de compostagem absorverá cinco trabalhadores permanentes e o módulo de reciclagem, outros 24, sendo 18 na esteira de triagem (nove de cada lado) e seis em serviços gerais de administração, recepção, manuseio e processamento dos materiais. Esse último grupo de trabalhadores deverá pertencer à entidade cooperativa, podendo não representar no todo ou parte novos postos de trabalho, ao absorver pessoas que já desenvolvem a atividade em outros locais.

Considerando a amplitude do mercado de trabalho dos municípios da AID, o montante de postos de trabalho a serem gerados tenderá a ocasionar efeitos pouco significativos.

Avaliou-se, desse modo, que o impacto é de natureza positiva, de incidência direta e permanente. Sua ocorrência é imediata e sua localização espacial/abrangência é a AID. Trata-se ainda de um impacto reversível, com probabilidade de ocorrência certa. Por esses aspectos e por se tratar de uma geração de postos de trabalho proporcionalmente reduzida, pode-se considerar que sua magnitude é baixa. O quadro a seguir apresenta a avaliação deste impacto ambiental.

A fim de potencializar os efeitos positivos desse impacto deverá ser implementado o Programa de Capacitação e Treinamento de Mão de Obra.

Foi considerado que o grau de resolução da medida de gestão proposta tende a ser médio, apontando para um nível de relevância médio.

IMPACTO AMBIENTAL						
Geração de Empregos (permanentes)						
ATIVIDADE			ASPECTO AMBIENTAL			
Contratação de mão-de-obra permanente			Criação de vagas permanentes de trabalho			
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
		X	X		X	
INCIDÊNCIA		ALCANCE			DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	Localizado	Disperso	Temporário	Permanente
X			X			X
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
X			X		X	

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
	X	
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
	X	

10.3.3.3.2 Aumento da Arrecadação Tributária

Com o início da operação do empreendimento, as atividades inerentes ao funcionamento da CTCR estarão sujeitas à incidência de tributos municipais, especialmente do ISSQN sobre o tratamento do RSU proporcionando ao município de Nova Odessa um recolhimento adicional, anual, da ordem de R\$ 2 milhões.

Trata-se, desse modo, de um impacto de natureza positiva, causado diretamente pelo empreendimento, permanente, de ocorrência imediata e localizada no município de Nova Odessa. É ainda reversível e de ocorrência provável. A elevação dos recolhimentos tributários do município, a partir de seu confronto com o montante das receitas atuais – um incremento potencial foi avaliado como de magnitude média.

Não são previstas medidas de potencialização e, por esse motivo atribuiu-se à relevância o mesmo valor da significância.

IMPACTO AMBIENTAL						
Aumento da Arrecadação Tributária						
ATIVIDADE				ASPECTO AMBIENTAL		
Contratação de mão-de-obra temporária e serviços				Pagamento de impostos		
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
		X	X		X	
INCIDÊNCIA		ALCANCE			DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	Localizado	Disperso	Temporário	Permanente
X			X		X	
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
	X		X		X	

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
-	-	-
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		

10.3.3.3 Aumento do Volume de Tráfego e Apropriação da Capacidade de Tráfego do Sistema Viário

A operação do empreendimento implicará na movimentação frequente de caminhões compactadores de coleta pública de resíduos implicando em aumento do volume de tráfego e apropriação da capacidade de tráfego do sistema diário de acesso ao empreendimento.

A tabela a seguir apresenta as vias a serem utilizadas, conforme o município de origem.

Capivari, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Barbara D'Oeste e Sumaré (61 caminhões/dia)	
Trajetos de ida	Trajetos de volta
Via Anhanguera sentido capital Dispositivo de acesso à Estrada Novo 258 Vasconcelos Estrada Novo 258 Vasconcelos	Estrada Novo 258 Vasconcelos Via Anhanguera sentido Capital Estrada Marginal sentido Sumaré Dispositivo de retorno em frente ao Bairro Chácaras Nova Anhanguera Estrada Marginal sentido via Anhanguera Alça de retorno na via Anhanguera Via Anhanguera sentido interior
Elias Fausto e Hortolândia (23 caminhões/dia)	
Trajetos de ida	Trajetos de volta
Via Anhanguera sentido interior Alça de retorno na via Anhanguera Estrada Marginal sentido Sumaré R. Hedy Madalena Bocchi (R.5) R. Indalécio Rodrigues (Estr. 1) Av. Daniel D. Cole / Av. Cofermat Av. 2 Estrada 2 Estrada Novo 258 Vasconcelos	Estrada Novo 258 Vasconcelos Via Anhanguera sentido Capital

Trajeto de Ida ao empreendimento (alternativa excepcional)	
Via Anhanguera sentido interior Alça de retorno na via Anhanguera Estrada Marginal sentido Sumaré R. Hedy Madalena Bocchi (R.5) Estr. 3 Av. Daniel D. Cole / Av. Cofermat Av. 2 Estrado 2 Estrada Novo 258 Vasconcelos	

O trecho de maior demanda será na Estrada Novo 258 Vasconcelos, entre o dispositivo de acesso na Via Anhanguera e o terreno do empreendimento.

Nesse trecho a demanda será de 61 veículos/dia com rotas que utilizam no percurso de ida a via Anhanguera sentido Capital (origem em Capivari, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Barbara D'Oeste e Sumaré) e 23 veículos com trajetos de ida no sentido interior (origem em Elias Fausto e Hortolândia), perfazendo um total de 84 veículos/dia.

Além da circulação destes caminhões, haverá também o tráfego gerado pela circulação da mão de obra engajada na operação do empreendimento, que será realizado através de sistema rodoviário, acarretando acréscimo no volume de tráfego nas vias utilizadas.

Os resíduos serão recolhidos pelo serviço de coleta através dos caminhões compactadores e transportados diretamente à URE, sem transbordos intermediários.

O impacto de aumento do volume de tráfego e apropriação da capacidade de tráfego do sistema viário é de natureza negativa, direto e permanente uma vez que está intrinsecamente associado a operação da CTRC (sem este transporte, a operação do empreendimento não seria possível), de ocorrência certa e imediata, pois a partir do momento que a CTRC começar a operar, o tráfego excedente será gerado. Foi considerado como um impacto reversível com alcance localizado.

Para mitigar esse impacto a Estrada Novo 258 Vasconcelos deverá ser reestruturada de forma a ampliar sua capacidade operacional para atender volumes de 84 caminhões/dia por sentido de tráfego e deverá ser colocado em prática o Programa de Monitoramento de Tráfego e Sistema Viário.

A ação de gestão foi avaliada como de média resolução.

IMPACTO AMBIENTAL						
Aumento do volume de tráfego e apropriação da capacidade de tráfego do sistema viário						
ATIVIDADE			ASPECTO AMBIENTAL			
Contratação de mão-de-obra permanente Recepção de RSU			Circulação de veículos e pessoas Geração de tráfego			
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
		X		X	X	
INCIDÊNCIA			ALCANCE		DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	Localizado	Disperso	Temporário	Permanente
X			X			X
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
		X	X		X	

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
		X
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
	X	
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
	X	

10.3.3.3.4 Incômodos à População do Entorno

A movimentação por via rodoviária de caminhões transportando RSU tende a gerar incômodo aos residentes no entorno do conjunto de vias que serão utilizadas para acessar o empreendimento, assim como a emissão de ruído, material particulado e gases de combustão, concentrando-se nas proximidades da ADA do empreendimento.

A elevação do fluxo em si já foi considerada na avaliação do impacto de aumento do volume de tráfego e apropriação da capacidade de tráfego do sistema viário (10.3.3.3.3).

Nesse contexto a geração de incômodos à população provocados pela entrada em operação do empreendimento foi avaliado como de natureza negativa, direta e permanente, de ocorrência provável e imediata. Está distribuído entre as diferentes rotas a serem percorridas pelos caminhões provenientes dos sete municípios consorciados e tende ser mais densa nas proximidades da ADA, sendo ainda reversível. Considerando as distâncias entre o local do empreendimento e os locais próximos habitados, bem como a densidade de ocupação desses locais, além dos procedimentos previstos pelo empreendimento para evitar a ocorrência/intensidade desses incômodos, o impacto foi avaliado como sendo de baixa magnitude. O quadro a seguir apresenta a síntese da avaliação deste impacto ambiental.

Para gestão deste impacto deverá ser implantado o Programa de Monitoramento de Ruído, Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar e Programa de Monitoramento de Tráfego e Sistema Viário. Tais medidas foram consideradas de média resolução, portanto o impacto será de baixa relevância.

IMPACTO AMBIENTAL						
Incômodos à População do Entorno						
ATIVIDADE			ASPECTO AMBIENTAL			
Transporte de resíduos para o empreendimento Recepção de RSU, Descarregamento dos Resíduos Sólidos Urbanos, Operação da URE (geral), Operação da Planta de Compostagem, Operação do Galpão de Separação e Triagem de Resíduos Utilidades (Sistema de Ar Comprimido) Operação das instalações de apoio (sanitários, refeitório, vestiários, escritórios) + Manutenção Carregamento de rejeito			Fluxo de caminhões compactadores nas rotas de transporte e nas vias de chegada Emissão de ruído Emissão material particulado Emissão gases de combustão Circulação de veículos e pessoas			
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
		X		X	X	

INCIDÊNCIA		ALCANCE			DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	Localizado	Disperso	Temporário	Permanente
X			X			X
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
X			X			X

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
	X	
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
X		

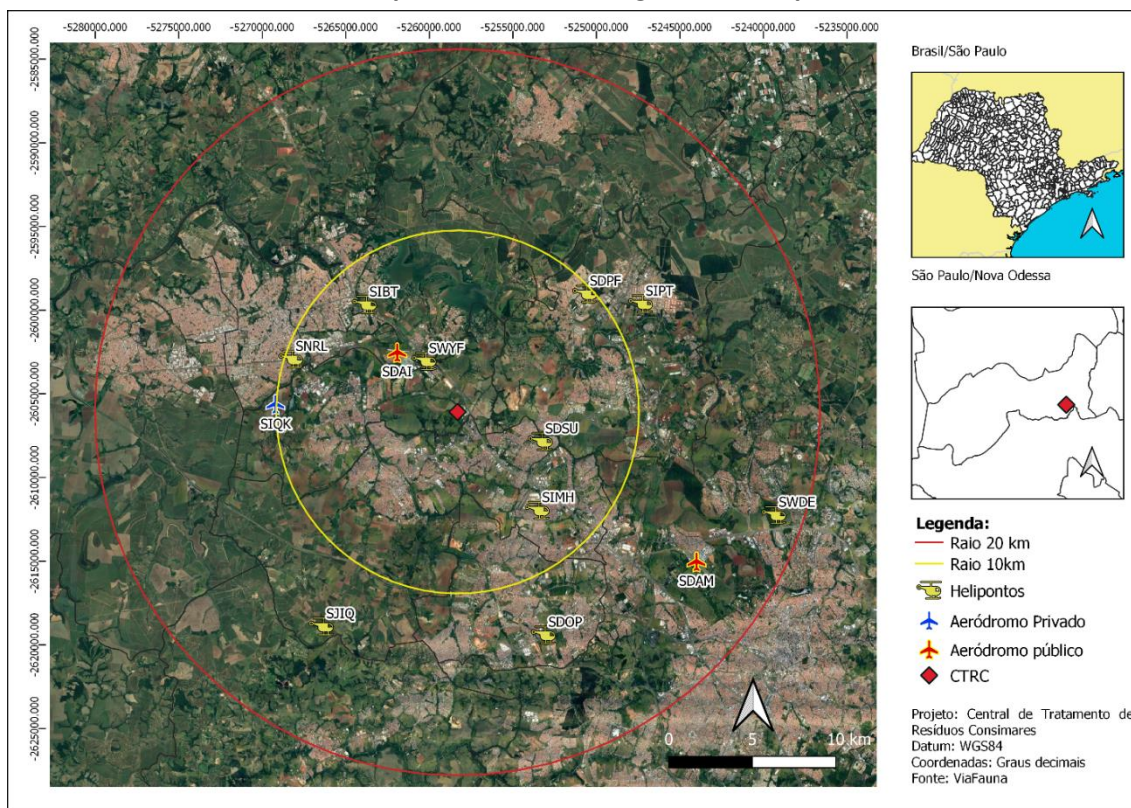
10.3.3.3.5 Risco de Interferências sobre a Segurança Aeroportuária

O local de instalação do empreendimento se encontra na Área de Segurança Aeroportuária (ASA) de 12 aeródromos, sendo nove helipontos, dois aeródromos públicos e um privado.

Lista dos aeródromos nos quais a área do empreendimento está inserida na ASA.

Município	Nome	ICAO	Tipo	Distância Aero-ADA	Superfície	Plano de Zona de Proteção
Americana	Americana	SDAI	Aeródromo Público	4,7 km	Asfalto	Sim
Americana	Transportadora Americana II	SIBT	Heliponto	7,8 km	Grama	Sim
Americana	Folhamatic	SNRL	Heliponto	9,6 km	Grama	Sim
Americana	Ambipar	SWYF	Heliponto	3,3 km	Asfalto	Não
Campinas	Estadual De Campos Dos Amaraes	SDAM	Aeródromo Público	15,5 km	Asfalto	Sim
Campinas	Parque Dom Pedro	SWDE	Heliponto	18,3 km	Asfalto	Sim
Nova Odessa	Rodrigues	SIQK	Aeródromo Privado	10,1 km	Concreto	Sim
Paulínia	Petrobrás Refinaria Paulínia	SIPT	Heliponto	11,8 km	Concreto	Sim
Paulínia	Soufer Paulínia	SDPF	Heliponto	9,5 km	Concreto	Não
Sumaré	Pirelli Sumaré	SDSU	Heliponto	4,8 km	Grama	Não
Sumaré	Honda Automóveis	SIMH	Heliponto	6,9 km	Asfalto	Não
Sumaré	Haras Larissa	SJIQ	Heliponto	13,9 km	Concreto	Sim
Americana	Americana	SDAI	Aeródromo Público	4,7 km	Asfalto	Sim
Americana	Transportadora Americana II	SIBT	Heliponto	7,8 km	Grama	Sim

Localização da área do empreendimento, aeródromos a 20 km ou menos de distância e o aeródromo público com voos regulares mais próximo



Em consulta ao sistema SIGRA CENIPA apenas dois aeródromos reportaram eventos com fauna entre 2011 e 17 de junho de 2021: o Aeroporto Municipal Augusto de Oliveira Salvação (ICAO: SDAI) e o Aeroporto Estadual de Campos dos Amarais (ICAO: SDAM).

As normas associadas ao Plano Básico de Gerenciamento do Risco Aviário (PBGRA) foram atendidas e o Relatório de Gerenciamento de Risco de Fauna, apresentado integralmente no Anexo 10.3.3.3-1, foi elaborado por especialista em risco aviário. Este relatório apresenta o compromisso formal dos responsáveis pela CTRC em empregar técnicas mitigadoras e de exclusão de aves, de forma que o empreendimento não se configure em um foco de atração.

Adicionalmente este EIA prevê um Programa de Monitoramento de Aves com objetivo de monitorar a ocorrência de urubus (*Coragyps atratus*, com ocorrência confirmada na ADA / AID; e outras espécies da família Cathartidae, conforme ocorrência e caracará (*Caracara plancus*).

A área do empreendimento hoje possui algumas espécies consideradas de risco para aviação, porém em baixas abundâncias, como o urubu (*Coragyps atratus*), quero-quero (*Vanellus chilensis*) e o carcará (*Carcara plancus*).

Dado que os RSU serão recebidos na CTRC e descarregados diretamente no fosso que, em função da pressão negativa, não permite escape de odor, não é de esperada a atração de aves para o entorno da CTRC. Todavia, em função do risco, mesmo que eventual, a operação do empreendimento tem potencial para se tornar um foco atrativo para estas espécies.

Embora seja um risco, a possível interferência sobre a segurança aeroportuária foi avaliada como um efeito negativo e de incidência direta uma vez que afeta diretamente a segurança aeroportuária. Sua ocorrência não é certa, mas se ocorrer, não é possível prever onde a interferência aeroportuária poderá ocorrer, por isso foi considerado disperso. Se ocorrer, seus efeitos são permanentes e irreversíveis. Por esses motivos foi considerado de média magnitude.

Conforme as exigências da Aeronáutica, contidas no Plano Básico de Gerenciamento do Risco Aviário (PBGRA), foi elaborado o Relatório de Gerenciamento de Risco de Fauna, apresentado integralmente no Anexo 10.3.3.3-1. Este relatório apresenta diagnóstico da situação, apresenta recomendações e o compromisso formal dos responsáveis pela CTRE em empregar técnicas mitigadoras e de exclusão de aves.

Dado o potencial de atração de fauna do empreendimento e as exigências da Aeronáutica, é recomendada a implementação de um Programa de Monitoramento de Aves com objetivo de monitorar a ocorrência de espécies com potencial nocivo às operações aéreas dos aeródromos da região, como urubus (Família Cathartidae), carcarás (*Caracara plancus*) e garças (Família Ardeidae) e o Plano de Controle de Recebimento de Resíduos. Estas espécies são as mais atraídas por este tipo de empreendimento e figuram dentre as principais envolvidas em ocorrências aeronáuticas no Brasil.

Cabe destacar que para mitigar este impacto também é essencial que haja um protocolo de gestão ambiental a ser adotado na fase de operação em que constem ações voltadas ao controle da emissão de odor, principal atrativo para a fauna.

Foi atribuído grau médio de resolução à medida de gestão proposta para este impacto. O impacto foi considerado, portanto, como de média relevância.

IMPACTO AMBIENTAL						
Risco de Interferências sobre a Segurança Aeroportuária						
ATIVIDADE			ASPECTO AMBIENTAL			
Recepção de RSU (balança)			Geração de odor			
MEIO			NATUREZA		PRAZO	
Físico	Biótico	Socioecon.	Positivo	Negativo	Imediato	Médio a Longo
	X			X		X
INCIDÊNCIA			ALCANCE		DURAÇÃO	
Direto	Indireto	ADA	Localizado	Disperso	Temporário	Permanente
X				X		X
MAGNITUDE			REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA	
Baixa	Média	Alta	Reversível	Irreversível	Certa	Provável
	X		X			X

SIGNIFICÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
	X	
GRAU DE RESOLUÇÃO		
Baixo	Médio	Alto
	X	
RELEVÂNCIA		
Baixa	Média	Alta
	X	

10.4 Matriz de Impactos Ambientais

A consolidação das informações sobre os 31 impactos ambientais acima descritos foi realizada através da montagem de uma tabela (**Tabela 10.4-1**) contendo todos os impactos ambientais identificados e respectivas avaliações atribuídas a eles.

A análise desta tabela permitiu constatar, considerando todas as etapas da CTRC, o que segue:

- Dentre os impactos, 26 são negativos:
 - o 0 (zero) são de alta relevância
 - o 9 são de média relevância, dentre eles:
 - Geração de expectativas na população local, na fase de planejamento;
 - Aumento do volume de tráfego e apropriação da capacidade de tráfego do sistema viário, na fase de operação;
 - Alteração na dinâmica dos processos erosivos e de assoreamento, na fase de implantação.
 - o 17 são de baixa relevância, dentre eles:
 - Alteração da qualidade do ar, na fase de implantação e operação;
 - Elevação do nível de pressão sonora;
 - Alteração na qualidade das águas superficiais e águas superficiais do Ribeirão dos Lopes e das águas subterrâneas, ambos na fase de implantação.
- Dentre os impactos, 4 são positivos:
 - o 3 são de média relevância, dentre eles:
 - Geração de empregos, na fase de implantação e operação;
 - Aumento da arrecadação tributária, na fase de implantação.
 - o 1 é de baixa relevância:
 - Aumento da arrecadação tributária, na fase de operação.

Ao considerar as fases de implantação e operação da CTRC individualmente, temos que:

- Na etapa de implantação foram identificados 16 impactos negativos, 2 impactos positivos e 1 neutro, onde:
 - o Dentre os impactos negativos, apenas 3 impactos são de média relevância e 13 são de baixa relevância;
 - o Dentre os positivos, os 2 impactos identificados são de média relevância;
 - o Um impacto foi considerado neutro: valorização ou desvalorização imobiliária.
- Na etapa de operação foram identificados 9 impactos negativos e 2 impactos positivos, onde:
 - o Dentre os impactos negativos, 5 impactos são de média relevância e 4 são de baixa relevância;
 - o Dentre os positivos, um é de baixa relevância e um é de média relevância.

O quadro a seguir apresenta a Matriz de Impactos Ambientais da Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC).

Tabela 10.4-1 - Matriz de Impactos Ambientais da Central de Tratamento de Resíduos Consimares

IMPACTOS AMBIENTAIS	ATRIBUTOS										
	Meio	Natureza	Prazo	Incidência	Alcance	Duração	Reversibilidade	Ocorrência	Magnitude	Significância	Relevância
PLANEJAMENTO											
Geração de Expectativas na População Local	MSE	Negativa	Imediato	Direta	Disperso	Temporário	Reversível	Provável	Média	Média	Média
IMPLANTAÇÃO											
Alteração da Qualidade do Ar	MF	Negativa	Imediato	Direta	Localizado	Temporário	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Baixa
Elevação do nível da pressão sonora	MF	Negativa	Imediato	Direta	Localizado	Temporário	Reversível	Certa	Baixa	Baixa	Baixa
Alteração na Dinâmica dos Processos Erosivos	MF	Negativa	Médio a longo	Direta	Localizado	Permanente	Irreversível	Provável	Média	Alta	Média
Alteração na Dinâmica dos Processos de Assoreamento	MF	Negativa	Médio a longo	Indireta	Localizado	Permanente	Irreversível	Provável	Média	Alta	Média
Alteração na Qualidade das Águas Subterrâneas e Propriedade dos Solos	MF	Negativa	Médio a longo	Direta	ADA	Permanente	Irreversível	Provável	Média	Alta	Baixa
Alteração da Disponibilidade Hídrica Subterrânea	MF	Negativa	Imediato	Direta	Disperso	Temporário	Reversível	Certa	Baixa	Baixa	Baixa
Alteração da Qualidade da Água do Ribeirão dos Lopes	MF	Negativa	Imediato	Direta	Disperso	Temporário	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Baixa
Remoção de Campo Antrópico e Supressão de Indivíduos Arbóreos	MB	Negativa	Imediato	Direta	ADA	Permanente	Irreversível	Certa	Baixa	Baixa	Baixa
Perda de Habitat para Fauna	MB	Negativa	Imediato	Direta	ADA	Permanente	Irreversível	Certa	Baixa	Baixa	Baixa
Perda Direta de Indivíduos da Fauna	MB	Negativa	Imediato	Direta	Localizado	Permanente	Irreversível	Provável	Baixa	Média	Baixa
Perturbação da Fauna	MB	Negativa	Imediato	Direta	Localizado	Temporário	Reversível	Provável	Baixa	Média	Baixa
Alteração da Estrutura e Composição das Comunidades Aquáticas	MB	Negativa	Médio a longo	Indireta	Disperso	Temporário	Reversível	Provável	Média	Média	Média
Geração de Empregos (temporários)	MSE	Positivo	Imediato	Direta	Localizado	Temporário	Reversível	Provável	Baixa	Média	Média
Aumento da Arrecadação Tributária	MSE	Positivo	Imediato	Direta	Localizado	Temporário	Reversível	Certa	Baixa	Média	Média
Incômodos à População do Entorno	MSE	Negativa	Imediato	Direta	Localizado	Temporário	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Baixa
Desmobilização da Força de Trabalho	MSE	Negativa	Imediato	Direta	Localizado	Permanente	Irreversível	Certa	Baixa	Baixa	Baixa
Alteração na Paisagem e no Uso do Solo	MSE	Negativa	Imediato	Direta	Localizado	Permanente	Irreversível	Certa	Baixa	Baixa	Baixa
Valorização e Desvalorização Imobiliária	MSE		Imediato	Indireta	Localizado	Temporário	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Baixa
Interferência no Patrimônio Arqueológico	MSE	Negativa	Imediato	Direta	ADA	Permanente	Irreversível	Provável	Baixa	Baixa	Baixa
OPERAÇÃO											
Alteração na Qualidade do Ar	MF	Negativa	Imediato	Direta	Disperso	Permanente	Reversível	Certa	Média	Média	Baixa
Elevação do nível da pressão sonora	MF	Negativa	Imediato	Direta	Localizado	Permanente	Reversível	Certa	Baixa	Baixa	Baixa
Alteração na Qualidade das Águas Subterrâneas e Propriedade dos Solos	MF	Negativa	Médio a longo	Direta	Localizado	Permanente	Irreversível	Provável	Média	Média	Média
Alteração da Disponibilidade Hídrica Subterrânea	MF	Negativa	Imediato	Direta	Disperso	Temporário	Reversível	Certa	Média	Média	Média
Perda Direta de Indivíduos da Fauna	MB	Negativa	Imediato	Direta	Localizado	Permanente	Irreversível	Provável	Baixa	Baixa	Baixa
Perturbação da Fauna	MB	Negativa	Imediato	Direta	Localizado	Permanente	Reversível	Provável	Média	Média	Média
Geração de Empregos (permanentes)	MSE	Positivo	Imediato	Direta	Localizado	Permanente	Reversível	Certa	Baixa	Média	Média
Aumento da Arrecadação Tributária	MSE	Positivo	Imediato	Direta	Localizado	Temporário	Reversível	Certa	Média	Baixa	Baixa
Aumento do volume de tráfego e apropriação da capacidade de tráfego do sistema viário	MSE	Negativa	Imediato	Direta	Localizado	Permanente	Reversível	Certa	Alta	Alta	Média
Incômodos à População do Entorno	MSE	Negativa	Imediato	Direta	Localizado	Permanente	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Baixa
Interferências sobre a segurança aeroportuária	MSE	Negativa	Médio a longo	Direta	Disperso	Permanente	Reversível	Provável	Média	Média	Média



ANEXO 10.3.1.1-1

MAPEAMENTO EXPLORATÓRIO CATADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS – CONSIMARES



ANEXO 10.3.3.1-1

ESTUDO DE DISPERSÃO ATMOSFÉRICA – CONSIMARES

ANEXO 10.3.3.1-2

AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA POR EXPOSIÇÃO A EMISSIONES ATMOSFÉRICAS NÃO INTENCIONAIS DE DIOXINAS E FURANOS – CONSIMARES

ANEXO 10.3.3.1-3

SIMULAÇÃO DA DISPERSÃO DA ENERGIA SONORA - CONSIMARES



ANEXO 10.3.3.3-1

RELATÓRIO DE GERENCIAMENTO DE RISCO DE FAUNA - CONSIMARES



ANEXO 10.3.1.1-1

MAPEAMENTO EXPLORATÓRIO CATADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS – CONSIMARES

Mapeamento exploratório com os catadores de resíduos sólidos nos municípios que integram o Consórcio Consimares

Cliente: Consimares

Responsável técnico: Arkhê Relações Sustentáveis Ltda

Data: 13 de abril de 2021

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUÇÃO	5
2. OBJETIVOS	5
3. METODOLOGIA	6
3.1 Descrição das Atividades	6
3.1.1 Planejamento e conhecimento do empreendimento	6
3.1.2 Identificação dos <i>stakeholders</i>	6
3.1.3 Entrevistas semi-abertas	7
3.1.4 Análise da informação	8
4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	9
4.1. Quem são os <i>stakeholders</i>	9
4.1.1. <i>Stakeholders</i> Internos	9
4.1.2. <i>Stakeholders</i> Externos	9
4.2. Análise dos <i>stakeholders</i>	11
4.2.1. Classificação dos <i>stakeholders</i> quanto a grau de interesse e influência	12
4.3 Aspectos Gerais das Entrevistas com os <i>Stakeholders</i>	15
4.3.1. Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)	19
4.3.2. Cadeia Envolvida na Coleta de Resíduos Sólidos	21
4.3.2.1. Coleta Seletiva	21
4.3.2.2. Prefeituras	26
4.3.2.3. Consórcios	31
4.3.2.4. Catadores	33
4.3.2.5. Cooperativas	39
4.3.2.6. Rede de Comercialização: sucateiros, RECISP, e outros	50
4.3.2.7. Compostagem	52
4.3.2.8. Tratamento Térmico	54
4.3.2.9. Temas Complementares na Coleta de Resíduos Sólidos	57
a) Cobrança	57
b) Educação Ambiental	58
5. CONSIDERAÇÕES	60
5.1. Proposta Interdisciplinar para a Intervenção junto ao Público de Catadores e Avanço da Coleta Seletiva	61
5.2. Coletores de Recicláveis dos Resíduos Sólidos no Território do Consimares	63
5.3. Compostagem	64
5.4. Arte e Reciclagem	65
5.5. Considerações sobre o trabalho de mapeamento exploratório com catadores	66
5.5.1. Devolutiva aos Envolvidos na Oitiva	66
5.5.1.1. Sugestão para Comunicação Social	66
5.5.2. Proposta Metodológica para ida à Campo	67
6. EQUIPE TÉCNICA	68
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
ANEXOS	71

TABELAS

Nome	Página
TABELA 01 - Previsão de Entrevistas Externas	10
TABELA 02 – Entrevistas Internas e Externas Realizadas	11
TABELA 03 - Municípios Brasileiros por Região, 2010	23
TABELA 04 - Volume Coletado nos Ecopontos de Nova Odessa, 2021	27
TABELA 05 - Volume Coletado no Município de Hortolândia, 2021	27
TABELA 06 - Brasil: Síntese dos Indicadores Demográficos e Socioeconômicos Calculados – Catadores e População Ocupada Total (2010)	35

QUADROS

Nome	Página
QUADRO 01 - Critérios para Definição do Nível de Importância dos <i>Stakeholders</i>	8
QUADRO 02 - Classificação dos <i>Stakeholders</i>	14
QUADRO 03 - Panorama das Cidades Presentes no Consórcio Consimares	30
QUADRO 06 - Estimativa de Catadores Autônomos Segundo Entrevistados	38
QUADRO 07 – Grau de Eficiência das Cooperativas de Catadores	46
QUADRO 08 – Principais obrigações dos municípios segundo a PNRS	52

GRÁFICOS

Nome	Página
GRÁFICO 01 – Interesse vs Influência dos <i>stakeholders</i> entrevistados	13
GRÁFICO 02 – Percentual de Municípios com Coleta Seletiva no Brasil	22
GRÁFICO 03 - Regionalização dos Municípios com Coleta Seletiva no Brasil	22
GRÁFICO 04 – Modelos de Coleta Seletiva Existentes nos Municípios do Brasil	23
GRÁFICO 05 – Agentes Executores da Coleta Seletiva Municipal	24
GRÁFICO 06 – Responsável pela Coleta de Resíduos Sólidos	32
GRÁFICO 07 – Perfil dos Catadores de Materiais Recicláveis no Brasil	36
GRÁFICO 08 – O Papel da Prefeitura na Parceria com as Cooperativas de Catadores	45

FIGURAS

Nome	Página
FIGURA 01 – Fluxo Logístico da Reciclagem	21
FIGURA 02 - Composição do Lixo no Brasil	24
FIGURA 03 – Fluxograma de uma Cooperativa	41
FIGURA 04 - Árvore de Problemas Enfrentados pelo Catador	49
FIGURA 05 – Páginas do Roteiro para a Sustentabilidade do Serviço Público de Manejo do RSU	57

ANEXOS

Nome
ANEXO 01 – Script de agendamento de entrevistas (planilha excel)
ANEXO 02 – Agenda das entrevistas (planilha excel)
ANEXO 03 – Dados de Contatos dos Stakeholders, Cooperativas e Demais contatos (planilha excel)
ANEXO 04 - E-mail-convite para entrevistas enviados pela Consultoria
ANEXO 05 – Roteiro de Entrevistas <i>Stakeholders</i> Externos - Prefeituras
ANEXO 06 – Roteiro de Entrevistas <i>Stakeholders</i> Externos – UNICAMP
ANEXO 07 - Roteiro de Entrevistas <i>Stakeholders</i> Externos – GAEMA
ANEXO 08 - Roteiro de Entrevistas <i>Stakeholders</i> Externos – Ministério Público Trabalho
ANEXO 09 - Roteiro de Entrevistas <i>Stakeholders</i> Externos – RECISP
ANEXO 10 - Roteiro de Entrevistas <i>Stakeholders</i> Externos – Defensoria Pública do Estado de São Paulo – Núcleo Especializado de Cidadania e Direitos Humanos (NCDH)
ANEXO 11 – Caso da Central de Reciclagem de Resíduos Orgânicos do país, em Paragominas - PA

1. INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta um mapeamento exploratório sobre os catadores de reciclagem de resíduos sólidos na região do Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas (CONSIMARES) que compreende os seguintes municípios: 1. Sumaré, 2. Nova Odessa, 3. Santa Bárbara do Oeste, 4. Hortolândia, 5. Capivari, 6. Monte Mor, 7. Elias Fausto.

Este mapeamento subsidiará os estudos preliminares para instalação de uma “Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos do Consórcio CONSIMARES”. Neste levantamento pretende-se: a) descrever os principais riscos e impactos socioambientais sob a perspectiva da categoria de *stakeholders*; b) identificar, analisar e priorizar os agentes sociais pertencentes à categoria de *stakeholders* do grupo catadores de reciclagem de resíduos sólidos, com foco naqueles indivíduos ou grupos vulneráveis; c) explorar alternativas de inclusão desse grupo no projeto em questão; d) explorar oportunidades de transformação dessa atividade que melhore a geração de emprego e renda com sua devida capacitação técnica-educacional.

Como o projeto ainda está numa fase de levantamento preliminar, nesse momento será selecionada uma categoria de *stakeholders* central, os catadores de reciclagem de resíduos sólidos e demais agentes associados a esse grupo. Posteriormente, com a evolução das etapas do empreendimento pode-se expandir o mapeamento para as demais categorias de *stakeholders* do empreendimento e respectivo plano de engajamento.

2. OBJETIVOS

O objetivo deste estudo é prover ao Consórcio CONSIMARES informações sobre a categoria de *stakeholders* selecionada, de forma que possa melhorar a sua compreensão e engajamento junto à esta categoria e planejar o gerenciamento das questões sociais relacionadas ao empreendimento.

Os objetivos específicos do estudo são:

- Identificar os potenciais grupos de interesse locais, associações e outros *stakeholders* presentes na região;
- Identificar as principais questões locais associadas a coleta seletiva de resíduos sólidos e o papel dos catadores/ cooperativas;
- Fornecer diretrizes para elaboração de um Plano de Engajamento com os *Stakeholders* - catadores/ cooperativas do entorno do empreendimento.

3. METODOLOGIA

3.1 Descrição das Atividades

Estudos para a Identificação e Análise de *Stakeholders* são efetuados para obter um “retrato” dos potenciais *stakeholders* associadas às atividades, instalações e operações de uma empresa ou empreendimento proposto em um momento específico. Os *stakeholders*, seus interesses e suas redes de relações não são estáticos: possuem um dinamismo capaz de alterar as situações em que se encontram, de acordo com fatos ocorridos ao longo do tempo, ou por mudanças nas percepções e atuação de outros *stakeholders*.

O estudo iniciou no mês de janeiro de 2021 com o levantamento de informações secundárias sobre o tema gestão de resíduos sólidos.

3.1.1 Planejamento e conhecimento do empreendimento

O levantamento de dados para conhecimento da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos contou com a disponibilização dos seguintes documentos: apresentação em *Power point* sobre a Central de Gestão Integrada Sustentável de Resíduos Sólidos Urbanos (Consórcio Consimares); *teaser* destinado aos investidores sobre o projeto e documento com Análise de Alternativas Locacionais para a Central de Tratamento de Resíduos Sólidos e planilha. Somou-se a esta relação, documentos disponíveis na internet e duas (02) entrevistas internas com o Sr. Antônio Bolognesi, coordenador técnico do projeto e com o Sr. Valdemir Ravagnani, superintendente, do Consórcio Consimares.

3.1.2 Identificação dos *stakeholders*

A identificação dos *stakeholders* para a realização das entrevistas contou com o fornecimento de dois (02) documentos em *Excel*, elaborados pelo Consórcio Consimares: Grupo Técnico Consimares e Cooperativas e Catadores Consimares, além de levantamento de dados secundários em vias públicas: websites, publicações etc.

As entrevistas iniciaram no dia 12 de fevereiro e seguiram até o dia 29 de março, respeitando a agenda dos participantes. Para essas atividades foram utilizadas entrevistas semi-abertas. Os **Anexos 01 e 04** apresentam os documentos utilizados para realização das abordagens com os entrevistados.

Ao longo do trabalho, com informações recebidas nas entrevistas, a listagem foi dinâmica: cresceu e recebeu novos *stakeholders* importantes para entender o tema de gestão de resíduos sólidos na região. Em todas as entrevistas os participantes puderam pontuar pessoas que acreditavam ser importantes nesse processo e alguns nomes estratégicos foram incluídos.

3.1.3 Entrevistas semi-abertas

O trabalho contou com a realização de entrevistas semi-abertas realizadas com os públicos interno e externo.

As entrevistas semi-abertas são compostas por questões semiestruturadas e ordenadas de acordo com temas específicos e relevantes para o projeto. Conforme modelos (**Anexos 05 ao 10**), as questões buscaram tratar da amplitude do tema, apresentando cada questão da forma mais aberta possível. Conforme Duarte (2015, p. 67), a vantagem desse modelo é “criar uma estrutura para comparação de respostas e articulação de resultados, auxiliando na sistematização das informações fornecidas por diferentes informantes”.

Com o roteiro pré-estruturado, nas entrevistas foram realizadas algumas perguntas a respeito da percepção em relação ao município, lei da política nacional de resíduos sólidos e lei de saneamento, da coleta seletiva, dos catadores e cooperativas, projetos de compostagem, reciclagem e educação ambiental. Entretanto de acordo com a direção da entrevista e respeitando sua metodologia, os entrevistadores tiveram liberdade em abordar novos assuntos que contribuíssem para o trabalho. As entrevistas não foram gravadas: os entrevistadores apenas anotaram as informações por questão de memória.

Importante destacar que os itens: principais riscos e impactos socioambientais sob a perspectiva da categoria de *stakeholders* e identificação das demandas e expectativas do público-alvo em relação ao empreendimento não puderam ser avaliados dado ao pouco ou nenhum conhecimento expressado pelos entrevistados. Recomenda-se para estas questões sejam novamente exploradas com os entrevistadores, após a realização do EIA/ RIMA¹ do empreendimento.

Além das entrevistas *online* estava previsto um trabalho de campo (período de 01 a 12 de março), com visitas as cooperativas de reciclagem de resíduos sólidos em diversos municípios. No entanto, no período em que estas visitas estavam programadas, o governo do Estado de São Paulo decretou fase vermelha (período de 06 a 19 de março) por causa do aumento de casos de COVID_19. Na sequência o governo decretou a fase emergencial, que entrou em vigor dia 15 de março e, pela previsão inicial, deveria permanecer até o dia 30. Apesar disso, por conta da explosão de casos e elevado número de internações em UTI, a gestão estadual decidiu ampliar o período das restrições para dia 11 de abril. Por fim, criou-se a antecipação de alguns feriados, uma tentativa de aumentar o isolamento social e conter o avanço de casos de Covid-19 nas cidades (26 de março a 04 de abril).

Diante do cenário acima apresentado, o trabalho de campo ficará suspenso até que as medidas restritivas acabem e a equipe possa ir a campo.

¹ Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental.

3.1.4 Análise da informação

A informação coletada foi analisada de forma a ordenar os *stakeholders* de acordo com o grau de interesse e influência que estes possam ter/ exercer sobre o empreendimento. Para o grau de interesse e influência foram utilizados índices de 1 a 3, que definiram o nível de importância de cada organização ou indivíduo. A multiplicação dos elementos: interesse e influência resultaram na classificação de: prioritário (pontuação 9), importante (pontuação 6) e secundário (pontuação 3/ 2).

A classificação de cada *stakeholder* quanto ao seu posicionamento em relação ao empreendimento só poderá ser feita após publicação do EIA/ RIMA do empreendimento, uma vez que o posicionamento está diretamente associado aos principais riscos e impactos socioambientais sob a perspectiva dos *stakeholders*. Ainda assim, alguns entrevistados se mostraram preocupados com o tema tratamento térmico durante suas entrevistas: GAEMA, UNICAMP e Defensoria Pública de São Paulo.

QUADRO 01 - Critérios para Definição do Nível de Importância dos Stakeholders

Grau de interesse	Grau de Influência	Posicionamento	Cruzamento
3=Alto 2=Médio 1=Baixo	3=Alto 2=Médio 1=Baixo	Favorável Neutro Crítico	Prioritário Importante Secundário

A seguir algumas definições que facilitam a compreensão do processo de classificação.

- a) **Interesse** é a relevância, percebida pelo *stakeholder* (stk), de determinado tema associado à regularidade com que procura obter e atualizar informações ou fazer contato com a empresa (nível de frequência).

Interesse
ALTO = o STK possivelmente tem um forte interesse na temática resíduos sólidos/ catadores
MÉDIO = o STK possivelmente tem relativo interesse na temática resíduos sólidos/ catadores
BAIXO = o STK possivelmente tem pouco interesse na temática resíduos sólidos/ catadores

- b) **Influência:** grau de articulação com outros atores e capacidade de mobilizar outros grupos/ indivíduos contra ou a favor do empreendimento.

Influência
ALTA = o STK tem o poder de fechar, atrasar, ou afetar de uma forma ou de outra perceptivelmente as atividades do empreendimento.
MÉDIA = o STK tem relativa influência para interferir nas atividades do empreendimento.
BAIXA = o STK pode fazer pouco individualmente para mobilizar, positiva ou negativamente, outros atores e interferir nas ações do empreendimento.

- c) **Posicionamento** é o grau de alinhamento do *stakeholder* com o empreendimento em relação a temas de seu interesse. Estes temas podem ser classificados por uma questão de valor, de conveniência ou de direito.

Posicionamento	
Favorável	O posicionamento do STK em relação ao empreendimento é potencialmente favorável, pois percebe que a empresa tem ou terá uma atuação positiva em relação aos seus temas de interesse.
Neutro	O posicionamento do STK em relação ao empreendimento é neutro, ainda indefinido. Têm a expectativa de que a empresa terá uma postura para minimizar os impactos existentes. No entanto, necessita de mais informações, pois ainda não está claro de que forma esta conduzirá o processo. É comum nesta posição, o STK citar pontos positivos e negativos sem chegar a nenhuma conclusão sobre a atuação do empreendimento.
Crítico	O posicionamento do STK em relação ao empreendimento é crítico, pois identifica mais aspectos negativos do que positivos na atuação da empresa. Geralmente, são STKs que organizam fóruns de discussões para debater sobre as atividades do empreendimento.

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

A seguir são apresentados os resultados do mapeamento de *stakeholders*. A partir do número de *stakeholders* ouvidos, é possível conferir, as informações detalhadas sobre cada categoria de *stakeholder* ouvido e analisado.

4.1. Quem são os *stakeholders*

4.1.1. *Stakeholders* Internos

O trabalho com os *stakeholders* internos contou com duas (02) entrevistas que ocorreram nos dias 01 de fevereiro com o Sr. Antônio Bolognesi, coordenador técnico do projeto e dia 12 de fevereiro com o Sr. Valdemir Ravagnani, superintendente do Consórcio Consimares.

4.1.2 *Stakeholders* Externos

Neste trabalho foram considerados como *stakeholders* externos os indivíduos que, de alguma forma têm afinidade com o tema gestão de resíduos sólidos, coleta seletiva e relacionamento com catadores/ cooperativas de reciclagem de resíduos. A identificação desses *stakeholders* foi realizada antes das entrevistas, mas considerou as sugestões de novas entrevistas ao longo do processo. Na fase de elaboração da proposta para este trabalho foram estimados 50 *stakeholders*, as quais foram divididas em 45 entrevistas conforme apresentado na **Tabela 01**. Todavia, com o decorrer das entrevistas, a equipe percebeu que algumas categorias de

stakeholders não tem muita atuação na região, como é o caso de Sindicatos de Trabalhadores e ONGs e instituições religiosas.

TABELA 01– Previsão de Entrevistas Externas

Categoria de stakeholder	Quantidade entrevistas	Forma
Poder Público Municipal (secretarias responsáveis pelo lixo urbano e assistência social)	14 (2 secretarias por município)	Telefone
Cooperativas e entidades de catadores de reciclagem de resíduos sólidos	6 instituições	Entrevista presencial
Catadores avulsos	12 pessoas (a depender das relações das pessoas)	Entrevista presencial
Profissionais que se dedicam ao tema - catadores de reciclagem de lixo	10 pessoas	Misto: presencial e telefone
Instituições acadêmicas	A definir após etapa 1 – conhecimento do empreendimento e categoria de <i>stakeholder</i>	Telefone
Associações e Sindicatos de Trabalhadores (se houver)	A definir após etapa 1 – conhecimento do empreendimento e categoria de <i>stakeholder</i>	Telefone
ONGs e instituições religiosas ligadas ao público-alvo	A definir após etapa 1 – conhecimento do empreendimento e categoria de <i>stakeholder</i>	Telefone
Total	45 entrevistas	

Das 45 entrevistas 22 foram realizadas, totalizando 28 *stakeholders* conforme demonstrado no **Tabela 02**. Das não realizadas, um (01) *stakeholder* não respondeu aos contatos realizados e um (01) sinalizou interesse em participar, porém, após várias tentativas de agendamento, não foi possível efetivar a entrevista até o término do período de realização das entrevistas.

Destaca-se que com o isolamento social imposto pelo governo estadual, não foi possível entrevistar os catadores avulsos, as cooperativas dos municípios que fazem parte do Consórcio Consimares e tampouco a prefeitura de Sumaré que está passando por uma reestruturação em suas secretarias. Assim que esse momento passar, pretende-se completar esse mapeamento com o trabalho de campo e observação do modo de vida dos grupos de catadores.

Os *stakeholders* externos foram classificados de acordo com as seguintes categorias:

1. Governo executivo municipal: secretarias das prefeituras da região;
2. Governo estadual judiciário regional;
3. Instituições acadêmicas e de ensino superior;
4. ONGs sociais;
5. Cooperativas;
6. Especialistas que atuam com gestão de resíduos sólidos.

TABELA 02 – Entrevistas Internas e Externas Realizadas

Categoria de stakeholder	Stakeholder	Quantidade Entrevistas	Quantidade Stakeholders
Governo executivo municipal: secretarias das prefeituras da região	Prefeitura Municipal Hortolândia	2	3
	Prefeitura Municipal Nova Odessa	1	1
	Prefeitura Municipal Santa Bárbara d'Oeste	1	1
	Prefeitura Municipal Capivari	1	1
	Prefeitura Municipal Elias Fausto	1	1
	Prefeitura Municipal Monte Mor	1	2
Sociedade civil	Especialista em resíduos sólidos	3	3
Instituições acadêmicas	Professores e pesquisadores	2	2
Governo estadual judiciário regional	Ministério Público São Paulo - GAEMA	1	2
Governo estadual judiciário regional	Ministério Público do Trabalho de São Paulo - Campinas	1	1
Governo estadual judiciário	Defensoria Pública de São Paulo - Núcleo Especializado de Cidadania e Direitos Humanos	1	2
Cooperativas	Cooperativa Reciclador Solidário de Piracicaba	1	1
ONG social	Programa ViraSer	1	2
ONG social	Rede Cooperativas de São Paulo (Recisp)	1	2
ONG social	Rede Solidária Piracicaba	2	2
Total entrevistas externas		20	26
Entrevista interna	Coordenador técnico projeto	1	1
	Superintendente Consórcio Consimares	1	1
Total entrevistas internas		2	2
Total entrevistas realizadas		22	28

Na planilha *excel* anexa a este relatório é possível conferir a agenda das entrevistas, os dados de contato dos *stakeholders* e demais pessoas mencionadas durante as entrevistas.

4.2. Análise dos stakeholders

A Análise de *Stakeholders* é um estudo sistemático, elaborado com base em dados secundários, trabalhos em campo, que visa auxiliar os processos de comunicação e engajamento com *stakeholders*. A análise é efetuada em etapas sucessivas e se conduzida de forma adequada, auxilia na melhoria da confiança dos *stakeholders* nos processos de consulta e comunicação do empreendimento. A análise também auxilia a levantar previamente parceiros potenciais para viabilizar ações de gestão e que cada *stakeholder* assuma sua porção de responsabilidade para solução dos problemas e aproveitamento de oportunidades.

² Entrevista realizada conjuntamente com a Cooperativa Reciclador Solidário de Piracicaba.

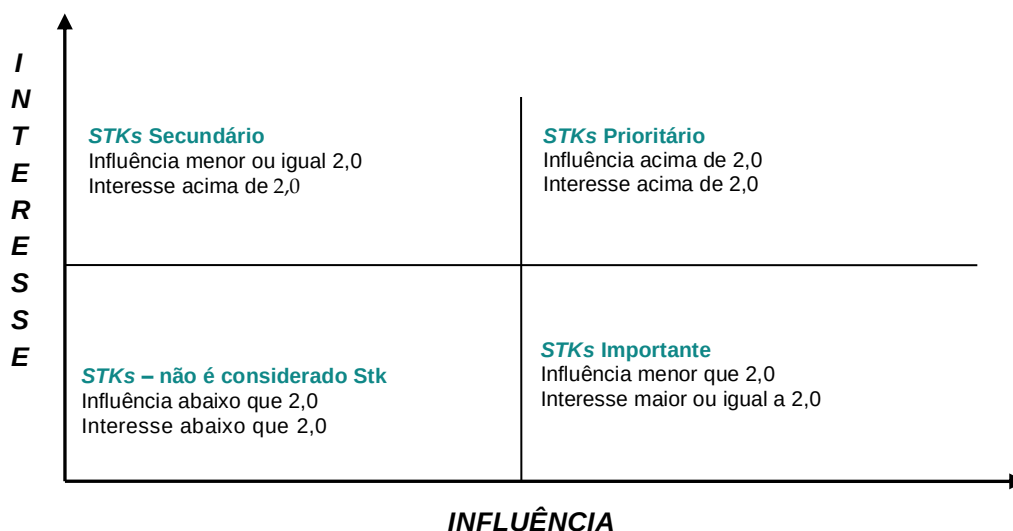
4.2.1. Classificação dos *stakeholders* quanto ao grau de interesse e influência

Para poder compreender e gerenciar os temas relacionados às suas operações e às preocupações da sociedade, uma empresa precisa saber como priorizar seu tempo e outros recursos gerenciais, já que, geralmente, esses são limitados. Assim, para que a empresa possa se planejar da melhor forma possível para atender a estes temas, não apenas precisa identificar seus *stakeholders*, mas também, a posição e a importância dessas categorias de *stakeholders*.

Quando se analisa a posição e a importância dos grupos de *stakeholders* deve-se sempre ter em mente que a realidade social é dinâmica, e que um mapeamento desta natureza corresponde a uma fotografia do momento atual. Portanto, esta realidade pode mudar e, assim, deve ser sempre observada e acompanhada pela empresa, a partir deste referencial original.

A mudança neste panorama não pode ser controlada pela empresa. Ainda que algumas vezes ela esteja relacionada a uma atitude ou decisão desta, a mesma também pode ocorrer por motivos completamente alheios à empresa (ex. a má conduta de outra empresa que atua na região poderia afetar a imagem do setor como um todo e gerar uma reação negativa contra todas as empresas desse setor na região).

Conforme descrito do item Metodologia, a classificação dos *stakeholders* foi baseada nos critérios de grau de interesse e grau de influência.



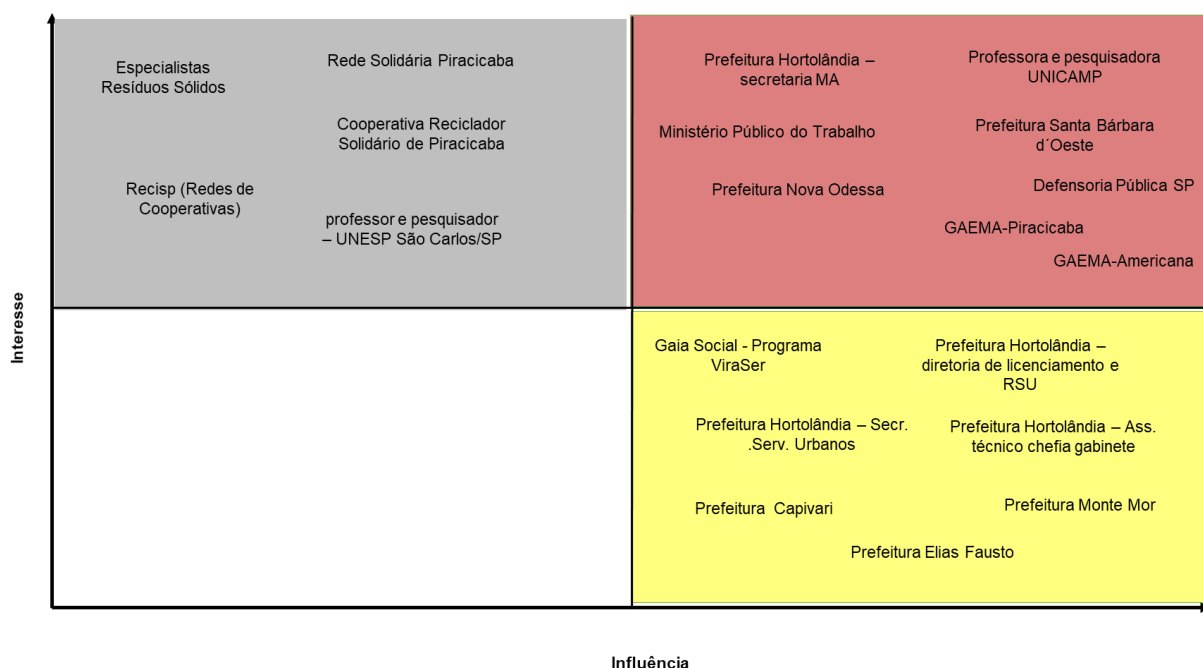


GRÁFICO 01 – Interesse vs Influência dos stakeholders entrevistados

Esse trabalho é importante para definir estrategicamente com quais *stakeholders* o empreendimento deve se relacionar e que nível de relacionamento deve ser adotado. Conforme demonstrado no **Gráfico 01**, os stakeholders prioritários estão no quadrante vermelho, os importantes no quadrante amarelo e os secundários no cinza.

Numa segunda etapa recomenda-se uma nova análise incluindo mais dois critérios: i) riscos e oportunidades socioambientais e ii) posicionamento dos *stakeholders*. Somando a priorização dos temas de interesse e os posicionamentos à classificação já realizada, será possível construir um Plano de Engajamento onde o empreendimento poderá direcionar seus esforços aos *stakeholders* que estão nos quadrantes vermelho e amarelo de forma otimizada.

QUADRO 02- Classificação dos Stakeholders

Data última atualização: 01/04/21

Categoria Partes Interessadas (Stakeholders)	Partes Interessadas (Stakeholders)	Nome do Representante	Cargo / Função	Grau de interesse	Grau de Influência	Cruzamento
				3=Alto 2=Médio 1=Baixo	3=Alto 2=Médio 1=Baixo	Prioritário Importante Secundário
Sociedade civil	Especialista no tema Resíduos Sólidos	Antônio Osvaldo Storel	autônomo	3	1	Secundário
Sociedade civil	Especialista no tema Resíduos Sólidos	João Ricardo Guimarães Caetano	ex-secretário de Gestão Ambiental em São Bernardo do Campo	3	1	Secundário
Governo Municipal/Executivo	Prefeitura Municipal Hortolândia	Gustavo Cherubina	assessor técnico chefe de gabinete	2	2	Importante
ONGs sociais	Gaia Social - Programa ViraSer	Juliana Navea	co-founder	3	2	Importante
ONGs sociais	Gaia Social - Programa ViraSer	Maíra Pereira	co-founder	3	2	Importante
Governo Municipal/Executivo	Prefeitura Municipal Hortolândia	Elaine Cristina de Sousa	diretora depto licenciamento ambiental e gestão resíduos	3	2	Importante
Governo Municipal/Executivo	Prefeitura Municipal Hortolândia	Eliane Nascimento	secretária	3	3	Prioritário
Governo Municipal/Executivo	Prefeitura Municipal Nova Odessa	Daniela Helena Favaro	diretora MA	3	3	Prioritário
Governo Municipal/Executivo	Prefeitura Municipal Capivari	Guilherme Campos Pagotto	diretor MA	3	2	Importante
Instituições Acadêmicas e de Ensino Superior	Unicamp	Emília Wanda Rutkowski	professora e pesquisadora	3	3	Prioritário
Governo Municipal/Executivo	Prefeitura Municipal Santa Bárbara d'Oeste	Cleber Luís Canteiro	secretário	3	3	Prioritário
Governo Municipal/Executivo	Prefeitura Municipal Elias Fausto	João Batista Zuca	engenheiro agrônomo	3	2	Importante
ONGs sociais	Recisp (Redes de Cooperativas)	Carlos Fiorillo	consultor técnico	3	1	Secundário
ONGs sociais	Recisp (Redes de Cooperativas)	Yuri Ongaro	consultor técnico	3	1	Secundário
Governo estadual judiciário regional	GAEMA-Piracicaba	Alexandra Faccioli	promotora Piracicaba	3	3	Prioritário
Governo estadual judiciário regional	GAEMA-Americana	Ivan Carneiro Castanheiro	2º Promotor de Justiça de Americana	3	3	Prioritário
ONGs sociais	Rede Solidária Piracicaba	Larissa Tinto	técnica em cooperativismo	3	1	Secundário
ONGs sociais	Rede Solidária Piracicaba	Célia Regina Carlin	técnica em cooperativismo	3	1	Secundário
Cooperativas	Cooperativa Reciclador Solidário de Piracicaba	Ednaiva Inês Corrêa Souza	presidente	3	1	Secundário
Instituições Acadêmicas e de Ensino Superior	UNESP	Marcus Cesar Avezum Alves de Castro	professor e pesquisador	3	1	Secundário
Governo Municipal/Executivo	Prefeitura Municipal Monte Mor	Bruno Ross	secretário municipal Meio Ambiente e agricultura	3	2	Importante
Governo Municipal/Executivo	Prefeitura Municipal Monte Mor	Maria Tereza Carneiro	engenheira ambiental	3	2	Importante
Governo Municipal/Executivo	Prefeitura Municipal Hortolândia	Vicente Andreu Guillo	secretário serviços urbanos	3	2	Importante
Governo estadual judiciário regional	Ministério Público do Trabalho - Procuradoria Regional do Trabalho da 15ª Região - Campinas	Marcela Monteiro Dória	promotora MPT	2	3	Prioritário
Governo estadual judiciário	Defensoria Pública de São Paulo	Davi Quintanilha Faide de Azevedo	Coordenador do Núcleo Especializado de Cidadania e Direitos	3	3	Prioritário
Governo estadual judiciário	Defensoria Pública de São Paulo	Paulo Fernando Esteves de Alvarenga	Defensor Público do Estado de São Paulo - Núcleo Especializado	3	3	Prioritário

4.3 Aspectos Gerais das Entrevistas com os Stakeholders

De acordo com o *Worldwatch Institute* (WWI), os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são compostos pelo material orgânico, papel, plástico, vidro, metais e outros rejeitos coletados pelas autoridades municipais das residências, escritórios, instituições e estabelecimentos comerciais. Os RSU são um subconjunto do universo do lixo e tipicamente não incluem lixo coletado fora dos programas municipais formais (Marques Filho, 2016).

O crescimento do volume de RSU é de tal monta que, no século XX, enquanto o crescimento da população mundial não chegou a quadruplicar, os RSU por sua vez decuplicaram. Por exemplo, os países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) geram dois (02) quilos per capita por dia, já a China gerou no mesmo período 0,31 kg por dia per capita. Por sua vez os EUA, de acordo com a *Environmental Protection Agency* (EPA), passaram de 1,2 quilo em 1960 para 2,3 quilos em 2010 (Marques Filho, 2016).

No caso brasileiro, a Região Metropolitana de São Paulo está entre os três maiores polos produtores mundiais de lixo e o Brasil fica entre os dez maiores. Note-se que São Paulo é terceiro polo gerador de lixo no globo e é a 11ª ou 12ª economia metropolitana do planeta (Marques Filho, 2016).

De acordo com o IBGE, em 2008, cada brasileiro produziu em média 359 kg de resíduos sólidos. Em 2010, esse volume subiu para 378 kg, ultrapassando a marca de 1 kg per capita por dia. (Marques Filho, 2016).

A importância do tema dos RSU também diz respeito aos gastos públicos realizados para a execução desse serviço, em muitos países de baixa renda, as prefeituras despendem entre 20% e 50% de seus orçamentos com o manejo dos RSU e conseguem oferecer serviços para menos da metade de seus cidadãos (Marques Filho, 2016).

O Brasil, de acordo com um especialista entrevistado, é o país que mais recicla no planeta, 75% do plástico, 90% do alumínio. Segundo dados obtidos junto a indústria da reciclagem as estimativas sobre a reciclagem no Brasil chegam a 50%, já o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) informa que fica em torno de 3%.

Geralmente o conjunto dos gastos relacionados com a coleta seletiva, triagem, transbordo e entrega ao aterro sanitário, ocupam a terceira posição na execução e gasto do orçamento das prefeituras, atrás da educação e da saúde.

Para se obter um bom rendimento da reciclagem somente começando com a separação do orgânico na origem. Isso segundo vários entrevistados deveria resultar de um forte processo de educação ambiental, que contribuisse para extrair o máximo de recicláveis, garantir a qualidade e quantidade de lixo reciclável.

Num mundo de economia circular sempre será necessário recuperar material, mas esse material para voltar para a indústria tem de ter qualidade suficiente para ser reaproveitado, ou seja, com o mínimo de mistura. Entre os diferentes mercados de reciclagem foi citado o caso das escolas de samba, como um sistema eficiente de reciclagem de material e fantasias.

Uma sociedade não muda seus hábitos em menos de 4-5 anos, o tema da reciclagem tem que virar política de Estado, pois a iniciativa não partirá das empresas (*isso é uma externalidade*³). Ela deve envolver setores como a educação, ONGs, movimentos sociais. Esses são atores que atuam no âmbito da sociedade civil e as ações não podem ficar atreladas a um mandato governamental, e não pode ser campanha.

A educação ambiental tem que envolver diferentes etapas: não geração de resíduos, compostagem de resíduos orgânicos, separação de resíduos, reciclagem e reutilização. A triagem da coleta atualmente é praticamente uma atividade subsidiada ao cidadão, pois é o poder público municipal que arca com ela, retirando ou reduzindo o orçamento a ser investido em outros setores, daí as discussões sobre a necessidade de se cobrar uma taxa pela prestação do serviço.

Após o processo de triagem e separação o material que deve ir para o aterro ou sofrer o tratamento térmico é somente o rejeito, só ele pode ser tratado, e estima-se que o rejeito representa entre 7-15% do total coletado. Vale destacar que os produtos recicláveis são *commodities*, cotados em bolsa de valores, ou seja, é um mercado amplo e consolidado. Assim, este mercado é sensível as oscilações de mercado como os demais. Um exemplo foi o ano de 2020 que no início da pandemia, houve uma paralisação diminuindo o volume de materiais recicláveis. Já num segundo momento, apesar dos baixos volumes comercializados, os preços estavam mais elevados e recuperaram a receita obtida com a venda de reciclados.

No caso brasileiro onde a quantidade de alimentos in natura consumida é elevada, a participação dos resíduos orgânicos domésticos no conjunto dos resíduos sólidos é da ordem de 50%-60%. Alguns entrevistados consideram que esse deveria ser o ponto de partida das políticas municipais de resíduos sólidos já que representa a maior parte dos resíduos produzidos.

Existe um desafio na atividade produtiva, é que todas elas geram alguma poluição e resíduos que, se proibidas, também incidirá sobre a proibição da produção. Um cálculo razoável para os benefícios obtidos com a poluição é o benefício marginal da produção associada a uma unidade de poluição. Existe um limite para determinar esses custos da poluição, que geralmente se caracterizam pelo desconhecimento e pela incerteza. Também se desconhece os custos sociais envolvidos na poluição (Daly, Farley, 2016).

É preciso reconhecer que a capacidade de absorção de resíduos é um processo dinâmico que deve ser cuidadosamente definido, como também o que se deseja dizer com isso. Daly, Farley

³ Externalidade: uma perda ou ganho não intencional e não compensador no bem-estar de alguém resultante da atividade de outro. (Daly, Farley, 2016).

(2016) definem a capacidade de absorção de resíduos como a capacidade de um ecossistema para assimilar um determinado fluxo de resíduos (sólidos urbanos). Se esse fluxo exceder a capacidade de absorção, então o resíduo irá se acumular. Ecossistemas são altamente adaptativos e podem evoluir mecanismos para processar maiores cargas de resíduos, porém isso pode ocorrer à custa da perda de serviços ecossistêmicos importantes (Daly, Farley, 2016).

No caso dos RSU, estes representam a terceira fonte de liberação antropogênica de gás metano na atmosfera, respondendo por 11% dessas emissões (cerca de 75 Tg por ano). Além disso, os RSU são uma fonte significativa de liberação de CO² através de sua queima em fornos abertos e de seu transporte (Marques Filho, 2016).

Daí a importância de movimentos como o do Lixo Zero, que é um movimento em torno da política de coleta e reciclagem de resíduos sólidos. Um entrevistado informou que o termo não significa Resíduo Zero, mas significa defender a separação, triagem. Esse movimento defende a triagem e segmentação para reduzir as incinerações de resíduos. Em geral a queima realizada é com madeira, papel e plástico, mas se tiver orgânico a queima será ruim, ter orgânico gera prejuízo uma vez que pode reduzir a vida útil dos equipamentos.

Segundo informaram alguns entrevistados, a indústria tem um comportamento errático que cria barreiras para a compra do material reciclado, impondo exigências para a compra do material, e faz um jogo de pressão para rebaixar os preços pagos pela matéria-prima.

A indústria dá a entender que a reciclagem depende de incentivo, vantagens monetárias, para fazer o que é sua obrigação e não assume as externalidades por ela produzida. No caso da logística reversa a indústria se “faz de morta” e o poder público não cobra essa agenda. A lei acaba virando uma letra morta, funcionando em poucos casos como agrotóxicos e eletroeletrônicos.

A ampliação do mercado para os produtos fabricados com matéria-prima de recicláveis depende do apoio do poder público. O melhor exemplo foi quando o Governador Alckmin resolveu que o governo do Estado de São Paulo iria adquirir somente papel reciclado, imediatamente o preço caiu e viabilizou o mercado do produto.

Por outro lado, alguns entrevistados citaram que a participação das grandes empresas/indústrias na cadeia da coleta de resíduos sólidos é pontual, em alguns casos financiando projetos de ONGs, em outros, com uma posição mais assistencialista: doando roupas, equipamentos, EPIs, cestas de Natal para ser entregue para as cooperativas. Mas, segundo a legislação, é necessária a participação dos geradores: setor público, indústria, comércio e moradores. No caso dos grandes geradores a Lei Federal afirma que é o município quem define o que é um grande gerador, ainda informa que o grande gerador tem que se cadastrar na prefeitura local.

Curioso observar as diferentes formas de lidar com o processo de reciclagem em outros países, onde a responsabilidade não fica somente com as prefeituras. Exemplo: a regulamentação

sobre o uso de vasilhames retornáveis determina que o consumidor pague uma taxa de cinco a dez centavos de dólar sobre cada garrafa de bebida, valor que é devolvido quando ele retorna com o recipiente vazio. Essa lei simples já comprovou ser singularmente eficaz na redução do descarte de garrafas, uma vez que estimula a produção de vasilhames retornáveis e da reciclagem, preserva matérias-primas, economiza energia e gera empregos. Apesar da oposição ferrenha da indústria, a lei está em vigor em onze estados americanos, oito províncias canadenses e vários países, como Dinamarca, Alemanha, Holanda e Suécia (Leonard, 2011).

As indústrias lançam enfurecida oposição à possibilidade da ampliação da aplicação dessa lei para outros lugares, pois é a indústria de bebidas que terá de arcar com os custos do recolhimento e de reabastecimento das garrafas. Coca-Cola Company, PepsiCo e Anheuser-Busch e seus engarrafadores e distribuidores combatem a lei o tempo todo. Essas mesmas empresas citadas são as mesmas que se orgulham em divulgar que apoiam a reciclagem, contanto que não haja leis sobre o uso de vasilhames (Leonard, 2011).

Em cidades grandes e industriais o problema dos resíduos sólidos é bastante sério. São muitos os interesses relacionados com os ganhos econômicos nesta cadeia, existem grandes grupos que praticamente monopolizam esse setor. Eles controlam muitos dos lixões ou aterros e cobram um preço alto por isso.

Para viabilizar o bom funcionamento da proposta da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em cidades pequenas é necessária a junção entre municípios, não é possível ter uma solução individual. Nesse caso, o governo do estado poderia estimular e apoiar soluções conjuntas de caráter regional.

Além das prefeituras e ONGs que atuam na área da organização e educação cooperativista, o Ministério Público do Meio Ambiente e do Trabalho, mais a Defensoria Pública com seu Núcleo Especializado de Cidadania e Direitos Humanos são atores importantes nesse processo uma vez que fiscalizam o cumprimento das leis e normas, e a defesa dos catadores. Também, as ONGs são atores importantes na coleta seletiva e reciclagem.

O catador é resultado da estrutura de exclusão social no Brasil, ela deu origem a esse personagem do cotidiano urbano há muitos anos, pois esse passou a ser mais um meio de sobrevivência na vasta economia informal existente no país. Essa condição de informalidade econômica que vive parcela importante da população é de tal monta que tornou os catadores os principais responsáveis pelos índices de reciclagem de resíduos. Dessa forma a gestão de resíduos sólidos não tem como escapar dessa situação. Aliás, este deve ser seu ponto de partida, caso contrário a gestão dos resíduos vai ter um elemento de dissonância que irá interferir na organização e sustentabilidade da gestão. Nota-se que o setor está muito organizado e bem representado por instituições como: o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR), União Nacional de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis do Brasil (UNICATADORES) e a Associação Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (ANCAT). É comum estas instituições enviarem comunicados aos representantes dos catadores (consórcios, cooperativas etc.), como por exemplo, e-mail enviado em março de

2020, ao Consórcio Consimares, alertando para a fragilidade da classe dos catadores na pandemia e com sugestões para ações emergenciais de amparo a esse público-alvo.

Segundo relato de um dos entrevistados, as organizações de catadores da região Piracicaba-Campinas desenvolvem um trabalho em Rede com a ANCAT em defesa das instituições de catadores da região.

4.3.1. Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, o catador deve ser visto e considerado como parte fundamental na implantação do modelo de gestão dos resíduos sólidos urbanos. É necessário dar a devida atenção ao diagnóstico a ser realizado com os catadores, é preciso saber ouvir, compreender e tomar as atitudes necessárias para facilitar o processo de comunicação com esse segmento (MMA, s/d).

Também, a sociedade pode e deve participar da PNRS, viabilizar a segregação dos resíduos na fonte geradora (residência, comércio, locais públicos etc.), como também ao transportar esses resíduos para os pontos ou locais de entrega voluntária (MMA, d/s).

De acordo com a opinião de alguns entrevistados a PNRS ainda não avançou muito haja vista a presença e persistência dos lixões em vários municípios do país. Segundo dados apresentados na webinar – Manejo Resíduos Sólidos Tarifários e Prestação de Serviços Regionalizada por meio de Consórcios, promovida pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), em 2019, dos 2.170 municípios, 1.055 dos municípios ainda possuíam lixões, o que representa 49% dos municípios.

Muitos pequenos municípios não conhecem e não sabem como desenvolver a PNRS. Ademais a participação popular na elaboração e implementação da Política Municipal de Resíduos Sólidos não ocorre conforme determina a Lei. Com relação ao cumprimento da Lei do PNRS muitas prefeituras implantam sistemas de coleta e triagem mais baratos. Elas não possuem informações sobre os custos da coleta e da triagem. Isso porque são vários os setores que lidam direta e indiretamente com a coleta e o público dos catadores, e pior sem diálogo: poda, varrição, coleta, trabalho e renda, educação ambiental, cestas básicas, bolsa família etc. Para o Grupo de Atuação Especial de Defesa do Meio Ambiente (GAEMA) as iniciativas na área de resíduos sólidos são incipientes, os resultados obtidos até o presente se devem mais ao trabalho realizado pelos catadores, entretanto estes ainda são pouco organizados. Para os entrevistados o ator principal deve ser o município uma vez que é no âmbito local que se pode obter a segmentação dos resíduos.

Consideram também que há deficiência no planejamento e execução das ações nessa área e que a relação das prefeituras com os catadores é muito informal, não firmam contratos de prestação de serviços, ausência de assistência técnica, falta apoio para a segurança no trabalho, dotar as áreas de triagem de esteiras, banheiros separados por sexo, água potável entre outros.

Por sua vez a PNRS orienta para a realização de oficinas de capacitação com os catadores e trabalhar com o resgate da sua autoestima, do ponto de vista econômico e ambiental demonstrar o valor que tem o trabalho por eles desenvolvido, que contribua para a estruturação familiar (MMA, s/d).

O PNRS orienta que o diálogo e a avaliação do trabalho dos catadores devem permitir que se façam análises que unam dois saberes: o conhecimento vindo de outras fontes e o conhecimento derivado das vivências e experiências desses sujeitos, de sorte a promover uma abordagem mais ampla e dinâmica (MMA, s/d). Na implementação de programas municipais de resíduos sólidos, os municípios vão ter que encarar e cuidar para não cair em armadilhas como caiu Piracicaba achando que ia reduzir seu gasto com transporte e destinação final. As prefeituras devem contratar as cooperativas como contratam qualquer outra empresa de prestação de serviços.

A maioria dos entrevistados considera que a Lei do PNRS é boa e contempla o conjunto de atores envolvidos na cadeia. Ademais, o custo desse serviço defende a lei, tem que ser precificado. Outros acrescentaram que ante a aprovação da Lei do Saneamento agora em 2021 será preciso fazer uma reavaliação ante as propostas privatizantes do serviço público.

Alguns entrevistados alertaram que a aprovação da Lei do Saneamento, Lei 14.026 de 2021, que prevê a privatização dos serviços poderá trazer um novo tipo de problema. Haverá a tendência da busca do lucro pelas empresas que vão tender a marginalizar os pequenos municípios ou bairros periféricos cuja geração de recicláveis é mais baixa.

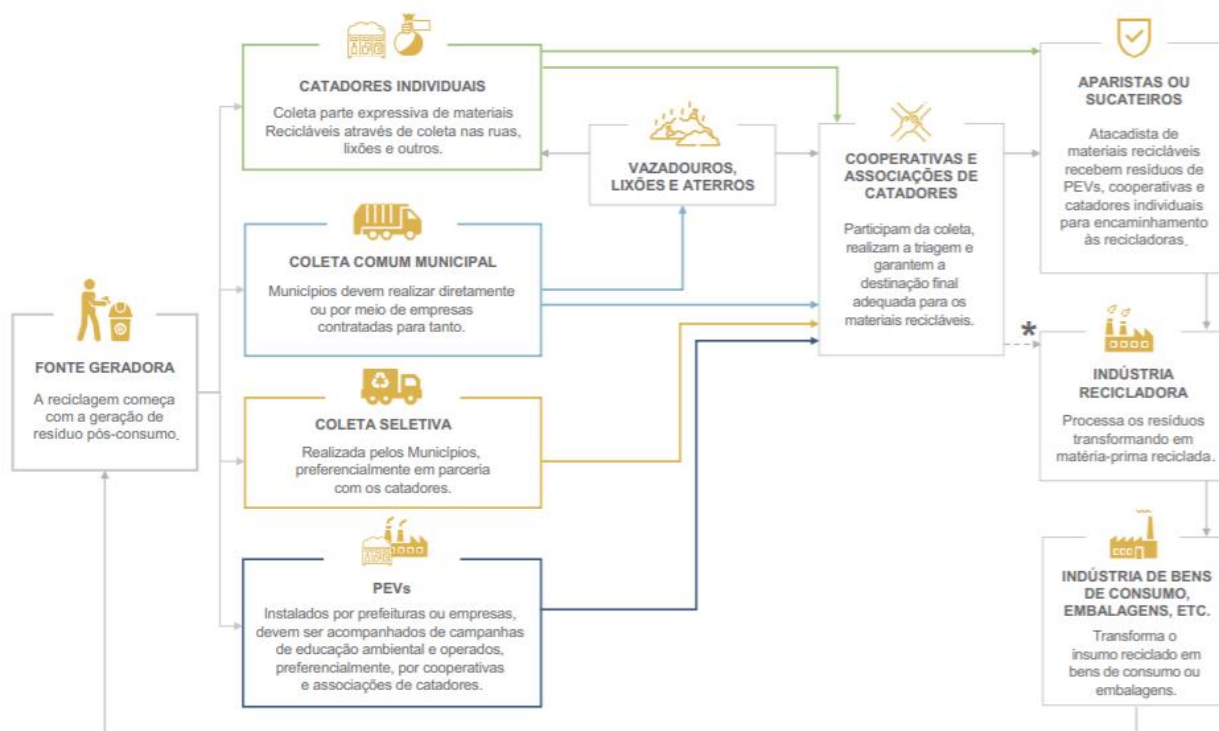
Ademais, um outro tema importante é a cobrança prevista na Lei e que contribuirá para equilibrar os gastos das prefeituras, até julho de 2021, os municípios vão ter que implementar leis com vistas a resolver esse tema, vários entrevistados consideram que é necessário mesmo com o desgaste. No Brasil a cobrança será feita por estimativa e, conforme depoimentos de alguns, ela deveria começar pelos grandes geradores.

Foi citado o fato da importância do processo da coleta pensar na perspectiva da tarifa cruzada, uma vez que bairros de média e alta renda geram maior quantidade de recicláveis, nesses bairros localizados em áreas mais centrais se produz muito volume com baixo peso, enquanto nos bairros de baixa renda mais distantes das áreas centrais se gera maior quantidade de resíduos orgânicos.

Este é um serviço público, portanto, tem custos. No caso dos pequenos municípios esse serviço é mantido com as sobras orçamentárias. A maioria das prefeituras não pensa na logística e o custo do transporte, ademais cidades pequenas não tem corpo técnico.

4.3.2. Cadeia Envolvida na Coleta de Resíduos Sólidos

“objetos são recursos – exceto os mal projetados ou produzidos com componentes tóxicos que jamais deveriam ter sido concebidos (...). Todas essas coisas representam um desperdício – de materiais, de energia e de engenhosidade humana, que poderia ter sido direcionada para atender às necessidades das pessoas de maneira saudável”.
História das Coisas



**O FLUXO DE RESÍDUOS COMERCIALIZADO DIRETAMENTE ENTRE AS COOPERATIVAS E ASSOCIAÇÕES DE CATADORES E A INDÚSTRIA RECICLADORA É POUCO REPRESENTATIVO.*

ELABORAÇÃO: LCA CONSULTORES E PRAGMA SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS

FIGURA 01 – Fluxo Logístico da Reciclagem

FONTE: Anuário 2017-2018 ANCAT

4.3.2.1 Coleta Seletiva

Em 2018, o CEMPRES (Compromisso Empresarial para Reciclagem) realizou a Pesquisa Ciclosoft – Radiografando a Coleta Seletiva, com abrangência geográfica em escala nacional, ela possui periodicidade bianual de coleta de dados. A metodologia da pesquisa consiste no levantamento de dados através do envio de questionário às Prefeituras e visitas técnicas. O objetivo não é comparar, mas demonstrar quais municípios contam com programas estruturados de coleta seletiva. A seguir são apresentadas algumas informações obtidas por essa pesquisa.

• Pesquisa Nacional

1.227 municípios brasileiros (cerca de 22% do total) operam programas de coleta seletiva.

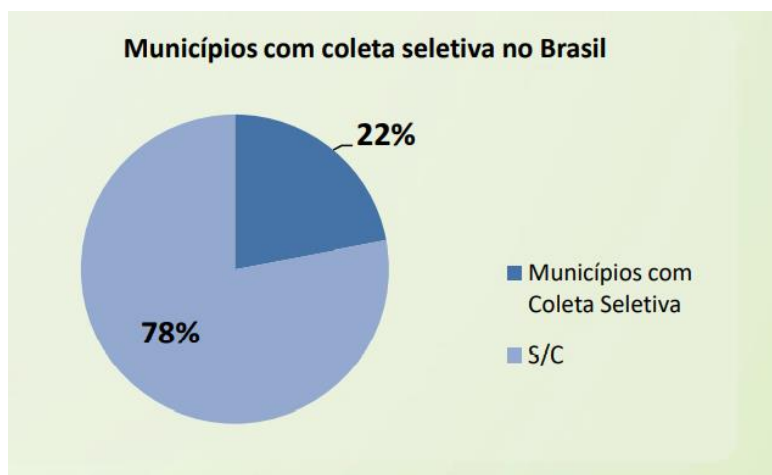


GRÁFICO 02 – Percentual de Municípios com Coleta Seletiva no Brasil

FONTE: Pesquisa Ciclosoft 2018 – CEMPRE.

• Regionalização

A concentração dos programas municipais de coleta seletiva permanece nas regiões Sudeste e Sul do País. Do total de municípios brasileiros que realizam esse serviço, 87% estão situados nessas regiões. Existe uma sobre representação das regiões Sudeste e Sul, uma vez que estas duas regiões concentram 51% dos municípios brasileiros. A principal defasagem se encontra na região Nordeste que detém 32% dos municípios do país.

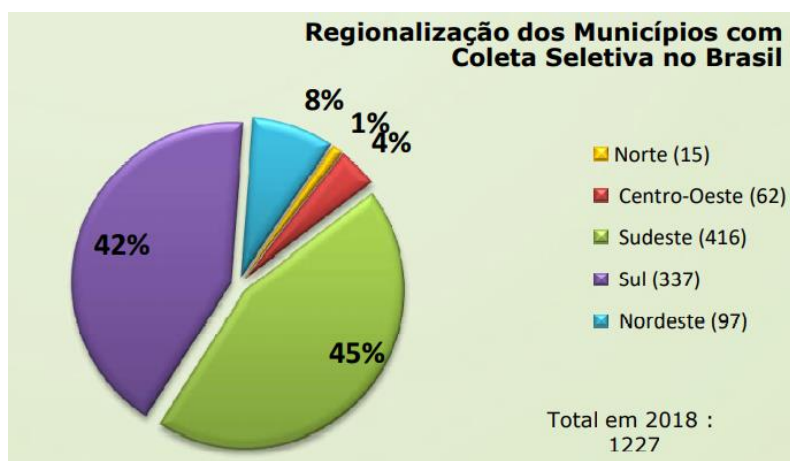


GRÁFICO 03 – Regionalização dos Municípios com Coleta Seletiva no Brasil⁴

FONTE: Pesquisa Ciclosoft 2018 – CEMPRE.

⁴ Correção dos valores brutos do gráfico publicado no Ciclosoft.2018: Norte (13); Centro-Oeste (49); Sudeste (552); Sul (515) e Nordeste (98).

TABELA 03 - Municípios Brasileiros por Região, 2010

Região	2010	
	Número municípios	Percentual
Norte	449	8%
Nordeste	1.794	32%
Centro-Oeste	466	8%
Sudeste	1.668	30%
Sul	1.188	21%
Brasil	5.565	

Fonte: IBGE, 2010

- Modelos de Coleta Seletiva Nacional**

A pesquisa mostrou que os programas que obtém maior êxito são aqueles em que há uma combinação dos modelos de coleta seletiva. Revela ainda, que a maior parte dos municípios realiza a coleta seletiva por meio de: porta a porta (80%), PEV⁵s (45%) e Cooperativas (61%). Em muitas localidades ocorre a combinação de duas ou três modalidades.

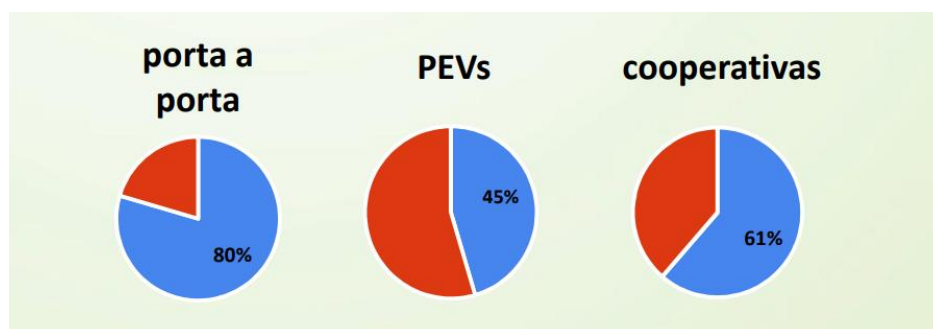


GRÁFICO 04 – Modelos de Coleta Seletiva Existentes nos Municípios do Brasil

FONTE: Pesquisa Ciclossoft 2018 – CEMPRES.

Os municípios podem ter mais de um agente executor da coleta seletiva. A coleta seletiva dos resíduos sólidos municipais é feita pela própria Prefeitura em 39% das cidades pesquisadas; Empresas particulares são contratadas para executar a coleta em outros 36%. Porém, a metade (50%) dos municípios realiza esse serviço tendo como agentes executores da coleta seletiva as cooperativas de catadores. A realização da coleta via cooperativas tem como contrapartida o apoio às baseado em: maquinários, galpões de triagem, ajudas de custos com água e energia elétrica, caminhões (incluindo combustível), capacitações e investimento em divulgação e educação ambiental.

⁵ PEV - Ponto de Entrega Voluntária.

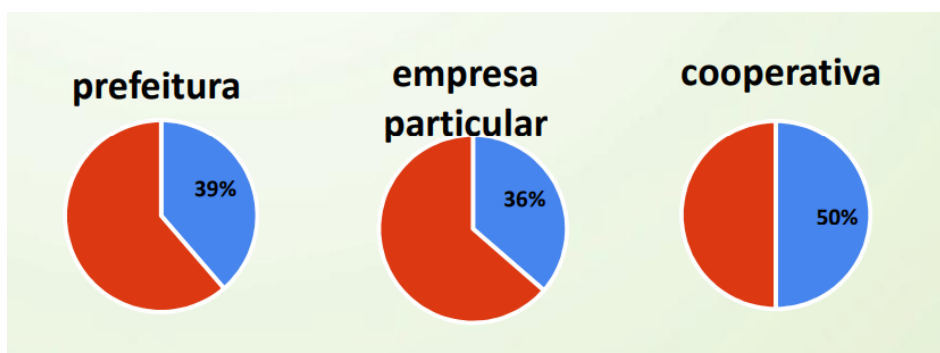


GRÁFICO 05 – Agentes Executores da Coleta Seletiva Municipal

FONTE: Pesquisa Ciclosoft 2018 – CEMPRE.

Obs: Na pesquisa 2018 ficou evidenciado o crescimento da participação dos catadores organizados em associações e/ou cooperativas conforme determina a PNRS.

A Coleta Seletiva na perspectiva dos entrevistados

A política de resíduos sólidos tem o seu início na Europa e como lá o volume de recicláveis era superior ao de matéria orgânica na coleta regular a política iniciou pela reciclagem que lá gira ao redor de 15-20% e a parte de matéria orgânica 30%. Já no Brasil faria sentido uma forte política de segregação na origem já que os orgânicos representam entre 50% e 60% do volume de resíduos.

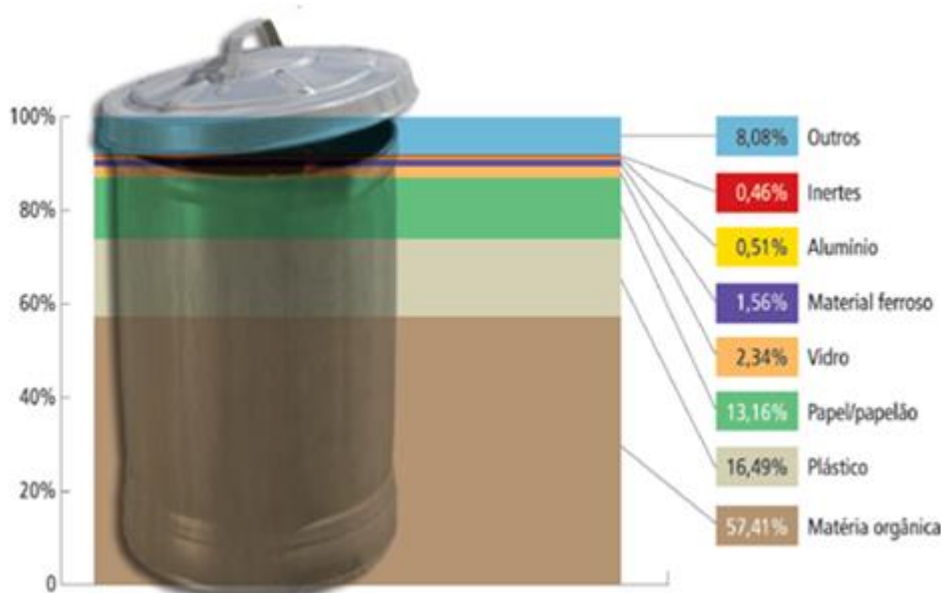


FIGURA 02 – Composição do Lixo no Brasil

FONTE: Abrelpe. Panorama de Resíduos Sólidos 2006.

https://www3.ethos.org.br/wp-content/uploads/2012/12/04_.pdf

A segmentação dos resíduos é a base de valorização, de formar um mercado para recicláveis. Esse deveria ser o início do processo de coleta seletiva. Também da coleta regular é possível fazer triagem, porém o aproveitamento será menor, pois a qualidade do material é baixa. Ademais, quanto maior e melhor a segregação, menor será a quantidade de resíduos orgânicos, e maior será a vida útil da planta industrial de tratamento térmico.

A segregação é uma questão de educação ambiental, pois lida com um comportamento cultural e tem que ser realizado um trabalho com as pessoas. Nesse aspecto a tarifa ou taxa terá um grande efeito indutor, pois menores volumes de resíduos pagam menores taxas.

Na coleta seletiva tudo tem que passar pela esteira da triagem, em torno de 10-15% é rejeito. Porém, é preciso deixar claro que a coleta seletiva é de 30-40% mais cara que a coleta regular. Também, o planejamento deve levar em conta que a presença do resíduo orgânico é proporcionalmente maior nos bairros de população de baixa renda, enquanto o reciclável está mais presente nos resíduos coletados nos bairros de renda mais elevada.

Quando se planeja a coleta em pequenos municípios é preciso ter claro que a triagem será um problema do transbordo, será necessário o uso de galpões grandes para permitir o acúmulo dos resíduos coletados para viabilizar o seu traslado. Na coleta seletiva a triagem chega a separar no máximo 10% dos recicláveis e a triagem manual consegue separar 3-4% dos recicláveis.

A coleta seletiva leva o produto coletado para uma central de triagem, nesse lugar separa-se o reciclável, o orgânico e o rejeito. O maior problema são os metais pesados. Da mesma forma as coletas de entulhos e as ações de combate à dengue são uma fonte de coleta de recicláveis.

Em São Francisco, Califórnia/ EUA foi desenvolvido todo um processo de sinalização, comunicação visual, para obter a adesão, o programa atuou mais na sensibilização do que na conscientização dos cidadãos. Há dez anos existe a separação do lixo em duas frações (reciclável e rejeito), e há cinco anos iniciaram a separação do orgânico.

Neste processo, foram incorporados os moradores das comunidades para atuarem enquanto interlocutores orientando os seus vizinhos sobre o processo de fracionamento e separação dos recicláveis. Esse é um processo de comunicação horizontal, e que ocorre em experiências em curso, que inclui destinar locais para a compostagem e a segregação.

Vários entrevistados destacaram a importância do processo de segregação e coleta seletiva iniciar pelo poder público, pois ele deve dar o exemplo a partir dos resíduos que ele gera. Os mesmos informaram que essa conduta influencia o comportamento dos munícipes. Isso inclui restos de feiras, podas urbanas, esgoto etc. A população olha para as iniciativas do poder público e das empresas, daí passa também a fazer.

Entretanto, é necessário destacar que a situação de informalidade existente tanto entre os catadores como entre as empresas que compram recicláveis cria alguns problemas para a

política de organização dos catadores em cooperativas ou associações. Muitos catadores (provavelmente a maioria) preferem atuar de forma individual.

A prefeitura e os catadores cooperados ou associados fazem o serviço de organizar os geradores nos bairros, acontece que em muitos lugares no dia da coleta os catadores não organizados (Morceirão) passam recolhendo o material mais valioso ou da sua especialidade, deixando material com menor valor para as cooperativas. As prefeituras e outros entrevistados destacaram o processo de adesão e o engajamento cada vez maior de empresas de médio e grande portes na coleta seletiva.

Os municípios não priorizam a coleta seletiva, os investimentos em termos orçamentários ainda são pequenos. Mesmo esses pequenos valores considera o Ministério Público do Meio Ambiente que isso resulta da sua ação. Os prefeitos resistem a cobrar taxa de lixo, eles têm medo dos eleitores.

Para organizar esse processo é necessário “morder”, destinar, uma parte do orçamento que geralmente é somente destinado para coleta de lixo, desta maneira as ações de educação do gerador, o apoio à organização das cooperativas de catadores, o estímulo a compostagem doméstica, entre outros, ficam sem recursos públicos para a sua execução.

Um dos que mais ganha com o processo da coleta é o transportador, a ponto de formar um oligopólio e impedir a entrada das cooperativas nesse segmento. No Brasil a maioria dos municípios obriga a ter caminhão compactador, mas isso na verdade não é necessário. Essa situação representa uma barreira para as cooperativas entrarem no serviço de transbordo de rejeitos.

O gasto orçamentário inicialmente é um pouco maior, para na sequência, reduzir já que o volume/ quantidade de resíduos coletados reduz, como também cai o peso do volume transportado para aterro. Entretanto, na opinião de um entrevistado, é possível ter uma redução do gasto orçado anualmente para essa finalidade, lembrando que a cidade ainda tem que expandir o serviço em mais 50%.

4.3.2.2. Prefeituras

Na maioria das prefeituras a gestão dos resíduos sólidos é dividida em mais de uma secretaria ou departamento, geralmente entre as áreas de meio ambiente, ação social, obras, serviços urbanos, educação e saúde. No caso do meio ambiente, este acompanha e monitora os serviços de coleta seletiva; a ação social garante o acesso aos programas sociais, cesta básica, bolsa família e outras políticas de assistência e inclusão social.

As obras e os serviços urbanos organizam a licitação do serviço de transporte desde a coleta seletiva e de resíduos como também do transporte e o destino final dos resíduos. Por sua vez, a saúde participa através do setor de zoonoses e vacinação; e a educação pela oferta de vaga em creches, educação ambiental incluindo compostagem.

Há uma carência grande de capacitação técnica da parte dos servidores públicos para implantar e operar a coleta seletiva, a reciclagem e a compostagem nas prefeituras pequenas e nas grandes. O desconhecimento e a desinformação são grandes entraves para aumentar a eficiência desse serviço, gerando ou reforçando preconceitos contra os catadores.

A reciclagem deve ter no poder público municipal seu principal estimulador. A prefeitura pode dar o exemplo iniciando a coleta seletiva para reciclagem a partir de suas diferentes repartições. Também pode envolver grandes geradores como empresas – comércio, condomínios, empresas, bancos.

O município de Hortolândia possui coleta seletiva desde 2013, são 13 Pontos de Entrega Voluntária (PEV) de recicláveis, e fazem a coleta em 11 bairros. Após a coleta, os recicláveis vão para o galpão da cooperativa de catadores que faz a triagem e a comercialização dos recicláveis. Desde 2017 o município tem regulamento normativo para a atividade e em 2016 o município elaborou o seu Plano Municipal de Saneamento, apesar de todo esse esforço o município cobre metade da sua área urbana.

Nesse município a coleta seletiva representa 1% do volume produzido e os entrevistados informaram que não têm conhecimento sobre a quantidade de resíduos que é gerada após a triagem e cujo destino é o aterro. A gestão que se inicia agora em 2021 incorporou os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e tem a meta de ampliar a coleta seletiva e reduzir o envio de resíduos para o aterro.

O Município de Nova Odessa informou possuir dois ecopontos e que juntos coletam 1.377 m³. O volume é separado em entulho, madeira, resíduo vegetal (galhos), reciclável e ferro conforme apresentado na **Tabela 04**, ademais informaram que necessitam instalar mais dois ecopontos no município. Outro município que nos informou o volume coletado foi Hortolândia. A cidade possui 13 ecopontos/ PEV e seu volume é de 35.615 m³.

TABELA 04 - Volume Coletado nos Ecopontos de Nova Odessa, 2021

	Ecoponto 1 (m ³)	Ecoponto 2 (m ³)
Entulho	500	98
Madeira	220	50
Resíduo Vegetal (galhos)	123	44
Reciclável	218	36
Ferro	83	5
Total	1.144	233

TABELA 05 - Volume Coletado no Município de Hortolândia, 2021

	Volume (m ³)
Coleta porta a porta (32 bairros)	35.065
PEV	550
Total	35.615

O levantamento identificou que em municípios pequenos às vezes há uma tênue relação entre o que é público e o que é privado, essas coisas se misturam e mostram um desconhecimento sobre a legislação que trata das coisas públicas e das privadas. A seguir dá-se um exemplo de desse tipo de visão: *“um amigo comprava todo tipo de reciclável, pagava menos, mas comprava tudo, dessa forma o carrinheiro ganhava pela quantidade”*. Ainda, o entrevistado considerou que a informalidade é que confere a rentabilidade ao processo.

O GAEMA de Piracicaba, na sua região de atuação, considera que nos municípios pequenos o avanço tem sido maior, com entrega de uniformes, campanhas educativas. Eles consideram como experiências positivas na região, Piracicaba no caso da triagem, depois Águas de São Pedro, Santa Bárbara d'Oeste e Charqueada.

A cidade de Águas de São Pedro assinou contrato com as cooperativas de catadores para organizar a coleta seletiva e triagem. O GAEMA considera ainda ser necessário que as prefeituras em geral invistam para melhorar as condições de trabalho, disponibilizar galpões de triagem, ter água potável, cozinha, banheiro, ligação de esgoto, entre outros.

No município de Capivari a coleta seletiva ainda está sendo implantada, as ações da prefeitura estão localizadas mais no campo da ação social. O entrevistado considerou que o principal problema é localizar e instalar o barracão para a triagem. Na área da organização dos catadores o desafio é colocá-los para trabalhar em grupo, pois muitos resistem a triar todo os recicláveis, preferindo apenas os que têm maior valor para a revenda.

O município de Capivari possuía dois (02) ecopontos, porém recebia todo tipo de material que depois era destinado para o aterro. Em um dos ecopontos a triagem é informal e no outro a entrada é controlada. A prefeitura foi condenada a pagar multa e resolver o problema. O Termo de Ajuste de Conduta (TAC) assinado obriga o município a conseguir um barracão, com banheiro, e torná-lo um centro de educação ambiental.

A cidade que possui 55 mil habitantes não desenvolveu anteriormente trabalhos na área da educação ambiental, porém o entrevistado considera que a educação ambiental é elemento chave para a adesão da população ao processo da reciclagem de resíduos. A reciclagem permite uma redução dos gastos com transporte, coleta e o tratamento térmico auxilia na redução dos gastos com o aterro sanitário localizado em Paulínia.

Em Santa Bárbara d'Oeste a coleta comum é operada pela empresa que opera o aterro, a prefeitura possui um aterro próprio. As duas cooperativas que atuam na coleta seletiva totalizam 52 toneladas de recicláveis/ mês. O trabalho das cooperativas representa um dia do total de recicláveis que chega ao aterro.

A porcentagem de reciclável, em Santa Bárbara, segundo estudos gravimétricos é que 40-45% do material reciclável chega ao aterro. Elevar a capacidade de triagem representa um gasto menor com transbordo e aterro. Também, o município informou que houve um incremento de 50% na triagem feita pelas cooperativas no ano passado.

O município assinou um TAC com o Ministério Público no final de 2020 e dentre os compromissos assumidos está o pagamento pela hora de rodagem do caminhão e a hora de trabalho dos catadores dentro do galpão. Na organização da coleta a cidade foi dividida em 17 setores. Ainda, a cidade conta com três (03) ecopontos.

Com relação aos resíduos o entrevistado fala que o plástico dá muito trabalho. Quanto aos orgânicos, a cidade pensa em montar um pátio terceirizado, por enquanto a compostagem ocorre apenas nas escolas.

QUADRO 03 – Panorama das Cidades Presentes no Consórcio Consimares

Cidade	Número de habitantes (2020)	Ecopontos/ PEV (Ponto de Entrega Voluntária)	Número de cooperativas de reciclagem	Cooperativa possui contrato de prestação de serviços	Estimativa Catadores autônomos ⁶	Compostagem?	Educação ambiental?
Santa Bárbara d'Oeste	194.390	3	2	Apenas 1	>500	Parcial (há uma composteira na escola)	Sensibilização nas escolas, população do entorno, produção cartilhas Jingle carro-som
Hortolândia	234.259	13	1	Não	200	Não	Campanhas em escolas
Nova Odessa	60.956	2	1	Não	60/ 80	Sim	Não
Capivari	55.000	2 ⁷	1 ⁸	Não	NI	Não	Não
Monte Mor	60.754	-	-	Não	NI	Não	Não
Elias Fausto	17.936	-	-	Não	11/ 12	Empresa privada retira a poda das árvores e possui centro de reciclagem (EcoMark)	Cartilhas, mensagens no verso do carnê IPTU, palestras em escolas

*Não informado.

⁶ Estimativa informal, os catadores não possuem cadastro na secretaria.

⁷ O município terá que desativar 1 ecoponto e 3 aterros.

⁸ A cooperativa Reciclanip trabalha apenas com pneus e não possui caminhão próprio.

4.3.2.3. Consórcio

A maioria dos municípios brasileiros não tem capacidade financeira e não dispõe de recursos técnicos suficientes, incluindo pessoal especializado, para a gestão plena, direta e individualizada de alguns dos serviços públicos de sua competência constitucional, entre eles os serviços de saneamento básico. Esses mesmos municípios, por serem de pequeno porte e/ou por estarem localizados em regiões mais pobres, em geral também não têm escala adequada para a viabilização e sustentação econômica desses serviços, sob qualquer forma de prestação individualizada. Uma das formas possíveis de solucionar esse limite é através da criação de consórcios públicos entre municípios de uma mesma região. (Manual de Implantação de Consórcios Públicos de Saneamento – FUNASA - 2008)

Esta forma de gestão vem se destacando, pois confere aos municípios capacidade para estabelecer mecanismos para a resolução de problemas comuns em escala regional, por meio da articulação e mobilização de diversos atores.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estimula a participação dos municípios em consórcios públicos para a gestão de resíduos⁹, estabelecendo que estes tenham acesso priorizado aos recursos da União destinados a serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos. O Novo Marco do Saneamento Básico incluiu um novo objetivo à Política Federal de Saneamento Básico, reforçando este incentivo de regionalização dos serviços para gerar ganhos em escala, formando blocos de referência e de sustentabilidade econômico-financeira do bloco. (Manual TCEP – AUDESP - IEGM – Gestão do Lixo – 2021)

Os dados do Índice de Efetividade da Gestão Municipal do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (IEG-M/) apresentados na publicação, “Estamos Avançando na Gestão do Lixo? - Um panorama dos Municípios do Estado de São Paulo frente ao Novo Marco Legal do Saneamento Básico”, elaborado pelo TCEP, apontam uma tendência de redução da participação exclusiva da Prefeitura Municipal para a execução da coleta dos resíduos sólidos e a delegação desta atividade para consórcios e terceiros¹⁰. Dos 644 municípios jurisdicionados, em 434 (67,4%) a própria administração realizava a coleta dos resíduos sólidos no ano de 2017. Este número caiu para 419 (65,1%) em 2018 e chegou a 414 (64,3%) em 2019.

⁹ Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, Art. 18, § 1º Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no caput os Municípios que: I - optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no § 1º do art. 16;

¹⁰ Empresas privadas, associações e cooperativas.

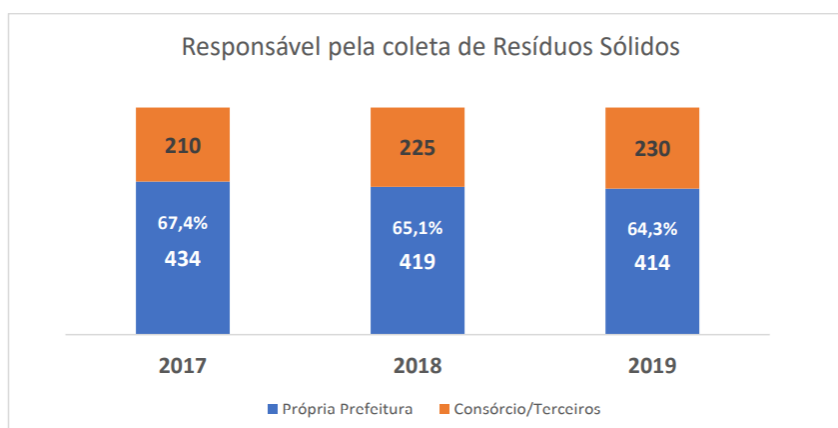


GRÁFICO 06 – Responsável pela Coleta de Resíduos Sólidos

FONTE: Manual TCESP – AUDESP - IEGM – Gestão do Lixo – 2021

Os entrevistados veem com bons olhos a existência dos consórcios, pois é uma solução para os pequenos municípios. Porém, com relação ao CONSIMARES alguns entrevistados informaram que este ainda se encontra em um processo de formação e capacitação em pessoal. Acrescentam um problema é que os funcionários dos consórcios estejam atrelados aos prefeitos, não terem autonomia e existir muita rotatividade de funcionários.

O Consimares, de acordo com alguns entrevistados, poderia atuar nas diferentes frentes: trabalho e renda, serviços e educação ambiental. Mas a instabilidade política da estrutura do Consórcio é grande em função da mudança de prefeitos a cada quatro anos, não há continuidade das iniciativas, isso faz com que esteja sempre reiniciando o processo.

O Consórcio precisa ter um caráter mais participativo e agregador, promovendo troca de experiências, pois o que se verifica é que existem problemas comuns que poderiam ter soluções comuns caso existissem espaços para essa maior troca e construção de cooperação. Acrescente-se que soluções implantadas em um município podem servir de referência para outro.

O Consimares não pensa em licitar a coleta seletiva nos municípios isso continuará a cargo dos próprios municípios. É preciso averiguar como ficarão os centros de triagem, pois a centralização poderá incidir numa elevação dos custos de transporte, conforme salientou um entrevistado. Daí a importância da transparência nos gastos, a população precisa entender que o seu modo de vida e de consumo tem um custo.

Na coleta seletiva geralmente o rendimento é baixo, anda-se muito tempo com o caminhão vazio e isso eleva o custo da coleta. Conforme expressou um entrevistado *“tem que haver organização, toda cidade precisa ter ecopontos. É preciso haver o engajamento do poder público”*.

Por exemplo, em Hortolândia a coleta é bem-feita, atinge metade do município, porém com baixo rendimento. Os funcionários da prefeitura consideram que a triagem e tratamento térmico de resíduos contribuirá para a redução do envio de resíduos para o aterro sanitário situado em Paulínia.

Os gestores do Programa ViraSer consideram que é possível trabalhar com as prefeituras que compõem o Consórcio desde que haja uma organização, instalação de Ecopontos e o município dê contrapartidas, no mínimo em relação à coleta.

Na região do consórcio os municípios que segregam os resíduos são Nova Odessa, Santa Bárbara d'Oeste e Hortolândia. O problema é que é um processo caro, a tonelada mais cara é a dos recicláveis.

4.3.2.4. Catadores

“não há reciclagem sem catadores”, independentemente de sua forma de organização - Benvindo (2010, p. 71)

Segundo BIRCKBECK (1978), a categoria dos catadores já era ativa em meados dos anos 70, principalmente nas grandes cidades. Em 2001, surge o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis – MNCR, durante o 1º Encontro Nacional de Catadores de Papel e 1º Congresso Nacional de Catadores(as) de Materiais Recicláveis. No ano seguinte, 2002, com população atuante significativa, atingiu maior grau de representatividade que conseguiram ser reconhecidos oficialmente por meio da Portaria nº 397/2002 pelo Ministério do Trabalho e Emprego como uma profissão: “Catador ou Catadora de Material Reciclável”, a constar no Código Brasileiro de Ocupações, sob o número 5192-05. Com as denominações de: catador de material reciclável, catador de ferro-velho, catador de papel e papelão, catador de sucata, catador de vasilhame, enfardador, separador e triador de sucata.

Dentre as atribuições, constam as funções de: catar, selecionar e vender materiais recicláveis como papel, papelão e vidro, bem como materiais ferrosos e não ferrosos, além de outros materiais reaproveitáveis, divulgar o trabalho da reciclagem, administrar e fazer o trabalho com segurança. (BRASIL, MTE, 2017).¹¹ É preciso reconhecer que o catador é alguém que foi perdendo sua condição de se manter empregado no sistema formal de empregos (não necessariamente de carteira assinada). Muitas vezes o desemprego decorre do desaparecimento dessa função substituída pela automação na indústria; ou simplesmente esse tipo de trabalho praticamente deixou de existir e obrigou esse indivíduo a procurar outras alternativas de obtenção de trabalho e renda.

¹¹ Trecho extraído do documento Caracterização da coleta informal de materiais recicláveis no município de Rio Claro - SP / Lucas Augusto Ramos. -- Rio Claro, 2018. Trabalho de conclusão de curso (-) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro Orientador: Marcus Cesar Avezum Alves Castro.

A iniciativa é uma forma de sobreviver sem mendigar. O grau de precarização social e econômico leva muitas vezes à perda de laços familiares e de amizades, tornando-se uma pessoa marginalizada, mas não um marginal. Essas pessoas mantêm sonhos e desejos. Resgatar o amor à vida e o sonhar são elementos importantes para alavancar e envolver as pessoas numa cadeia de valor como é a cadeia da reciclagem.

Desempregado e sem uma política pública que contribua para a sua reinserção laboral no mercado formal pelo desenvolvimento de novas habilidades e capacidades, tornar-se catador passa a ser uma alternativa de trabalho e renda. Muitas vezes tida como indigna pela sociedade e, portanto, sujeita há vários tipos de preconceitos que abala a autoestima do indivíduo.

A população de catadores sofre influência direta do desempenho da economia, quando cai a atividade econômica e aumenta o desemprego cresce a população de catadores. Na crise econômica que atingiu a economia do país em 2019 o desemprego que cresceu e os relatos obtidos afirmaram que houve novo aumento do número de catadores.

De acordo com indicadores demográficos, apresentados no documento “Os Catadores no Brasil: Características Demográficas e Socioeconômicas dos Coletores de Material Reciclável, Classificadores de Resíduos e Varredores a partir do Censo Demográfico de 2010”, verifica-se a idade média de 39 anos para os catadores e 37 para a População Ocupada (PO). A idade mediana, por sua vez, é de 39 e 35 anos, respectivamente. De forma complementar, o percentual de idosos (pessoas com 60 anos ou mais de idade) é mais elevado entre os catadores (8%) do que na PO total (6%). Verifica-se, deste modo, uma estrutura etária mais envelhecida para os catadores, se comparados à PO total. A **TABELA 06** traz uma síntese dos indicadores demográficos e socioeconômicos calculados de Catadores e da População Ocupada Total (2010). Já o **Gráfico 07** apresenta o perfil dos catadores de reciclagem no Brasil.

TABELA 06 – Brasil: Síntese dos Indicadores Demográficos e Socioeconômicos Calculados – Catadores e População Ocupada Total (2010)

TABELA 2

Brasil: síntese dos indicadores demográficos e socioeconômicos calculados – catadores e PO total (2010)¹

Tipo	Nome	Característica	Catadores	PO total
Demográfico	Distribuição por grupos etários (estrutura etária)	Idade média (anos)	39,39	37,05
		Idade mediana (anos)	39	35
		Idosos (%)	7,63	6,14
	Razão de sexo ²		219,63	136,39
	Distribuição por cor/raça (%)	Branca	32,72	50,00
		Preta/parda	66,14	48,52
		Demais	1,14	1,48
	Local de trabalho (%)	No próprio domicílio	20,05	23,41
		Nesse município, mas não no próprio domicílio	73,92	64,71
		Em outro município	6,03	11,88
Socioeconômico	Taxa de analfabetismo (%)		20,34	6,06
	Grau de informalidade ³		50,62	44,42
	Chefes de domicílio (%)		53,66	44,50
	Tinha rendimento de aposentadoria ou pensão (%)		5,48	6,94
	Renda (R\$)		561,93	1.271,88

Fontes: Censo de 2010/IBGE e microdados da amostra CEM (USP, 2016).

Elaboração dos autores.

Notas: ¹ O cálculo dos indicadores pressupõe como PO aqueles indivíduos de 10 anos ou mais de idade que desempenhavam atividade remunerada durante a data de referência de aplicação do Censo de 2010.

² Razão de sexo = volume de homens / volume de mulheres * 100.

³ No indicador "grau de informalidade", trabalhadores informais são os empregados sem carteira, trabalhadores por conta própria e não remunerados, enquanto os trabalhadores formais são os protegidos – com carteira de trabalho assinada, funcionários públicos e empregadores. Não foram considerados no cálculo desse indicador os militares, que seriam considerados formais, e os não remunerados, que seriam informais.

FONTE: IPEA – 2017

PERFIL DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS

GRÁFICO 1: DISTRIBUIÇÃO POR GÊNERO

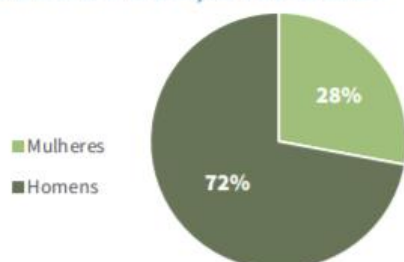


GRÁFICO 2: DISTRIBUIÇÃO POR RAÇA



GRÁFICO 3: DISTRIBUIÇÃO POR FAIXA ETÁRIA

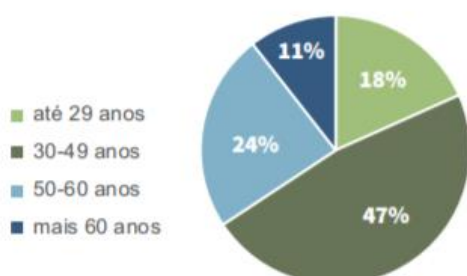
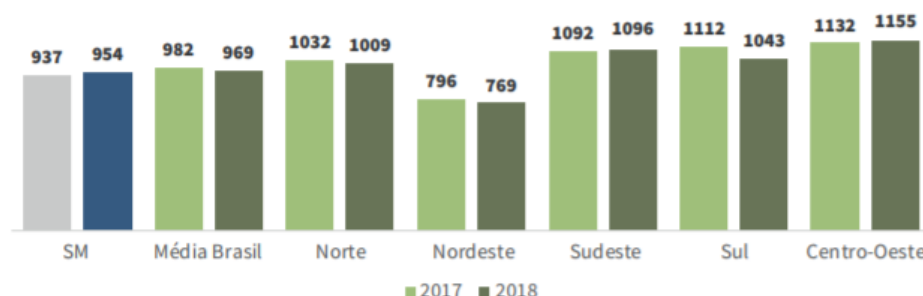


GRÁFICO 4: DISTRIBUIÇÃO POR GRAU DE INSTRUÇÃO



GRÁFICO 5: RENDA MÉDIA DOS CATADORES PARA O BRASIL E REGIÕES



FONTE: PNAD 2017 E 2018 DO IBGE. ELABORAÇÃO: LCA CONSULTORES

GRÁFICO 07 – Perfil dos Catadores de Materiais Recicláveis no Brasil

FONTE: Anuário 2017-2018 ANCAT

As políticas sociais de inclusão ou da seguridade social também influenciam o aumento da população de catadores, é o caso dos idosos que não conseguem recolocação no mercado de trabalho por conta da idade ou por serem aposentados. Desta forma, quando cai o valor da aposentadoria estes apelam para a coleta de recicláveis como meio de complementar a renda.

O público de catadores se divide em organizados em entidades (cooperativas e associações) e autônomos, sendo que as mulheres predominam nas cooperativas e associações, enquanto os

homens predominam na forma de trabalho individual, autônoma. Provavelmente porque o trabalho de coleta exige esforço maior do que a segregação que normalmente acontece nas cooperativas. No caso dos catadores autônomos (não organizados) existem o pequeno e o grande catador. O pequeno anda geralmente com seu carrinho de mão e o grande possui veículo próprio.

Com relação às diferentes formas de organização da coleta seletiva e participação dos catadores nas diferentes regiões do país, os entrevistados da RECISP¹² informaram que na região Norte-Nordeste a prevalência é de cooperativas e associações, no Sul e Centro-Oeste as prefeituras se destacam na atuação na coleta seletiva, e no Sudeste o predomínio é de empresas.

As opiniões são contraditórias em relação ao tamanho do município e o tipo de apoio que é dado aos catadores. Dada a ausência de profissionalização nas relações, que muitas vezes é confundida com o assistencialismo, alguns técnicos apontam que em cidades menores essa relação é ainda pior, pois os catadores possuem fácil acesso aos prefeitos, secretários e vereadores, o que incentiva o assistencialismo e atrapalha a sua organização em associação ou cooperativa.

O Ministério Público considera que a ação do poder público junto aos catadores não pode ter um caráter assistencialista, é preciso construir uma relação comercial, a exemplo do que diz a PNRS, na qual é responsabilidade da prefeitura remunerar pelo serviço prestado: “É preciso reconhecer a essencialidade dessa atividade profissional”.

Por sua vez, a organização dos catadores reivindica ao poder público municipal a contratação de associações para a prestação de serviços de coleta seletiva urbana. Na maioria dos casos, esta é realizada por contrato com empresas privadas que coletam e transportam o material diretamente até o aterro (Bortolli et al, 2016).

Na maioria dos casos a contratação das organizações de catadores impulsiona a mudança do modelo de coleta seletiva mecanizada para a seletiva solidária. Esta se baseia na coleta porta a porta, realizada por catadores, além de envolver outros procedimentos como separação, enfardamento, pesagem e comercialização dos materiais, entre outras atividades. Cabendo destacar que, conforme afirmado anteriormente, organizar os catadores em associações e cooperativas não é tarefa simples (Bortolli et al, 2016).

Por sua vez, o processo de triagem muitas vezes é um trabalho exaustivo e de baixa produtividade, é moroso separar o reciclável, do orgânico e do rejeito. As condições de trabalho geralmente são insalubres e a qualidade do material é o que determina a velocidade da esteira para dar tempo de separar o que é reciclável. O trabalho na prensa e no enfardador também incidem sobre a saúde dos catadores.

¹² RECISP - Rede de Cooperativas de Catadores de São Paulo.

Também, foram citados casos nos quais a estrutura dos galpões não comporta a seleção de todo o material reciclável recolhido nas ruas, tampouco o número de trabalhadores que seria exigido para o trabalho de seleção. Em outros termos, os catadores não têm como coletar tudo o que é disponibilizado pela população sem antes fazerem uma seleção, assim como a unidade de triagem não tem infraestrutura para comportar todo o material, tanto pela quantidade quanto pela qualidade (Bortolli et al, 2016).

Em Santa Bárbara d'Oeste, o setor de meio ambiente desenvolve um trabalho em conjunto com o departamento de zoonoses para acompanhar e monitorar os catadores autônomos, é comum que estes acumulem recicláveis em suas casas e isso se transforme em um problema de saúde pública, inclusive por pressão da vizinhança. O mesmo ocorre com os sucateiros, eles também são monitorados. De acordo com um dos entrevistados existem 20 catadores autônomos que vêm sendo organizados, 26 pessoas cooperadas na Cooperativa Juntos Somos Fortes e na Recicoplast outros 15 cooperados, eles consideram que possam existir outros mais.

Em Nova Odessa o problema dos catadores individuais foi abordado da seguinte maneira: *“a gente indica a cooperativa como meio de inclusão nas políticas, mas eles resistem, argumentam que fora da cooperativa ganham mais. Além do que, há um tipo de malandragem praticada, os catadores individuais passam na frente do caminhão da coleta escolhendo a mercadoria reciclável de maior valor”*.

O Gaia Social (sociedade civil de direito privado, sem fins lucrativos) agora ensaia trabalhar com o catador autônomo, a proposta é atrair essas pessoas para participarem do sistema de comercialização e receber um preço melhor pela venda do material recolhido, também dar acesso às informações sobre o valor dos resíduos recicláveis.

QUADRO 06 – Estimativa de Catadores Autônomos Segundo Entrevistados

Estimativa de Catadores Autônomos		
Santa Bárbara d'Oeste	• 26 cooperados Juntos Somos Fortes • 15 cooperados Recicoplast • 20 autônomos Fonte: GaiaSocial	Prefeitura 50 cooperados. Autônomos (estimativa) >500.
Hortolândia	1 cooperativa, existem outras em fase de organização (~23 pessoas numa delas)	Autônomos (estimativa) >200
Nova Odessa	1 Cooperativa com 12 cooperados	Autônomos 5 x > = 60 – Total ~72

As entrevistas mostraram essas informações, o que demonstra a falta de conhecimento do poder público.

4.3.2.5. Cooperativas

“precisam, mas não querem se unir para resolver seus problemas”

“reciclagem é uma medicina preventiva”

A PNRS instituiu, a responsabilidade compartilhada entre fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo pela gestão de resíduos sólidos, consoante suas atribuições, competências e procedimentos próprios. No tocante à responsabilidade do poder público, a União, os Estados, o Distrito Federal e os municípios devem: (ABES¹³ 2018)

PNRS E A RESPONSABILIDADE DO PODER PÚBLICO ¹⁵
Priorizar a organização, o funcionamento e a contratação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores(as) formadas por pessoas físicas de baixa renda, inclusive mediante dispensa de licitação.
Instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação da categoria.
Instituir normas com o objetivo de conceder incentivos fiscais, financeiros e creditícios a projetos relacionados à responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos, prioritariamente em parceria com cooperativas ou outras formas de associação da categoria.

A PNRS foi regulamentada pelo Decreto Presidencial nº 7.404/2010 que estabeleceu as normas para a execução da política nacional e instituiu as iniciativas que devem ser tomadas pelo poder público a fim de incentivar a criação e a participação das associações e cooperativas da categoria na gestão integrada dos resíduos sólidos, sendo elas: (ABES 2018)

¹³ Texto retirado do livro Saneamento ambiental e saúde do catador de material reciclável, elaborado pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES) SP em outubro de 2018.

RESPONSABILIDADE DO PODER PÚBLICO NA REGULAMENTAÇÃO DA PNRS¹⁶

A União e os órgãos ou entidades a ela vinculados deverão dar prioridade no acesso a recursos aos municípios que implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores(as) formadas por pessoas físicas de baixa renda. Deverá haver incentivos fiscais, financeiros e creditícios.

Cessão de terrenos públicos.

Destinação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal às associações e cooperativas da categoria.

As instituições financeiras federais poderão criar linhas especiais de financiamento para cooperativas ou outras formas de associação do segmento com o objetivo de aquisição de máquinas e equipamentos utilizados na gestão de resíduos sólidos.

Dentre os objetivos do PNRS está o da necessidade de apresentação do contexto em que ocorre a atividade de catação de recicláveis no Brasil. O Plano buscou, a partir dessa contextualização, apontar caminhos (metas) para a inclusão social dos catadores(as), para a sustentabilidade econômica de sua atividade e para o desenho de uma política pública eficaz voltada a essa categoria. Para cumprir tal objetivo, adotou as seguintes diretrizes gerais: (ABES 2018)

DIRETRIZES GERAIS PARA A INSERÇÃO DA QUESTÃO DOS CATADORES NO PLANO NACIONAL

Fortalecer cooperativas e associações da categoria, para as elevar ao nível mais alto de eficiência.

Promover a criação de novas cooperativas e associações e regularização daquelas já existentes, com vistas a reforçar os vínculos de trabalho, incluir socialmente e formalizar os catadores(as) que atuam de forma isolada.

Promover a articulação em rede das cooperativas e associações da categoria.

Criar mecanismos de identificação e certificação de cooperativas do segmento para que não haja falsas cooperativas beneficiadas com recursos públicos.

Fortalecer iniciativas de integração e articulação de políticas e ações federais direcionadas para o catador(a), tais como o Programa Pró-Catador e a proposta de pagamentos por serviços ambientais urbanos.

Estipular metas para a inclusão social de catadores(as) e garantir que as políticas públicas forneçam alternativas de emprego e renda àquelas e àqueles que não puderem exercer sua atividade após a extinção dos lixões, que estava prevista para 2014 e ainda não foi alcançada.

Estipular metas com o objetivo de inclusão social e garantia de emprego digno para até 600 mil catadores.

As metas focadas na garantia do emprego devem estabelecer o piso de um salário mínimo para a remuneração do catador(a).

Estimular a participação do segmento nas ações de educação ambiental porta-a-porta para a separação de resíduos na fonte geradora, mediante adequada capacitação e remuneração.

Demandar dos municípios a atualização de sistemas de informação sobre a situação dos resíduos municipais e gestão compartilhada de resíduos.

Estabelecer metas e critérios para que os municípios incluam a categoria na gestão municipal de resíduos sólidos.

Garantir o acesso da categoria aos resíduos sólidos urbanos coletados seletivamente.

Promover a integração do segmento aos sistemas de logística reversa.

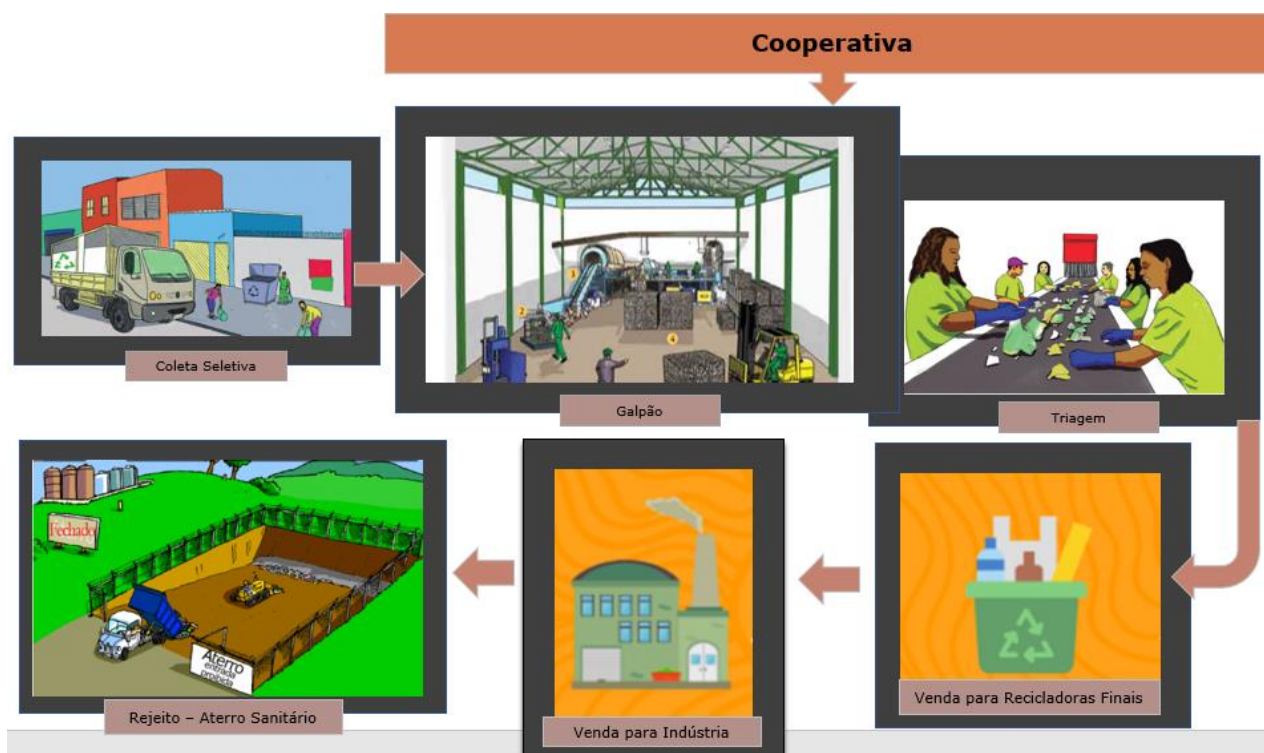


FIGURA 03 – Fluxograma de uma Cooperativa

FONTE: Osvaldo Aly Jr e figuras extraídas de diversas publicações do setor

A organização dos catadores em cooperativas é um problema na medida em que não aglutina todos os catadores, e aqueles não organizados atuam juntamente com compradores informais (sucateiros). Ademais, o trabalho de coleta, transporte e triagem produz um conflito, entre cooperativa e coletores individuais. Estes últimos tratam apenas de recolher os recicláveis de maior valor comercial, por sua vez, os primeiros pressionam a prefeitura, o Ministério Público, a Defensoria Pública para coibir a presença dos individuais.

Provavelmente resultado da formação cultural, da carência extrema dessa população e porque na coleta mistura-se política social com política de meio ambiente e limpeza urbana. O interlocutor afirmou: *“elas cada vez pedem mais, ademais têm problemas de organização, não entendem o seu papel enquanto agentes econômicos”*. Ainda, os catadores que em sua maioria são ex-assalariados não têm formação para gerir negócio próprio, cooperativa ou associação.

De fato, conforme já descrito no início dessa sessão, há uma intersecção entre diferentes políticas públicas na política de resíduos sólidos dos municípios. A isso se soma a carência de formação dos profissionais das prefeituras para tratar com um tema que é interdisciplinar, ou seja, é ao mesmo tempo um problema ambiental, de serviços urbanos, social e econômico.

As cooperativas são um dilema no processo de coleta e segmentação de recicláveis, as empresas de lixo são contra, argumentando que a autonomia do trabalho não funciona para a indústria de reciclagem. Outro argumento empregado, é que muitas vezes os catadores e suas organizações são refratários ao processo de modernização tecnológica da triagem. Afirmam que o ideal seria ter o catador contratado trabalhando para uma empresa.

O Consimares reverbera parte do que foi apresentado acima, como também pelos servidores das prefeituras, os relatos retratam parte das dificuldades, reservas e preconceitos com relação ao trabalho da coleta realizado por cooperativas.

Esses testemunhos parecem conter um pressuposto não explícito sobre a concorrência existente entre diferentes formas de organização econômica. Talvez porque nas cooperativas há maior autonomia para a organização do ritmo do trabalho, coisa que não ocorre nas empresas.

A Lei da PNRS dispensa licitação para a contratação de cooperativas de catadores para realizar o serviço da coleta seletiva. A Lei reconhece a questão social envolvida (desemprego) e por se tratar de uma obrigação do poder público (resolver por meio de concessão), decidiu-se por uma política pública ambiental que tenha caráter de inclusão social. A solução caminhou para a organização cooperativa.

Um gestor de Santa Bárbara d'Oeste quando entrevistado afirmou considerar que o catador autônomo não tem futuro no sistema de coleta seletiva, já que a cooperativa irá se inserir enquanto uma prestadora de serviços para as indústrias que atuam na coleta seletiva. Essa afirmação tem como contra-argumento o fato do aumento ou surgimento de novos catadores resultar principalmente da política econômica, que não está sob controle do poder público local.

Um pesquisador sobre o tema da PNRS considerou que um dos impasses da coleta seletiva foi querer juntar a questão social (catadores) com a questão econômica. É preciso que as cooperativas tenham uma visão gerencial e econômica. O que a realidade mostra é que não foi a Lei que juntou, ela apenas reconheceu e propôs que o catador faça parte da solução através da política pública.

Pelo apresentado, não são somente os servidores públicos que carecem de capacitação, as cooperativas passam pelo mesmo problema. Em Santa Bárbara d'Oeste, a prefeitura reportou a carência de capacitações para as cooperativas que levem ao seu fortalecimento: formação para a gestão cooperativista, a cultura do assistencialismo, a dificuldade de entender o que é e como funciona o cooperativismo.

Um depoimento colhido em Nova Odessa citou o problema da ausência de fundo de capital de giro pelas cooperativas que permita fazer frente aos gastos com manutenção de equipamentos, quando quebra um equipamento a triagem e a coleta param em razão da ausência desse fundo.

A contratação de uma associação/ cooperativa para a prestação de serviços para o município exige que esta tenha condições de competitividade no mercado e de lucro. A preocupação do catador organizado é garantir através de maior quantidade e qualidade dos recicláveis, agregar valor aos materiais, e comercializar diretamente com as fábricas. Esses são aspectos com os quais os trabalhadores precisam se organizar já que são temas que precisarão se deparar (Bortoli et al, 2016).

No caso da formação e capacitação na área da coleta seletiva, de certa forma, as manifestações de interesse estão associadas às expectativas dos grupos organizados, principalmente pela possibilidade de retorno da atividade, visto que proporciona "garantia de sobrevivência" e "benefício ambiental" (Bortoli et al, 2016).

Foi a partir dessa realidade que os catadores criaram espaços de formação para conhecer o ciclo produtivo dos materiais, já que estas serão diferentes etapas do processo da coleta seletiva (Bortoli et al, 2016).

Essas etapas envolvem a campanha de rua para a coleta seletiva solidária e a sensibilização da comunidade, o cadastro dos moradores e dos comércios que estão dispostos a participar da coleta; a triagem dos materiais, os critérios e as regras de separação de acordo com os tipos dos materiais, mas também com os interesses das empresas e dos produtos com maior valor de mercado; a amarração dos sacos com identificação dos produtos e o descarte dos rejeitos para evitar o acúmulo nos espaços de estoque (Bortoli et al, 2016).

Outro aspecto destacado por outro entrevistado é o fato de que muitas cooperativas necessitam de um novo local para realizar a triagem. Em alguns casos o galpão atual não tem tamanho suficiente para evitar a mistura de diferentes tipos de material, principalmente aqueles com contaminantes.

Existem casos de cooperativas cuja liderança é problemática, é o caso de presidentes que se assenhoram da estrutura como se fossem os chefes ou donos, essa situação implica na falta de transparência das contas de receita e despesa. Também, muitos associados mantêm uma visão como se fossem empregados da cooperativa, não se percebem enquanto sócios.

As orientações sobre o empreendimento associativo e cooperativo contemplam a criação de canais de participação democrática, as funções e as atividades dos conselheiros e diretores, a construção de estatutos, as bases de acordo, a gestão administrativa e a autogestão (Bortoli et al, 2016).

Ainda que esses princípios tenham pertinência eles estão dissociados das condições estruturais do trabalho coletivo e, conseqüentemente, enfraquecem o debate acerca da percepção do trabalho, reduzindo-o a uma dimensão voluntarista, como se sua realização dependesse apenas da vontade do trabalhador (Bortoli et al, 2016).

Os dados da pesquisa revelam que 74,7% dos cooperados entrevistados não participaram de formação ou capacitação, inclusive de reuniões ou de qualquer outra atividade; somente 25,3% participaram de formações sobre a organização do segmento de catadores na cidade (Bortoli et al, 2016).

As prefeituras também têm uma posição dúbia em relação às cooperativas, como cede espaço, transporte, paga conta de luz e água etc., o poder público acha que com isso não precisa pagar pelo serviço prestado (coleta), considera que já está realizando um pagamento.

A publicação “Estamos Avançando na Gestão do Lixo? - Um panorama dos Municípios do Estado de São Paulo frente ao Novo Marco Legal do Saneamento Básico”, elaborado pelo TCESP, traz informações interessantes que corroboram com a percepção dos entrevistados.

A disponibilização de “estrutura física” e “concessão/ doação de equipamentos” foram os tipos de auxílios mais oferecidos pelas Prefeituras, representando respectivamente 56,5% (253) e 4,7% (212) dos municípios, e “contratação de entidades de catadores para a execução da coleta seletiva” como o menos ofertado, com apenas 66 municípios (14,7%), conforme demonstrado a seguir:

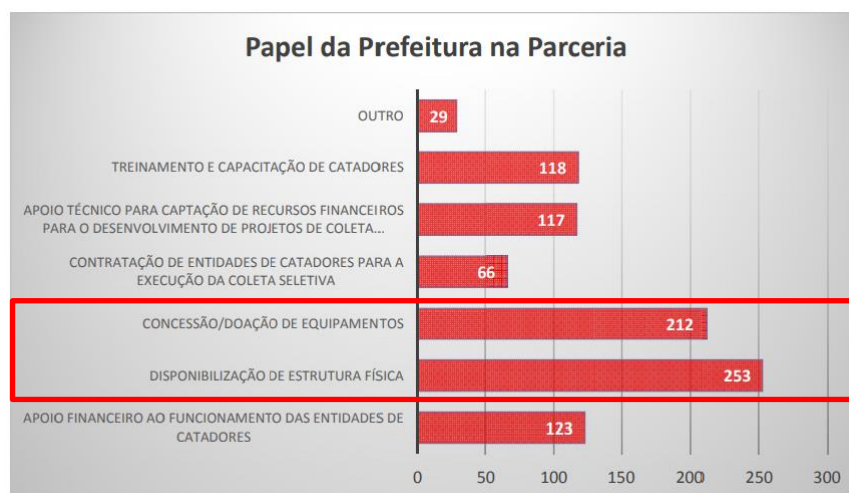


GRÁFICO 08 – O Papel da Prefeitura na Parceria com as Cooperativas de Catadores

FONTE: Manual TCESP – AUDESP - IEGM – Gestão do Lixo – 2021.

Considera-se que a organização da coleta definida pelos técnicos das prefeituras pode colaborar muito para o aumento da eficiência da coleta e da triagem. Por exemplo: a participação das cooperativas pode ser setorizada, por bairro, isso melhora a eficiência da segregação e melhora a remuneração dos cooperados, conforme citou um entrevistado. Sem contar que, a PRNS estabelece que os Municípios que implantarem sistemas de coleta seletiva por meio de cooperativas ou associações, terão preferência ao receber recursos da União.

Em sua maioria as organizações do terceiro setor que atuam nesta área têm como meta o desenvolvimento da economia solidária e do empreendedorismo, elas fazem um esforço para a organização econômica desses sujeitos.

O trabalho das ONGs que atuam em Santa Bárbara d'Oeste contribui para mudar essa visão e essa cultura, mas a cultura assistencialista é muito forte, e considera que tudo que é feito nunca é o suficiente.

Existem experiências que vêm ganhando expressão em termos nacionais, que tratam o cooperativismo no seio dos catadores pelo seu potencial de empreendedorismo, encarando a coleta como um negócio no qual é possível empreender e obter renda, este é o caso do Programa ViraSer.

Em Hortolândia, entrevistados informaram que falta à cooperativa uma visão estratégica com metas a serem cumpridas e que estimule o crescimento da atividade. Nesse município, em paralelo ao trabalho com a cooperativa foi realizado um processo de alfabetização dos catadores que contribuiu para a melhora do processo organizativo e de gestão que envolve, por exemplo, a administração e venda. Esse processo de alfabetização foi realizado através da participação de voluntários.

Nas cooperativas de catadores a maioria dos associados é de mulheres que trabalham mais dentro do galpão, na triagem. Os associados homens ficam com funções mais pesadas, como descarregar caminhão, fazer a coleta externa.

Houve relatos de que prefeituras investiram na mecanização das cooperativas e que as cooperativas passaram a coletar entre 4-5% do volume da cidade, com catadores trabalhando de porta em porta e com forte processo de educação ambiental da população local.

O município de Hortolândia tem a necessidade de expandir o serviço, será necessário contratar mais serviço, porém consideram que, atualmente o custo já é elevado e em contrapartida o rendimento da cooperativa é baixo, a triagem separa em torno de 4,8 mil toneladas/ mês.

Em Santa Bárbara d'Oeste, a prefeitura vai atuar como um elo na construção da relação entre as cooperativas e as empresas grandes geradoras de recicláveis e dessa forma encaminhar os resíduos recicláveis para a coleta. A prefeitura ainda realiza a entrega de cestas básica para os cooperados.

Em Hortolândia, a pandemia reduziu os volumes coletados. Em janeiro de 2020 a coleta foi de 177 toneladas, já no final do ano (dezembro) o volume caiu para 64 toneladas. Apesar da queda no volume, o rendimento da venda até cresceu, mostrando que durante a pandemia houve uma valorização do material reciclável. Também foi informado que, a situação de desemprego levou ao aumento da população de catadores avulsos.

Em Nova Odessa, a cooperativa CooperSonhos coleta 35 toneladas por mês e a estimativa da renda bruta mensal é de aproximadamente R\$1.400/ mês. Os cooperados também não tem visão empresarial.

QUADRO 07 – Grau de Eficiência das Cooperativas de Catadores

Grau de eficiência	Características	Produtividade média
Alta eficiência	Grupos formalmente organizados em associações ou cooperativas, com prensas, balanças, carrinhos e galpões próprios, com capacidade de ampliar suas estruturas físicas e de equipamentos a fim de absorver novos catadores e criar condições para implantar unidades industriais de reciclagem. Detêm um conjunto apreciavelmente elevado de conhecimentos adquiridos, passíveis de difusão e verticalização da produção de materiais recicláveis.	Acima de 1.800 kg por catador/mês.
Média eficiência	Grupos formalmente organizados em associações ou cooperativas, contando com alguns equipamentos, porém precisando de apoio financeiro para a aquisição de outros equipamentos e/ou galpões. Detêm algum conhecimento adquirido, e seriam os beneficiários imediatos da difusão de produtividade do grau anterior.	Entre 1.100 e 1.800 kg por catador/mês.
Baixa eficiência	Grupos ainda em organização, contando com poucos equipamentos, mas precisando de apoio financeiro para a aquisição de quase todos os equipamentos necessários, além de galpões próprios. Detêm pouco capital e necessitam de forte apoio para treinamento e aprendizado de conhecimentos adicionais. Estes grupos, em geral, sequer têm conhecimento dos meios e das fontes para solicitar financiamento e apoio técnico.	Entre 550 e 1.100 kg por catador/mês.
Baixíssima eficiência	Grupos desorganizados – em ruas ou lixões –, que não possuem quaisquer equipamentos, e frequentemente trabalham em condições de extrema precariedade para atravessadores. Baixo nível de conhecimento técnico, excetuando-se aqueles mais básicos referentes à coleta e à seleção de materiais. Necessitam de apoio financeiro para a montagem completa da infraestrutura de edificações e de equipamentos, para o aperfeiçoamento técnico e a organização de suas cooperativas.	Abaixo de 550 kg por catador/mês.

FONTE: Damásio 2010.

O Programa ViraSer em Santa Barbara d'Oeste

Cooperativismo é uma mudança de mentalidade.

A partir da PNRS lançada em 2010, o Gaia Social foi para dentro das cooperativas conhecer, acompanhar a sua dinâmica de funcionamento e partir dessa perspectiva foi desenvolvendo o seu método de trabalho. O projeto iniciou tendo o apoio de empresas como a Petrobrás e a Votorantim.

Atualmente, o projeto tem caráter nacional, não ficando mais restrito ao município onde surgiu, Santa Bárbara d'Oeste. Hoje atuam em 15 estados da Federação.

O Programa ViraSer tem uma metodologia que parte da visão que o negócio dos resíduos sólidos é um processo de intersecção resultado do consumo de mercadorias que envolve a comunidade, o poder público e as empresas. A coleta resulta de três intersecções: comunidade, empresas e prefeitura.

O Programa faz um diagnóstico sobre a situação do local proposto, são apresentados os critérios para que o programa seja realizado no município, e por fim, deve ficar claro para os cooperados que a decisão é coletiva. Se o acordo entre partes não anda, o ViraSer sai do local, foi o que sucedeu em Nova Odessa, resultado da falta de transparência e de questões políticas dentro da cooperativa.

O principal desafio do programa é fazer com que as cooperativas conquistem a capacidade de autossustentabilidade, trabalha-se também com a recuperação e elevação da autoestima, e com o conceito de empreendedorismo. Busca-se conhecer e apoiar os ativos das comunidades, criar processos participativos e coletivos de decisão, e acompanhamento da gestão.

São dois os eixos de trabalho de dentro para fora e de fora para dentro:

1. Articulação para fora - o entorno dos catadores: buscar e estabelecer contatos e negociação com prefeituras e consórcios, conhecer o marco regulatório, roteirização/setorização da coleta seletiva, existência de plano municipal de gestão de resíduos sólidos.
2. "Olhando para dentro": busca mudar o comportamento dos catadores, a começar pelo nome que passa a ser agente ambiental e não catador. Trabalha-se a valorização das pessoas e do seu trabalho. Uma ação importante é estar diariamente com os cooperados durante o trabalho da triagem "*temos um técnico acompanhando todo o tempo na cooperativa*". É feita toda reorganização do trabalho com sinalização e cores diferentes para orientar o trabalho da triagem, inclusive os equipamentos são pintados.

Buscam desvincular da ideia de que o resíduo é lixo e, portanto, o trabalho neste segmento é coisa de "gente porca" e sem valor para a sociedade. O local de trabalho deve ser limpo e asseado. A mudança começa pelas roupas, todos recebem um uniforme e devem mantê-lo e manter-se limpos, como também vir limpos para o trabalho.

O Programa também inclui apoio psicológico para auxiliar na mediação das relações entre os cooperados. - *“se conhecer e reconhecer os outros, criar confiança”*.

O Programa entende que é necessário o engajamento de todos. É sabido que existem muitos problemas administrativos e de desvios na gestão cooperativa. Assim, a transparência na gestão em termos de metas de produção, de renda e os seus resultados (receita e despesas) devem ser expostos em um Quadro de Gestão à vista de todos. Esta é uma forma de fortalecer o engajamento, entender o que está ocorrendo e reforçar compromissos.

Outro aspecto importante para obter resultados é eliminar a figura do atravessador que adquire os resíduos recicláveis. Para tanto, investiu-se na organização de uma rede de cooperativas para a comercialização de recicláveis que busca estabelecer o preço justo pelos produtos.

O desafio da proposta é alcançar a sustentabilidade dos projetos e para isso possuem critérios quanto à seleção das cooperativas aptas a participar do ViraSer. É necessário que a cooperativa já esteja coletando um volume de recicláveis em torno de 30 toneladas/ mês e a meta é chegar a 120-150 toneladas/ mês. Esses volumes são possíveis de serem alcançados em municípios a partir de 55 mil habitantes, que geralmente acomoda até duas cooperativas. Para alcançar esse volume é incluído no planejamento obter material com grandes geradores.

As cooperativas devem possuir entre 30-40 associados. Há dois problemas em relação aos cooperados: alto absenteísmo e rotatividade, mas, de acordo com os entrevistados, isso é influenciado pela figura(s) da liderança(s), se ela é centralizadora ou não. O Programa também busca cumprir com um dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) que é bancarização desse público, todos têm conta em banco.

A **Figura 04** a seguir, proposta em relatório do IPEA (2017) permite a identificação das dificuldades enfrentadas pelos catadores no sistema atual de gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil, em suas diferentes etapas de execução:

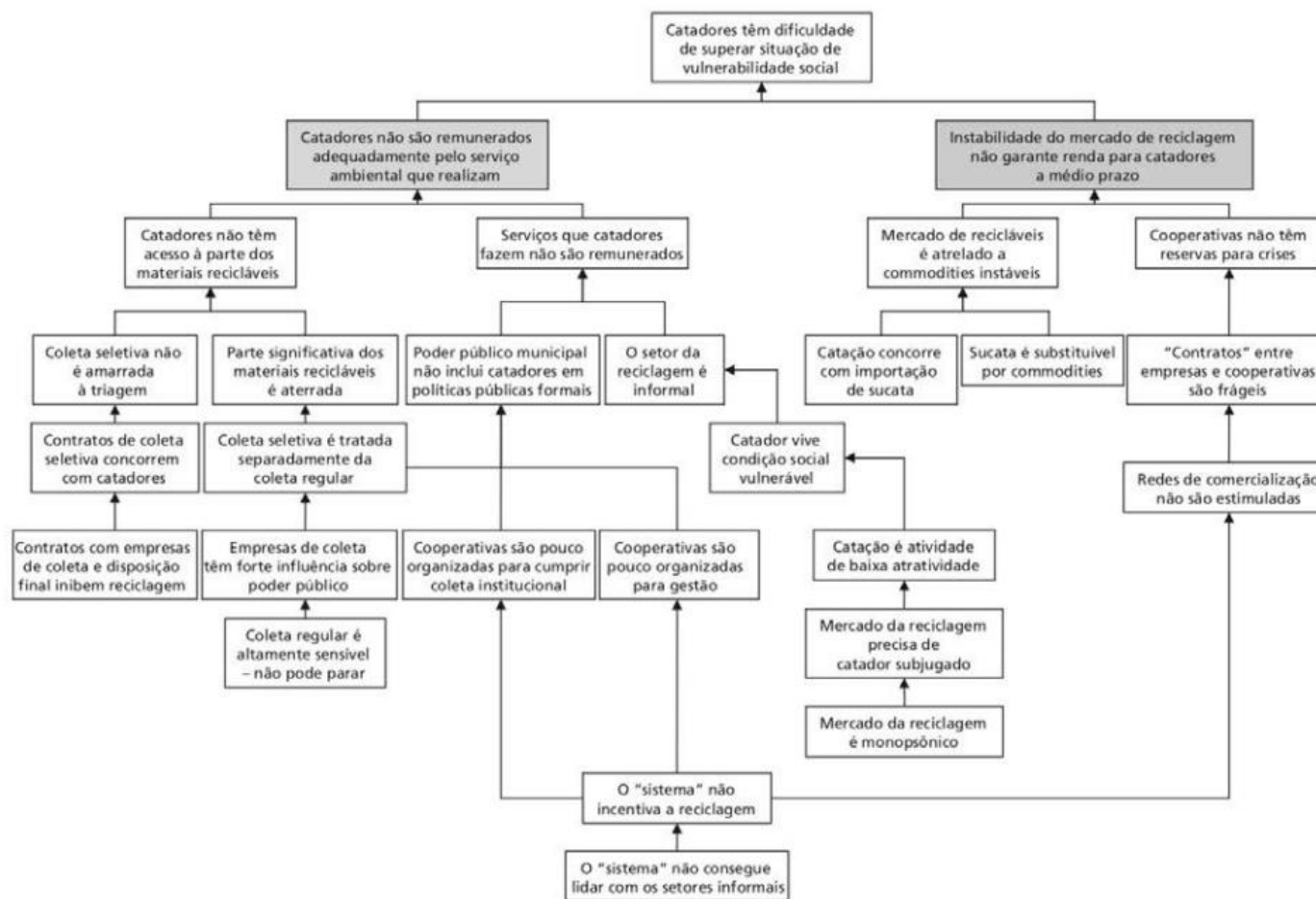


FIGURA 04 - Árvore de Problemas Enfrentados pelo Catador
FONTE: IPEA, 2010

4.3.2.6. Rede de Comercialização: Sucateiros, RECISP e Outros

O comércio “paralelo”, que é o sistema mais antigo de reciclagem existente no país, cresceu absorvendo o material coletado pelos antigos carrinheiros, atualmente chamados de coletores individuais. Eles representam um elemento contraditório nas ações municipais para a coleta de resíduos sólidos, os sucateiros adquirem o material coletado pelos catadores individuais e os revendem para as indústrias da reciclagem. Dessa forma facilitam e perpetuam a figura dos catadores não organizados. Essa deve ser a principal porta de entrada para as pessoas nessa rede de economia.

Não existe uma integração entre os catadores nos municípios, seria muito importante e poderia ser uma iniciativa do poder público. Alguns entrevistados consideraram que em cidades pequenas a rivalidade entre catadores é maior, devido a menor oferta de material para a reciclagem. Em cidades maiores essa rivalidade diminui.

As prefeituras têm como disciplinar ou até coibir esses compradores informais (sucateiros) de recicláveis, através da vigilância sanitária, do setor de zoonoses, da fiscalização de alvará e recolhimento de tributos, entre outros. Ao mesmo tempo, em alguns municípios a prefeitura estrutura seu processo de venda dos recicláveis da coleta seletiva em parceria com esses compradores informais. Conforme depoimento de um entrevistado: *“paga menos, mas compra tudo, assim a cooperativa acaba ganhando mais em função do volume comercializado”*.

Algumas prefeituras tentam fazer com que a CETESB autue esses sucateiros, mas é infrutífero, pois o contingente de trabalhadores dessa instituição reduziu muito. O problema acaba retornando para as prefeituras.

A RECISP (Rede de Cooperativas de Catadores de São Paulo) teve o seu início em 2017 com a finalidade de comercialização de recicláveis tendo iniciado com a venda de papel e cartonados. Ela é uma cooperativa de segundo grau que reúne cooperativas singulares com a finalidade de prestar serviços para suas associadas, dentre eles a comercialização dos recicláveis.

Seu propósito é empoderar a negociação de venda de produtos recicláveis (melhores preços e condições) e melhorar as condições de vida dos catadores. No início contaram com o apoio da PEPSICO. Há dois anos obtiveram o seu CNPJ. Atualmente, nove (09) cooperativas que reúnem aproximadamente 180 cooperados fazem parte da RECISP.

As vendas se dirigem a 10 empresas que compram recicláveis a cada 30 ou 60 dias. A Rede organiza a comercialização dos materiais através de uma espécie de leilão, buscando obter os melhores preços. Com relação ao “calote”, os entrevistados informaram que isso ocorre e é mais comum nas regiões mais afastadas da região de Campinas, mais para o interior do Estado. Ela também viabiliza a composição de carga e gasto com transporte/frete.

A RECISP ainda não realizou nenhum estudo sobre o mercado de recicláveis, porém, como há a intenção de expandir a integração de novas cooperativas, serão necessários estudos para melhor desenhar as estratégias de funcionamento e de mercado.

De acordo com os entrevistados, nas cooperativas associadas a presença majoritária é das mulheres, e esse fato é justificado em função da dificuldade que as mulheres têm para obter emprego. A Rede tem pouca experiência de lideranças masculinas nas cooperativas.

A comercialização está centrada na venda de papel, plástico, isopor e óleo, e as cooperativas inseridas na RECISP estão localizadas nos municípios de: Campinas, Itatiba, Itapira, Boituva e Cerquilha. O que muitas vezes viabiliza o mercado é o volume/peso do produto, pois o custo do frete influencia a viabilidade do mercado captar produtos para a reciclagem de determinadas regiões. Em municípios mais distantes fica inviabilizada a sua participação na Rede, e o motivo é a logística de organização do frete, cujos valores recebidos pelos produtos acabam não compensando.

Esse é um problema para os produtos originários de cooperativas situadas em regiões distantes das empresas recicladoras. Os entrevistados ressaltam que a reciclagem é um setor econômico em expansão e citam que existe demanda para embalagem longa-vida e isopor, porém, todas elas estão concentradas no Estado de São Paulo. Outro produto que tem expandido sua demanda é o óleo de cozinha, por conta da produção do biodiesel.

Dentre os serviços de apoio prestados pela Rede está a comercialização, facilitam a venda e buscam mercado, realizam capacitação inclusive para tipificação e homogeneização dos produtos comercializados, promovem a troca de experiências, a interação entre as cooperativas e cooperados. Os entrevistados citaram que o analfabetismo é um problema que dificulta a visão de negócio, mas sua proporção varia a depender da região.

As principais demandas em termos de capacitação nas cooperativas são: gestão, tipificação dos recicláveis e educação ambiental para transformar os catadores em agentes de sensibilização social, *“encaramos o catador como um educador ambiental”*.

A RECISP recebeu apoio externo de grandes empresas para a sua consolidação nos anos de 2018 e 2019. Atualmente parte da receita vem de porcentagem cobrada sobre a comercialização e a Rede mantém um coordenador de vendas.

O funcionamento da RECISP exige conhecimento para dialogar com públicos diferentes, conhecer os compradores dos diferentes tipos de recicláveis, inclusive saber sobre as épocas de flutuação da demanda para cada um dos diferentes tipos de material reciclável.

Para as grandes empresas a coleta dos resíduos sólidos recicláveis é importante em função das normas ambientais, como ISO 14000. A criação da RECISP e a obtenção de um CNPJ resolveu um problema para as indústrias, o de comprovar que os seus resíduos foram destinados para um agente que faz a reciclagem, e para as cooperativas significou a ampliação do volume

coletado. A Rede emite certificado de recebimento e destinação de resíduos para a reciclagem. Essa é a maior incidência sobre o “comportamento ambiental” das empresas, as políticas públicas ambientais pouco incidem sobre o comportamento das empresas.

A pandemia tem sido desafiadora para o funcionamento da Rede, antes do Covid foi detectada a redução dos volumes coletados, pois cresceu o número de catadores autônomos presentes nas ruas.

Acrescente-se que no início da pandemia várias indústrias recicladoras suspenderam suas atividades e o valor dos recicláveis caiu. A queda ocorreu principalmente no setor de plásticos e papel. As empresas que compram recicláveis baseiam sua estratégia no preço de compra e na diversidade do material que reciclam. Os entrevistados citaram que em fevereiro de 2021 a comercialização da RECISP foi de 160 toneladas e em janeiro de 2019 foi de 193 toneladas.

4.3.2.7. Compostagem

O **Quadro 08** abaixo foi extraído da publicação “Estamos avançando na gestão do lixo? - Um panorama dos municípios do Estado de São Paulo frente ao Novo Marco Legal do Saneamento Básico”, elaborado pelo TCESP e traz as principais obrigações dos municípios segundo a PNRS, dentre elas destacada em vermelho está Implantar Sistema de Compostagem.

QUADRO 08 – Principais obrigações dos municípios segundo a PNRS

☐	Gestão integrada de resíduos sólidos;
☐	Elaborar o PMGIRS;
☐	Participar de consórcios intermunicipais, se necessário;
☐	Implantar a coleta seletiva;
☐	Reaproveitar os resíduos sólidos;
☐	Articular medidas para viabilizar a logística reversa dos resíduos;
☐	Cumprir os acordo e/ou termos de compromissos firmados de logística reversa;
☐	Implantar sistema de compostagem;
☐	Fornecer destinação final ambientalmente adequada dos resíduos e rejeitos.

FONTE: Manual TCESP – AUDESP - IEGM – Gestão do Lixo – 2021.

Contraditoriamente, a compostagem é um tema que ainda recebe pouca atenção do poder público municipal e da área ambiental, apesar de ser responsável por 50% a 60% do volume dos resíduos sólidos e, portanto, pela maior parte dos gastos orçamentários do município com a coleta, triagem e destinação final de resíduos, e o pagamento para o serviço de uso de aterro sanitário.

A pouca importância dada para os restos orgânicos é por influência da Europa e EUA em função de representarem um terço ou mais do lixo urbano. Porém, naqueles países a separação se inicia nas casas (ou da empresa). Dessa forma os recicláveis não estragam em contato com os materiais orgânicos, e estes não são contaminados pelos elementos tóxicos presentes nos bens de consumo (Leonard, 2011).

Conforme já apresentado anteriormente há diferença na composição dos resíduos coletados nos bairros dos municípios de médio e grande portes no país. Na periferia, a incidência de resíduos orgânicos é maior, já nos bairros de renda mais alta a predominância é de recicláveis. Essa condição permitiria a segmentação dos tipos de resíduos coletados em um município possibilitando diferentes formas de pensar a estratégia da reciclagem de orgânicos e industrializados.

Se conservássemos, evitaríamos que os materiais orgânicos permanecem fora dos aterros sanitários, poderíamos praticamente eliminar o metano liberado por eles. Esse é um tema para entrar na agenda dos municípios em função das políticas de mudanças climáticas, no caso europeu, os países da Comunidade Econômica Europeia tomaram a decisão de proibir a queima de orgânicos a partir de 2025. No caso da compostagem uma política que encare esse tema para funcionar precisa estimular a separação na origem. Só a separação tripartite: orgânico, reciclável e resíduo, é que viabiliza a compostagem. Isso deve ser em consequência da PNRS que dá ênfase para a reciclagem de não orgânicos e os municípios ainda não se atentaram para este fato.

Existem pesquisadores que consideram que o tema da compostagem está relacionado com a segurança alimentar. Parece um certo desvio, pois trata-se de resíduo e reciclagem. A questão é que o orgânico e, portanto, sua reciclagem se dá por intermédio da compostagem e reincorporação ao solo.

As ações no caso dos orgânicos ainda ficam restritas ao trabalho de estímulo via o setor da educação com escolas fazendo a separação, compostando e adubando as hortas. Isso é uma forma indireta de tentar envolver as famílias, mas não é um trabalho de estímulo à compostagem doméstica.

Na Região Metropolitana de Campinas, a empresa EcoMark faz a compostagem da poda de árvore urbana, de resíduos orgânicos de supermercados, da CEASA, coleta da Ajinomoto. Também, Hortolândia destina os resíduos para a compostagem e fabricação de Fertilizantes Orgânicos e Especiais. Para o ano de 2021 pretendem incluir o resíduo das feiras livres.

Outro exemplo a ser dado é o caso da Cooperativa de Trabalho de Compostagem de Paragominas (Coompag) que criou uma Central de Reciclagem de Resíduos Orgânicos, num residencial do Programa Minha Casa Minha Vida. A Central não vai beneficiar apenas os 20 cooperados, mas toda a comunidade. Ainda nesta primeira fase, todas as 1100 famílias do Morada dos Ventos vão receber um balde, onde serão depositados os resíduos orgânicos (ou

lixo molhado). Esses resíduos serão recolhidos pela Cooperativa e se transformará em adubo. A íntegra da matéria sobre esse tema está no **ANEXO 11**.

Alguns interlocutores ouvidos acham que a produção do composto terá dificuldade em ser comercializado, pois é necessária a aprovação pelo MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento) e existem restrições legais. Ele pode ser vendido como um condicionador de solos, esse é um tema e um desafio para a engenharia agrícola.

Um interlocutor entrevistado informou que o centro de compostagem montado pela Prefeitura do Município de São Paulo, bairro da Lapa, foi certificado pela CETESB como condicionador de solo e posteriormente foi registrado no MAPA. As experiências da empresa EcoMark e da Coompag revelam que de fato existe um mercado para a produção e comercialização do composto e adubos orgânicos oriundos da coleta e compostagem de orgânicos.

Com relação à venda direta pelo poder público isso é um problema já que é vedado por lei, mas isso pode ser resolvido no processo de licitação repassando a atribuição para a empresa selecionada para fazer a compostagem, venda do composto e devolução ao poder público municipal de parte da receita obtida.

O pessoal da RECISP considera que o principal empecilho para a compostagem é a origem do material, a depender da fonte pode ser problemático, pois pode vir com material impróprio. O composto sem condições de ser comercializado para uso agrícola tem sido transformado em Combustível Derivado de Resíduo (CDR) para a queima em fornos. A questão está na qualidade do produto e é isso que dificulta a obtenção de licença junto à CETESB para a sua comercialização.

Indagado sobre o tema da compostagem o Consórcio informou que desenvolveu um trabalho de estímulo envolvendo o setor da educação, foram selecionadas duas escolas de cada município que participa do consórcio e nestes locais foram dispostas composteiras. A ideia é iniciar um trabalho de conscientização com os estudantes. Atualmente, o trabalho está suspenso por conta do isolamento social (fechamento das escolas) no controle da COVID-19. Conforme retratado esse é um tema muito pouco desenvolvido nos municípios do Consimares.

4.3.2.8. Tratamento Térmico

“A possibilidade de deixar de aterrar os nossos resíduos é ótima e conseguir aproveitar o subproduto que sairá da usina é melhor ainda.”

Para um pesquisador ouvido, a polêmica entre reciclagem e geração de energia na prática não existe, pois o rejeito não compete com a reciclagem. Em geral os países que mais reciclam também são aqueles que mais fazem tratamento térmico de resíduo.

Do total de resíduos, 25-30% não possui valor e não tem condições de ser reciclado, daí a solução é de duas ordens, ou vai para o aterro ou incinera. Que material é esse? Madeira, papel

e plástico fundamentalmente. É preciso considerar que existe material que não tem tecnologia para ser reciclado, outros até existe tecnologia, mas não existe mercado.

Para viabilizar o empreendimento da coleta, triagem e tratamento térmico é preciso que se tenha uma produção de rejeito da ordem de 500 a 600 toneladas/dia. Só dessa forma torna-se viável o investimento em equipamentos. É necessário todo um aspecto de logística a ser pensado, pois o transporte é muito caro.

Especialistas da área consideram que o território do Consimares não produz resíduos suficiente para viabilizar a instalação de um processo de tratamento térmico de resíduos.

Dentro de uma estratégia de instalação de uma unidade de tratamento térmico, é preciso levar em consideração que a coleta seletiva não é financeiramente sustentável, existem problemas de eficiência, como por exemplo se a quantidade coletada (peso) é baixa será necessário andar muitos quilômetros para realizar o serviço. Dessa forma, a triagem deve ficar nos municípios, próximo ou dentro dos locais de transbordo.

O melhor sistema é evitar a triagem em um único local, isso diminui os custos, pois seria transportado apenas o rejeito. Cada município deve possuir uma central de triagem e reaproveitamento, e evitar o traslado dos catadores. Para ser rentável é necessário ampliar a coleta e evitar a triagem da coleta regular.

Alguns entrevistados que trabalham com a organização de catadores consideram que a incineração é um processo de queima de matéria-prima que trata de queimar aquilo que dá renda na economia da reciclagem. Para estes, a incineração deve ficar restrita aos rejeitos, que devem ser segmentados antes de queimar. Na visão deles, os empreendimentos com incineração não têm feito o processo de triagem corretamente.

Outro problema apontado foi o controle da temperatura que resulta da falta de padrão do material incinerado, pois compromete a vida útil dos equipamentos. O resíduo orgânico não queima bem, ele precisa ser seco para poder incinerar. Existem processos de biossecagem de rejeitos.

Na região, mas também em outros lugares foram aprovadas leis na esfera municipal proibindo a queima. Em Americana houve a tentativa de instalação de uma usina de tratamento térmico de resíduos, mas a mobilização da sociedade local inviabilizou a instalação. Nesse município o tema da água para a outorga de termoeletrica também foi levantado.

Vale ressaltar que o tema da água para uma instalação de tratamento térmico na região do PCJ (Piracicaba Campinas e Jundiaí) tem que ser muito bem estudado, pois a situação da água na Bacia é crítica, ademais o licenciamento irá passar pelo Comitê de Bacias. É um tema delicado já que usina termoeletrica consome quantidades razoáveis de água.

Em Piracicaba, o plano de negócios de uma empresa que lá se instalou era vender vapor da secagem da matéria orgânica, pois pretendiam vender Combustível Derivado de Resíduos (CDR), mas não deu certo.

Segundo o Ministério Público, a proposta original da empresa incluía a coleta seletiva, a compostagem, tratamento biológico e aproveitamento energético. Mas, a triagem era péssima e houve uma redução do volume de recicláveis anteriormente alcançado.

O CDR era de capacidade calorífica muito baixa e a empresa acabou desistindo da sua comercialização. Para contornar os problemas financeiros de receita tentaram regionalizar a captação da empresa, mas não funcionou. Outro problema foi no aterro, não houve a instalação da tubulação para promover a queima dos gases. Atualmente, segundo o GAEMA existem várias ações para a cobrar a adequação ambiental e social da empresa.

O município de Capivari foi procurado por um empresário do setor imobiliário (loteamentos) com interesse em montar uma usina de incineração no município. Segundo consta, o empresário já possui outras usinas instaladas nas regiões de Campinas. O projeto é processar 15 mil toneladas/mês (o município produz 1 mil toneladas/mês).

O tratamento térmico tem outras dificuldades a enfrentar: i) as organizações nacionais de catadores que defendem a reserva de mercado e; ii) a questão do emprego citada pelo Ministério Público do Trabalho. Um interlocutor entrevistado informou que essa falta de entendimento e de acordo entre municípios e associações nacionais de catadores acaba reforçando os oligopólios existentes ao longo da cadeia, que vivem da dificuldade dos municípios implementarem soluções inovadoras.

Um ponto destacado pelo Ministério Público foi a diferença entre gari e catador. Segundo entrevistado, as empresas e as prefeituras não percebem a diferença entre eles, no que diz respeito à quantidade de recicláveis triados e que deixam de ir para aterro ou tratamento térmico. Tanto é fato, que o GAEMA informou que no caso de Piracicaba essa substituição levou à redução do volume de recicláveis e abertura de inquérito civil.

Um depoimento de um profissional da área que compartilha com a mesma opinião do Ministério Público informou que: *o catador vive a margem da sociedade, tira em média R\$ 300,00 e R\$ 400,00 por mês. Ele tem uma grande importância no processo da reciclagem, ele faz parte de todos aqueles que lutam pelo meio ambiente, e da questão da destinação do material reciclável. Quando você separa o material reciclável na sua casa e ele vem para cá, a gente faz a etapa semifinal que é a separação, classificação e destinação para as indústrias. O material que vem para os catadores se não fosse separado, o material terminaria nos aterros sanitários ou lixões. A nossa luta é para que isso não aconteça, daí a importância dos catadores de materiais recicláveis.* (depoimento de Marcelo Adriano, coordenador da ONG Sem Fronteira, Santos/SP)¹⁴.

¹⁴ A Ong Sem Fronteira é uma entidade sem fins lucrativos e o seu objetivo é a inclusão de pessoas com vulnerabilidade social. <http://www.ongsemfronteira.org/>.

4.3.2.9. Temas Complementares na Coleta de Resíduos Sólidos

a) Cobrança

No dia 23 de março de 2021, o Ministério do Desenvolvimento Regional lançou duas publicações: Roteiro para a Sustentabilidade do Serviço Público de Manejo do RSU e Manual da Ferramenta de Cobrança – Ferramenta de Cálculo da Cobrança pelos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos-RSU, numa webinar que foi ao ar às 10h30min.



FIGURA 05 – Páginas do Roteiro para a Sustentabilidade do Serviço Público de Manejo do RSU

Vários entrevistados destacaram que este é um serviço público, portanto, tem custos, seu retorno é do ponto de vista da qualidade ambiental e de combate aos processos de mudança do clima. Ele não traz o retorno suficiente para cobrir seus custos. Esse é um tema que os municípios deverão enfrentar até julho de 2021.

Vários entrevistados consideram que é uma questão necessária mesmo que isso cause desgastes. Segundo depoimentos, a cobrança será feita por estimativa e, segundo sugestão de um entrevistado, ela deveria começar pelos grandes geradores.

Vale destacar que em pequenos municípios o serviço é mantido com as sobras orçamentárias. A maioria das prefeituras não pensa na logística e o custo do transporte, ademais cidades pequenas não tem corpo técnico em suas secretarias.

O Ministério Público defende que se desenvolva uma metodologia para a cobrança da taxa pela prestação do serviço de coleta. Ainda consideram que é um tema que deve ser enfrentado regionalmente. O problema da cobrança se relaciona com a ausência de Estudos sobre Viabilidade Técnico Financeira, para analisar qual a escala e o arranjo são mais eficientes. A ideia é de um plano regional que tenha coerência com os planos municipais.

b) Educação Ambiental

Considerando o Ciclo das Coisas e que em cada uma delas está embutida uma longa história, que vai da extração em minas, colheita em campos ou florestas, produção em fábricas, transporte etc. é um absurdo trancar esses recursos no subsolo após todo o esforço despendido em extrair, produzir e distribuir Coisas (Leonard, 2011).

Os catadores são os maiores disseminadores da conscientização do resíduo na zona urbana, com seus carrinhos e montanhas de material sendo carregadas sinalizando quais materiais seriam aproveitáveis para eles e quais não. Aliada, ainda, com o serviço de limpeza prestado ao município, a atividade de catação representa ganhos na área ambiental, econômica e social (IPEA, 2010).

Em nosso país o catador pode ser apresentado enquanto um educador ambiental uma vez que é ele que interage com os moradores na execução e orientação da política de coleta seletiva. Mas esse é um trabalho informal e que deveria ser institucionalizado, sendo o catador pago e mais bem orientado (treinado) para exercer essa atividade. Foram citados casos de catadores chamados para falar em universidades, isso é uma capacitação que eles dão aos estudantes. A renda dos catadores, fica sujeita ao reconhecimento social, mas não há ainda estabelecida uma cultura de consciência de gestão de resíduos que ofereça um sistema de remuneração condizente aos serviços prestados. Esse sistema vai além da simples geração de empregos, uma vez que os catadores, quando em contato com a população, influenciam na educação ambiental indicando quais materiais lhes seriam úteis e ainda como separá-los adequadamente, conforme destacado em evento que reuniu catadores do estado de São Paulo na Coopamare, a primeira cooperativa de catadores do Brasil, em outubro de 2018 (MNCR, 2018).

Um dos entrevistados disse que esse papel de educador ambiental exercido pelos catadores difere das cidades grandes para as cidades pequenas. Nas cidades grandes, a faixa etária dos catadores é mais jovem e com um certo grau de escolaridade, nessas localidades ele pode desempenhar tranquilamente esse papel. Já em cidades pequenas a maior parte é de pessoas

idosas, com menor nível de escolaridade que exercem a atividade com o fim de complementar a sua aposentadoria.

Na visão do GAEMA, para que os catadores desenvolvam um trabalho na área da educação ambiental, as prefeituras precisam fornecer material e infraestrutura para o trabalho. Eles podem esclarecer as pessoas sobre a importância de aderir à segregação e ao gerenciamento do material segregado. Isto resolveria outro problema que é a qualidade dos resíduos que chegam nas cooperativas, pois é importante destacar que quem garante a qualidade do reciclável é o gerador.

Os entrevistados em sua maioria consideram que no Brasil, o catador já é um educador ambiental, na medida em que interage com os moradores, ele é uma espécie de mobilizador social. Mas esse é um trabalho que exige conhecimento e experiência, e é realizado de modo informal, não organizado, ele deveria ser institucionalizado e remunerado.

A prefeitura de Hortolândia possui uma equipe que trabalha na sensibilização da população. Distribuem material específico para a coleta seletiva, fazem divulgação na mídia. Inclusive o município desenvolveu um aplicativo relacionado a coleta chamado de Agenda Verde.

A prefeitura de Santa Bárbara d'Oeste informou que para a educação e sensibilização ambiental irão buscar o público que frequenta igrejas, sindicatos, associações de bairro. Já as associações empresariais do comércio e indústria serão procuradas para fortalecer a cadeia da coleta seletiva no município, pois são considerados grandes geradores.

Neste município, no contrato firmado com as cooperativas prevê que os catadores: realizem palestras e atividades nas escolas e nas associações de bairro e que sejam os responsáveis pela distribuição porta-a-porta de material informativo e, ainda, conversar com moradores.

5. CONSIDERAÇÕES

Conforme pôde ser percebido na presente etapa do Mapeamento de *Stakeholders* relacionado com os catadores no território do Consimares, foi acertada a decisão de buscar um entendimento sobre a situação e o papel atual e possibilidades futuras da inserção dos catadores no processo de coleta, triagem e tratamento térmico de resíduos da coleta seletiva e da triagem resultante da coleta convencional.

Constatou-se que esse é um tema social, econômico, ambiental e politicamente delicado, resultante das várias facetas que envolve o tema catadores e a coleta seletiva no país. A figura do catador povoa a imagem do processo de urbanização do Brasil e antecede a criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos em 2010, sua organização enquanto categoria data dos anos 1970 e o seu reconhecimento enquanto categoria profissional data do início dos anos 2000.

Conforme o texto, a condição de catador surge de diferentes formas do processo de migração campo-cidade, das situações macroeconômicas que levam à condição de desemprego, da modernização tecnológica onde máquinas substituem o trabalho humano, entre outros. As condições dessa população que em sua maioria não contaram com o amparo público ou da sociedade para promover processos de requalificação e reinserção laboral e social, e acabaram reforçando a profissão de catador como uma condição de lutar contra a exclusão econômica e social, encontrando na reciclagem uma profissão que permite a obtenção de renda sem a necessidade da mendicância.

Conforme diferentes opiniões expressadas nesse documento, o catador é um profissional com conhecimento especializado que atua no processo de reciclagem e é o principal responsável pelos índices de reciclagem que o nosso país alcança. Inclusive houve caso de entrevistados que o diferenciam do gari que também é um profissional que atua na coleta convencional de resíduos. O catador alcança índices de reciclagem superior, foi o que aconteceu no caso de Piracicaba. A sua substituição pelo gari reduziu os volumes de recicláveis coletados.

Se a maioria dos entrevistados reconhecem sua importância, ao mesmo tempo existem vários temas que são desafiadores. É o caso dos catadores individuais que, conforme indicadores indiretos obtidos, são em maior número que os cooperados, o desafio é trazê-los para processos organizados de reciclagem e retirá-los do setor informal que atua na compra desses produtos recicláveis.

Também os cooperados, as cooperativas têm um sério desafio. O cooperativismo de um modo geral no Brasil se desenvolve bem na região Sul do país, cuja cultura difere da cultura do caipira, do sertanejo que se originam nos homens livres do período da escravidão e que moldaram seu comportamento através da ação individual. Esse é um problema que não fica restrito aos catadores, se repete em diferentes áreas da economia solidária. Mas é importante destacar que

existe um forte trabalho no sentido de construir redes de confiança e fortalecimento do trabalho e da cultura cooperativista.

A quantidade e a qualificação de funcionários públicos é um outro tema que deve ser tratado. Identificou-se a carência em termos de formação profissional, como também o preconceito em relação a esse público e a cultura fisiológica que ao mesmo tempo reproduz e reclama desse tipo de conduta.

Por sua vez, o tratamento térmico também tem um conjunto de temas a enfrentar que é o elevado teor de matéria orgânica presente na composição dos resíduos, a desconfiança de segmentos do executivo (Ministério Público e Defensoria Pública) com relação ao cumprimento das exigências ambientais e as relativas à incorporação dos catadores na coleta seletiva, também a logística da coleta, compostagem de orgânicos e triagem de recicláveis, entre outros. Constatou-se que em princípio a maioria dos entrevistados não tem oposição à proposta, mas também não possui muita informação.

As entrevistas demonstraram que a coleta seletiva e a triagem podem levar a um conjunto criativo de iniciativas tanto da sociedade civil, como de empreendedores e da parte do poder público. Estas iniciativas devem considerar que se está tratando de um tema que necessita diferentes enfoques, muito bem retratado pela PNRS, que é a temática ambiental, a temática da qualidade de vida urbana, a temática social e econômica. Estes são os elementos que serão abordados na proposta a ser apresentada.

5.1. Proposta Interdisciplinar para a Intervenção junto ao Público de Catadores e Avanço da Coleta Seletiva

Construção de um Referencial

A proposta é que esse referencial descreva a situação do público-alvo (coletores e atores que atuam junto à coleta seletiva) e sua condição de vulnerabilidade e sobre a necessidade de investir no desenvolvimento de habilidades e capacidades para integrá-lo em projetos de coleta seletiva, como também abrir oportunidades outras que não apenas a coleta seletiva.

A condição social e econômica dos catadores é a condição de pobreza, esta condição não se traduz apenas em carência de renda, mas, em restrição de capacidades as quais os indivíduos necessitam para ampliar suas oportunidades de (re)inserção no mercado de trabalho. Ao privar os desfavorecidos de oportunidades sociais, a sociedade está negligenciando os direitos individuais dessas populações (Jacob, Fracalanza, 2016).

Esta situação coloca essas populações em situação de risco e de vulnerabilidade, que por sua vez, inclui a questão da cidadania, já que está relacionada com o acesso a direitos econômicos, políticos e culturais, e se reflete na exclusão dos indivíduos. Essa exclusão leva à uma fragilização na condição de cidadania e decorre da privação de direitos como habitação decente,

acesso à saúde, educação, qualificação profissional para a inserção no mercado de trabalho, entre outros (Jacob, Fracalanza, 2016).

Jacob, Fracalanza, (2016), se baseiam no trabalho de Amartya Sen (2000, 2008) para defender que o desenvolvimento é um processo de expansão das liberdades individuais que as pessoas deveriam desfrutar. A falta dessa liberdade está associada à pobreza econômica, carência de serviços públicos e a privação das liberdades civis e políticas. Para se alcançar o desenvolvimento é necessário superar a privação de direitos elementares (Sen, 2008 apud Jacob, Fracalanza, 2016).

A vulnerabilidade pode privar a liberdade e capacidade de uma pessoa para realizar seus funcionamentos básicos, como estar bem alimentado, possuir boa saúde, ter acesso a um meio ambiente sadio, moradia, oportunidade de emprego adequadas, dentre outros. A resposta ideal é reduzir a exposição e aumentar a capacidade de enfrentamento (Jacob, Fracalanza, 2016).

Estas condições sociais produzem e ao mesmo resultam da pobreza e neste caso a vulnerabilidade social, por vezes, está associada à questão do acesso a recursos e oportunidades pelos mais pobres. Ela considera a insegurança que as populações socialmente desfavorecidas enfrentam frente ao risco das mudanças econômicas, que pode comprometer severamente o seu modo de vida e o acesso a recursos básicos. É o caso descrito sobre a situação dos catadores da coleta seletiva (Jacob, Fracalanza, 2016).

De modo geral, considera-se que o bem-estar das pessoas está associado à renda ou à riqueza; no entanto, as oportunidades, como afirma Sen (2008) “em termos de escolhas e realizações” não são limitadas apenas pela privação de renda, havendo variação de outros fatores individuais e sociais que prejudicam o acesso a novas oportunidades (Jacob, Fracalanza, 2016).

A proposta da “abordagem das capacidades” é identificar um conjunto de funcionamentos essencialmente importantes que correspondem às capacidades básicas. Segundo Sen são “poderes para fazer ou deixar de fazer (incluindo “formar”, “escolher”, “buscar”, “revisar” e “abandonar” objetivos), sem os quais não há escolha genuína (Sen, 2008, apud Jacob, Fracalanza, 2016).

A capacidade (e habilidade) corresponde a um tipo de liberdade substantiva para realizar diferentes combinações de ocupações ou capacidades para distintas funções na vida e constituem a base para o bem-estar, constitui a liberdade de alguém e suas oportunidades reais para ter bem-estar (Jacob, Fracalanza, 2016).

Esta abordagem reflete a ideia de igualdade de oportunidades, com foco nas liberdades substantivas, e leva em conta não apenas a distribuição desigual de recursos, mas também a consequência que isso ocasiona na vida do indivíduo (Jacob, Fracalanza, 2016).

As oportunidades reais disponíveis são determinadas por elementos como: recursos, direitos, escolhas, talentos, expectativas, autoestima, presença na comunidade, dentre outros; uma

abordagem mais sensível às heterogeneidades pessoais, dando maior importância à questão da desigualdade de capacidades (Jacob, Fracalanza, 2016).

Sabendo que a coleta seletiva é a concessão de um serviço de natureza pública e que o mesmo irá passar por um processo de licenciamento ambiental que trará suas condicionantes e contrapartidas propõe-se a seguir diferentes iniciativas relacionadas com a coleta seletiva e a figura dos catadores que poderão vir a ser desenvolvidas.

Assim as propostas a serem elaboradas devem atuar no sentido da adesão, valorização e colaboração entre a empresa, consórcio, prefeituras e organização dos catadores (associações e cooperativas), e não a sua substituição.

Prefeituras

Em parceria com as prefeituras e o Consimares promover a capacitação de servidores públicos de carreira sejam eles diretamente ligados ou não ao serviço da coleta seletiva.

Esse curso abrangerá os seguintes tópicos: legislação relativa à coleta seletiva no Brasil, Estado de São Paulo e no território do Consimares; direito público, gestão econômica e a coleta seletiva; aspectos da coleta seletiva e tratamento de resíduos; resíduos sólidos e questão ambiental; questão social e econômica envolvida na relação com catadores; e cooperativismo e economia solidária no Brasil e a situação nas organizações entorno da coleta seletiva.

5.2. Coletores de Recicláveis dos Resíduos Sólidos no Território do Consimares

1. Elaborar diagnóstico para conhecer o universo dos catadores: - é preciso conhecer quem é o público catador (cadastro socioeconômico) em cada uma das cidades nas quais será feita a intervenção para averiguar como melhor integrá-los na logística da coleta seletiva.
 - conhecer a composição do lixo, qual o volume que os catadores recolhem, política para elevar a cidadania, quantas associações, cooperativas ou organizações informais entre catadores existem?
 - reconhecer que o público dos catadores não é uniforme e, portanto, diferentes iniciativas deverão ser propostas. Desenvolver ações que reconheçam o papel do catador enquanto um educador ambiental.
2. Realizar pesquisa com catadores nos diferentes municípios do Consimares para conhecer a sua aptidão para a compostagem e a horticultura seja para a produção para o autoconsumo e para a venda. Em cidades do interior essa possibilidade faz sentido haja vista que a maioria desses idosos foi criada em sítios, e é mais fácil conseguir a sessão de terrenos públicos ou privados para que estes se desenvolvam enquanto horticultores. Essa pode ser uma alternativa de inclusão para aqueles que desejem

alternativas à condição de catadores e ademais impulsionar a reciclagem de orgânicos diminuindo os volumes de orgânicos na coleta convencional.

3. Criar um programa em parceria com o Consimares e as Prefeituras de capacitação para as cooperativas de catadores:
 - 3.1. Aprimoramento da gestão e da organização das cooperativas, com a finalidade de fortalecer o cooperativismo, estimular o ingresso de novos associados;
 - 3.2. Melhoria das condições de trabalho nas cooperativas iniciando pelo esclarecimento e pactuando a contratação regular das cooperativas enquanto prestadoras de serviço com remuneração do serviço prestado pelos catadores, assessorar e apoiar a melhora das condições de trabalho na triagem de resíduos e comercialização dos recicláveis;
 - 3.3. Atrair os catadores individuais para a comercialização através das cooperativas, a exemplo que é feito pela RECEISP, de sorte a melhorar as condições de retorno e para que os catadores descubram as vantagens da ação cooperada ou associativa. Essa estrutura poderá atuar em parceria com a RECISP aumentando os ganhos de escala e economia na logística.
4. Criação de certificação ambiental para empresas que aderirem à entrega dos recicláveis para a coleta seletiva. A proposta é estimular o setor do comércio, indústrias, serviços e agricultura para aderir à coleta seletiva de recicláveis.
5. Desenvolver programa voltado aos Catadores organizados em cooperativa com a finalidade de fortalecer o vínculo entre os cooperados e também valorizar o trabalho dos catadores junto à sociedade local.

5.3. Compostagem

1. Sabendo que os orgânicos se situam entre 55% e 60% da composição dos resíduos, a proposta é apoiar as prefeituras do território do Consimares (envolvendo o Consórcio também) a desenvolver um programa municipal de compostagem. Este programa tem como meta de resultado a melhora da qualidade dos produtos coletados e reciclados.
2. Esse programa pode ter um caráter piloto e iniciar pelos bairros da periferia que são os maiores produtores de resíduos orgânicos, ele pode estar associado a um programa de agricultura urbana que envolva mulheres e jovens preferencialmente. Já que são os dois públicos que mais têm problemas de obtenção de emprego e renda.
1. Esse programa pode atuar em dois eixos: (i) como geração de alimentos para o autoconsumo e a obtenção de renda, podendo ainda permitir a comercialização de plantas medicinais para o SUS e moradores da vizinhança, como também flores e plantas

para fins paisagísticos; e (ii) como geração de renda pela venda do composto e do biofertilizante.

2. A compostagem também pode estar conectada a um programa que contando com o apoio de empresas locais funcione como uma certificação para a redução de emissões de metano e CO², dentro de uma política municipal de combate às mudanças climáticas.

5.4. Arte e Reciclagem

Dentro de uma estratégia de trabalhar a autoestima e mostrar para os munícipes que os produtos recicláveis não são lixo, desenvolver um trabalho que una o trabalho da reciclagem com a cultura. O pressuposto é que a reciclagem é um processo de mudança de comportamento cultural.

Dessa forma pode ser desenvolvido um programa em parceria com artistas locais, catadores, seus filhos e moradores que revele a riqueza material dos produtos descartados. Eles podem ser na forma de esculturas, poesia, teatro, fotografia e vídeos e serão apresentados em espaços públicos e escolas.

5.5. Considerações sobre o trabalho de mapeamento exploratório com catadores

5.5.1. Devolutiva aos Envolvidos na Oitiva

Considera-se concluído um processo de oitiva com a **devolutiva do tema aos entrevistados**. A realização de entrevistas sobre determinado tema, naturalmente gera curiosidade e expectativas em relação ao ele. Assim, recomenda-se uma devolutiva com um resumo das percepções dos envolvidos, como forma de mantê-los informados e alimentar a continuidade de um futuro relacionamento, uma vez que a maioria dos entrevistados serão *stakeholders* do empreendimento.

A devolutiva será realizada pelo empreendimento, com apoio da equipe técnica da consultoria. A forma como a devolutiva será realizada pode ser definida posteriormente, desde que não ultrapasse o prazo de 90 dias após o término da realização das entrevistas.

5.5.1.1. Sugestão para Comunicação Social

O objetivo principal do Plano de Engajamento com *Stakeholders* é auxiliar os empreendedores a construir e manter uma boa relação com diversos *stakeholders*, ao longo de todas as etapas do empreendimento (pré-implantação, implantação e operação).

Dentre os objetivos específicos de um plano de engajamento incluem-se:

- Desenvolver diretrizes para orientar a elaboração das estratégias e ações táticas de comunicação;
- Alinhar a abordagem de comunicação com as necessidades e características de cada *stakeholder*, bem como com as diretrizes do empreendedor;
- Contribuir para uma maior integração da comunidade com o empreendimento e vice-versa;
- Contribuir para que as atividades de comunicação sejam bidirecionais entre empreendedores e *stakeholders*, visando seu envolvimento na proposição e implantação de medidas para minimizar impactos sociais e ambientais negativos e maximizar desenvolvimento socioambiental na região onde se insere um empreendimento;
- Monitorar/Acompanhar os *stakeholders* que se colocarem ao longo do tempo como menos favoráveis ou neutras ao empreendimento.

Com a sistematização dos resultados e de informações sobre os *stakeholders* e a elaboração e implementação de um Plano Estratégico de Comunicação e Relacionamento, será possível monitorar o andamento das questões relevantes para todos os *stakeholders*, ao longo das etapas do projeto. Assim, logo que se manifestem opiniões favoráveis ou contrárias, as fontes de informações podem ser analisadas. Ações poderão ser desenvolvidas para aprofundar as discussões e tratar das questões as quais o empreendedor esteja envolvido.

As diretrizes de comunicação e relacionamento são respostas aos riscos e oportunidades do empreendimento identificadas na análise dos *stakeholders*. Destaca-se alguns objetivos para o plano de engajamento com *stakeholders* da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos do Consórcio CONSIMARES:

- a) Estabelecer uma postura de diálogo permanente com os *stakeholders*;
- b) Criar e manter os canais de comunicação com *stakeholders*;
- c) Manter os *stakeholders* sempre informados sobre o empreendimento e seus impactos, adotando uma postura cada vez mais transparente; e
- d) Monitorar alguns *stakeholders* para acompanhar a evolução de seu posicionamento, principalmente aqueles que se colocarem em um posicionamento desfavoráveis ao terminal.

5.5.2. Proposta Metodológica para ida à Campo

As medidas restritivas e de isolamento social impostas pelo Estado de São Paulo impediram que a equipe de consultores fosse a campo no prazo estabelecido no cronograma do trabalho. No entanto, a ida à campo é de extrema importância para que se possa observar in loco os aspectos apresentados neste relatório e ouvir a opinião e posicionamento dos catadores de materiais recicláveis, afinal, eles são o público-alvo do mapeamento exploratório.

Assim, a proposta para o campo, quando ele puder ser realizado é:

- Elaborar uma amostra de visitas que contemplem três (03) cidades grandes e duas (02) pequenas para além dos municípios que fazem parte do Consórcio Consimares, a fim de verificar experiências exitosas (Águas de São Pedro, Chaqueada, Ourinhos, dentre outras);
- As visitas devem incluir catadores organizados em cooperativas parceiras do poder público, cooperativas não parceiras do poder público e catadores individuais;
- Alguns aspectos a serem explorados:
 - Quem faz a coleta seletiva (cooperativas, catadores individuais), de que forma (formal/ informal) e onde (ruas/ condomínios, ecopontos, supermercados, estabelecimentos comerciais, empresas, etc.);
 - Como se dá a separação do lixo nas fontes geradoras (PEV, estabelecimentos comerciais, outros), quais os tipos de recicláveis selecionados;
 - Qual é a opinião dos cooperados sobre a ação dos coletores individuais (são concorrentes?) e que possibilidades vislumbram de incorporá-los às cooperativas;

- Como é feita a coleta e a comercialização dos materiais: quais materiais, os percentuais em relação ao total gerado, onde são vendidos;
- Conhecer como a cooperativa funciona (gestão, organização, transparência, relações entre cooperados) e qual é o seu processo de comercialização;
- Explorar os temas compostagem e educação ambiental – aderência e alternativas possíveis de realização desse processo.

O planejamento do campo será melhor detalhado assim que definida a data de realização do mesmo.

6. EQUIPE TÉCNICA

Nome	Formação	Registro Profissional
Cláudia Grecco Wanderley Machado	Administradora Empresas (FAAP-SP) MBA Comunicação (ESPM-SP) Especialização em Gestão Responsável para Sustentabilidade (FDC-MG)	CRA-SP 65825
Oswaldo Aly Junior	Engenheiro agrônomo (ESALQ-USP) pelo Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental – USP (PROCAM-USP) MSc. em Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente pelo Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental – USP (PROCAM-USP) Dr. em Gestão Integrada de Águas Subterrâneas no Meio Rural pelo Instituto de Geociências da USP (IGC-USP)	CREA 260656911-3

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Engenharia Sanitária (ABES). **Gestão Participativa dos Serviços de Limpeza Urbana**. SP:ABES-SP, s/d, <http://abes-sp.org.br/forum-lixo-e-cidadania/documentos/>, acesso em 11/04/2021

Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis (ANCAT). **Programa Soluções Sustentáveis**, SP: Anuário da Reciclagem 2017-2018, 2019;

BENVINDO, A.Z. (2010) A nomeação no processo de construção do catador como ator econômico e social. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília.

BIRKBECK, C. (1978) Self-employed proletarians in an informal factory: the case of cali's garbage dump. World Development Journal, v. 6, n. 9/10, p. 1173-1185

BORTOLI, M. A., Reis, C. N.dos, Teles, H. **Condições de vida dos catadores de materiais recicláveis e estratégias de enfrentamento a exploração do trabalho**. ES: Vitória: 4º Encontro Internacional de Política Social: 11º Encontro Nacional de Política Social, junho, 2016, file:///C:/Users/oalyj/Downloads/12996-Texto%20do%20artigo-35064-1-10-20160604.pdf, acesso 19/02/2021;

BRASIL. **Lei No. 12.305, De 02 de Agosto de 2010**. DF: Brasília: Palácio do Planalto, 2010, acesso 21/02/2021;

Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE). **Pesquisa Ciclosoft 2018: Radiografando a Coleta Seletiva**. SP:CEMPRE, 2019;

DALY, H., FARLEY, J. **Economia Ecológica**. SP: Annablume, 2016;

Fundação Nacional de Saúde (FUNASA); Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento (ASSEMAE). **Manual de Implantação de Consórcios Públicos de Saneamento**, DF: Brasília: FUNASA/ASSEMAE, 2008;

Instituto ETHOS de Empresas e Responsabilidade Social. **Vínculos de Negócios Sustentáveis em Resíduos Sólidos**. SP: Instituto ETHOS, 2007;

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). **A Organização Coletiva de Catadores de Material Reciclável no Brasil: Dilemas e Potencialidades sob a Ótica da Economia Solidária**. DF: Brasília: Ipea: Texto para discussão2268, 2017;

JACOB, A. M., FRACALANZA, A. P. **A contribuição da abordagem das capacidades de Amartya Sen para o Estudo da Vulnerabilidade Socioambiental**. In: Jacobi, P. R. (org). Políticas socioambientais e participação. SP: Annablume, 2016;

LEONARD, A. **A História das coisas: da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos**. RJ: Editora Zahar: Capítulo 5 (Descarte), 2011;

MACHADO, V. DE C., AREND, S. C. **Meio Ambiente e desenvolvimento: uma perspectiva de valoração ambiental de resíduos sólidos em uma iniciativa de economia solidária**. RS: Taquara: **FACAT**: COLÓQUIO – Revista do Desenvolvimento Regional, v. 18, n. 1, jan./mar, 2021

MARQUES FO, L. C. **Capitalismo e Colapso Ambiental**. SP: Campinas: Editora Unicamp, 2ª edição revista e ampliada, 2016;

Ministério do Meio Ambiente (MMA et al. **Gestão Participativa dos Serviços de Limpeza Urbana**, s/d, http://abes-sp.org.br/arquivos/Apostila_Figura1.pdf, acesso em 10/02/2021;

RAMOS, L. A. **Caracterização da Coleta Informal de Materiais Recicláveis no Município de Rio Claro**. SP:Rio Claro, 2018;

SOUZA, R. M. G. L. de (coord.). **Saneamento ambiental e saúde do catador de material reciclável**. SP: Editora Limiar, 2018;

Tribuna Liberal (jornal). **CONSIMARES estuda criar centrais de reciclagem e compostagem**. SP:Sumaré:25/02/2021, 2021

Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (TCESP). **Estamos Avançando na Gestão do Lixo: um Panorama dos Municípios do Estado de São Paulo ao Novo Marco Legal do Saneamento Básico**. SP:TCESP, 2021;

ANEXOS

ANEXO 04 – E-mail-convite para entrevistas enviados pela Consultoria

Bom dia/ Boa tarde Sr(a) **NOME DO ENTREVISTADO**,

Meu nome é Cláudia Grecco, sou consultora da Arkhê Relações Sustentáveis empresa contratada pelo Consórcio Consimares para realizar um mapeamento exploratório com catadores de produtos recicláveis nos sete (7) municípios de atuação do Consórcio. Este trabalho auxiliará para um entendimento melhor das demandas, percepções e sugestões desse grupo e planejar alternativas futuras de desenvolvimento de projetos visando melhoria na renda e qualidade de vida das pessoas envolvidas.

Seu nome nos foi indicado por algumas pessoas: _____, _____ e _____.

Gostaríamos de agendar uma conversa *online*, de cerca de uma hora de duração, no **dia xx/xx (dia da semana)** ou **o dia que for mais conveniente para a senhora, na semana de 08/03**. Imaginamos que o(a) senhor(a) tenha uma agenda bastante atribulada, mas para nós seria importantíssimo ouvi-lo(a), conhecer experiências exitosas e lições aprendidas.

Esperamos poder contar com seu apoio nesse trabalho.

Desde já agradecemos sua atenção e nos colocamos à disposição para quaisquer esclarecimentos.

Grata,

Cláudia Grecco

claudia@arkheconsultoria.com.br

+55(11) 97471 7611



ANEXO 05 – Roteiro de Entrevistas Stakeholders Externos - Prefeituras

Mapeamento Exploratório Catadores de Materiais Recicláveis nos municípios
Consórcio Consimares
Protocolo de Entrevistas com Partes Interessadas (Stakeholders) – PREFEITURAS

Campo para preenchimento prévio do entrevistador

Nome do entrevistado: _____

Entidade/ Organização: _____

Cargo/ Função do entrevistado: _____ Data: _____ Hora: _____

Esta é uma fase de consulta às partes interessadas, posteriormente iremos elaborar um relatório com nossas impressões.

Nossa conversa terá duração de 1 hora e não será gravada para garantir a privacidade dos entrevistados.

Normalmente, nós sugerimos aos nossos clientes que, ao final do processo, envie a devolutiva do nosso trabalho, mas claro que a decisão é do cliente em acatar ou não nossa sugestão.

SOBRE O ENTREVISTADO

1. Há quanto tempo o/a Sr.(a) mora em sua cidade?
2. Qual a sua atuação na cidade?
(faz o que, há quanto tempo, em qual organização)
3. Endereço do local de trabalho

SOBRE A CIDADE/ REGIÃO

4. Como a Prefeitura está trabalhando com a gestão dos resíduos sólidos (leis, ações/ campanhas, endereçamentos). Quais as secretarias/ departamentos envolvidos e qual o papel de cada um?
5. *(Caso seja citado algum problema)* Quem faz parte do problema e/ou da solução?
6. Qual é o volume de resíduos que a cidade possui?
7. A cidade possui sistema de coleta seletiva (ecopontos, pontos de destinação de materiais, etc.). Se sim, como ele funciona?
8. Já houve alguma iniciativa direcionada para os catadores de materiais recicláveis? Se sim, poderia nos descrever a iniciativa e quem foi o responsável? As iniciativas ocorrem somente

por conta da prefeitura ou existem outras entidades envolvidas (igrejas, ongs, sindicatos, sociedade amigos de bairro etc.).

9. Quais são os principais desafios que a Prefeitura enfrenta ao trabalhar com catadores materiais recicláveis hoje? Como a Prefeitura pensa em resolver tais questões? Você considera que a solução via consórcio poderá contribuir? Como?
10. A prefeitura paga alguma coisa para as cooperativas (cede o local, luz, água, remunera os cooperados, além dos programas de bolsa família, cesta básica)?
11. Na sua opinião, o que poderia ser feito para atender a esse público de forma a melhorar o quadro que você nos descreveu?
12. Qual é o volume que a cooperativa produz?
13. Saberíamos dizer qual é a remuneração média dos cooperados? E dos catadores autônomos?
14. A Prefeitura possui algum cadastro de cooperativas e/ ou catadores autônomos? Se sim, como isso funciona?
15. Qual é a relação com a prefeitura, existe algum contrato? Se sim, poderia nos fornecer um modelo?
16. As secretarias de assistência social e saúde também tem contato com esse público? Poderia nos passar o contato deles? Sabe dizer se há algum contrato com as cooperativas/ catadores?
17. A Prefeitura desenvolve ou já desenvolveu algum projeto de compostagem? Se sim, poderia nos descrever a iniciativa e quem foi o responsável? Este projeto está abrigado no seu setor? Teve alguma interseção com projeto realizado junto aos catadores?
18. A Prefeitura desenvolve ou já desenvolveu algum projeto de educação ambiental voltada para gestão dos resíduos sólidos? Se sim, poderia nos descrever a iniciativa e quem foi o responsável, parceiros? Você participou do projeto?
19. Alguns entrevistados nos disseram que as prefeituras terão que implementar a taxa de lixo. Como vê isso?

SOBRE A CENTRAL DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

19. O/A Sr.(a) conhece o projeto da Central de Tratamento que irá solucionar os graves problemas com resíduos sólidos? Sim ou Não.
20. Se sim, de onde?
21. Qual sua opinião sobre o revolucionário projeto?
22. Você sabe que as cooperativas de materiais recicláveis/ catadores avulsos podem fazer parte desse projeto?
23. Se sim, como você acha que essa parceria de sucesso funcionaria?
24. *(Exclusivo para Capivari, Elias Fausto e Monte Mor)* Como resolver a questão logística?

Obrigada pela sua participação, foi muito interessante e importante ouvirmos sua opinião.

ANEXO 06 – Roteiro de Entrevistas Stakeholders Externos – UNICAMP**Mapeamento Exploratório Catadores de Materiais Recicláveis nos municípios
Consórcio Consimares
Protocolo de Entrevistas com Partes Interessadas (Stakeholders) – UNICAMP****Campo para preenchimento prévio do entrevistador**Nome do entrevistado: **Prof. (a) Emília Wanda Rutkowsky**Entidade/ Organização: **UNICAMP**Cargo/ Função do entrevistado: **Professora/ Pesquisadora**Data: **01/03/2021** Hora: **09:30**

Esta é uma fase de consulta às partes interessadas, posteriormente iremos elaborar um relatório com nossas impressões.

Nossa conversa terá duração de 1 hora e não será gravada para garantir a privacidade dos entrevistados.

Normalmente, nós sugerimos aos nossos clientes que, ao final do processo, envie a devolutiva do nosso trabalho, mas claro que a decisão é do cliente em acatar ou não nossa sugestão.

1. Qual a avaliação que a Sra. faz da implementação da PNRS e de Saneamento, com relação ao tema da coleta seletiva?
2. Aqui na região quem são os atores que jogam em prol da PNRS? ONGs, vereadores, deputados, Igrejas, Sindicatos, Empresas, MP Meio Ambiente.... mais algum?
3. Qual a sua visão sobre a economia da reciclagem no Brasil? A Sra. conhece experiências que estejam obtendo retiradas superior 1,5 a 2,5 salários-mínimos? Na região ou fora? Citar?
4. Qual o papel dos diferentes atores envolvidos na coleta seletiva: prefeituras (gasto orçamentário, mobilização e organização da coleta); catadores (organizados e desorganizados), empresas (de coleta, de transporte, de compra de recicláveis, donos de aterro, de incineração e de compostagem), cidadãos (separação doméstica do orgânico e do reciclável, e na compostagem doméstica)?
5. Na sua opinião o orçamento da política municipal de resíduos sólidos tem que ficar restrita apenas para a logística da coleta, triagem de recicláveis e destinação final? Quais outras ações deveriam estar envolvidas?
6. Por que o gestor não considera a política de investir na coleta seletiva como uma redução de gastos públicos com transporte, pagamento para deposição em aterros sanitários?

7. Qual a sua opinião sobre o envolvimento da população na segmentação dos resíduos em orgânico e reciclável? O que pode ser feito para melhorar, ou seja, como aumentar a adesão da população?
8. Qual a sua opinião sobre a política de incineração de resíduos? Na Europa a política do lixo zero não é meio “hipócrita” na medida em que exporta parte dos seus resíduos para países do terceiro mundo? Como lidar com esse problema do resíduo, sem que ele vá para aterro ou para o incinerador?
9. Para a Sra. existe diferença entre as soluções da coleta, triagem, compostagem e destinação final no caso das cidades grandes, médias e pequenas? Nestes diferentes tipos de cidade a solução para a participação dos catadores é similar? A Sra. considera que o público catador nestas cidades é igual?
10. Existe muita informalidade na coleta seletiva desde os catadores não organizados, aqueles que passam na frente dos caminhões de coleta e dos compradores de recicláveis. Como lidar com isso? A Sra. considera que o poder público municipal tem como encarar esse problema?
11. A Sra. vislumbra o futuro da coleta seletiva com a presença ou ausência dos catadores?
12. A Sra. considera que o catador pode ser considerado um educador ambiental? O que faltaria para ele cumprir melhor esse papel?
13. Alguns entrevistados comentaram que muitas vezes as bandeiras levantadas pelas organizações nacionais de catadores acabam por reforçar esse sistema baseado em oligopólios/ monopólios de coleta, transporte e destinação final de resíduos.
14. Qual a importância das cooperativas no processo da coleta seletiva e da compostagem? E dos coletores individuais?
15. Como avalia a relação entre poder público e cooperativas? Ouvimos posições contraditórias principalmente com relação às lideranças, falou-se até em corrupção.
16. É possível intensificar a mecanização e elevar a produtividade?
17. A Sra. conhece experiências no Brasil de coleta seletiva onde a integração entre empresa e cooperativas/ coletores é positiva? E no Exterior?
18. A Sra. acha possível unir a política local de coleta seletiva de recicláveis com a compostagem e mesmo desenvolvimento de horta para comercialização de hortaliças?
19. Em Santa Bárbara d’Oeste existe um trabalho com catadores o Programa ViraSer, a Sra. conhece? O que destacaria nesta experiência?

Obrigada pela sua participação, foi muito interessante e importante ouvirmos sua opinião.

ANEXO 07 – Roteiro de Entrevistas *Stakeholders* Externos – GAEMA

Mapeamento Exploratório Catadores de Materiais Recicláveis nos municípios
Consórcio Consimares
Protocolo de Entrevistas com Partes Interessadas (*Stakeholders*) – GAEMA

Campo para preenchimento prévio do entrevistador

Nome do entrevistado: **Dra. Alexandra Facciolli/ Ivan Carneiro Castanheiro**

Entidade/ Organização: **GAEMA**

Cargo/ Função do entrevistado: **promotores**

Data: **09/03/2021** Hora: **13:30**

Esta é uma fase de consulta às partes interessadas, posteriormente iremos elaborar um relatório com nossas impressões.

Nossa conversa terá duração de 1 hora e não será gravada para garantir a privacidade dos entrevistados.

Normalmente, nós sugerimos aos nossos clientes que, ao final do processo, envie a devolutiva do nosso trabalho, mas claro que a decisão é do cliente em acatar ou não nossa sugestão.

PNRS

1. Qual a avaliação do Ministério Público (MP) relacionada com a implementação da PNRS e de Saneamento, com relação ao tema da coleta seletiva?
2. Aqui na região quem são os aliados à PNRS? ONGs, vereadores, deputados, Igrejas, Sindicatos, Empresas etc.?
3. Qual a sua visão sobre a economia da reciclagem no Brasil? É muito interessante ver que a renda daqueles que trabalham fica entre. O MP tem conhecimento de experiências que estejam obtendo retiradas igual ou superior a 1,5 – 2,5 salários-mínimos?

ATORES

4. Qual o papel dos diferentes atores envolvidos nessa cadeia da coleta seletiva?

Prefeituras (gasto orçamentário, mobilização e organização da coleta, saúde, programas sociais etc.); **Catadores** (organizados e desorganizados), **Empresas** (rede de compradores, de coleta, de transporte, de compra de recicláveis, donos de aterro, de incineração e de compostagem), **Cidadãos** (separação doméstica do orgânico e do reciclável, e na compostagem doméstica)?

5. Como o MP avalia o orçamento da política municipal de resíduos sólidos? Ele tem que ficar restrito apenas à logística da coleta, triagem de recicláveis e destinação final? Quais outras ações deveriam ser inseridas?

CIDADANIA

6. Qual a opinião do MP sobre o envolvimento da população na segmentação dos resíduos em orgânico e reciclável? O que pode ser feito para melhorar, ou seja, como aumentar a adesão da população?

CATADORES

7. O MP considera que existe diferença entre as soluções da coleta, triagem, compostagem e destinação final no caso das cidades grandes, médias e pequenas? Nestes tipos de cidade a solução para a participação dos catadores é similar? E o público catador, ele é igual nestas cidades?
8. A informalidade na coleta seletiva vai de catadores não organizados, aos que passam na frente dos caminhões de coleta e dos compradores. Como lidar com isso? Qual a visão do MP sobre o papel do poder público no enfrentamento desse problema?
9. Qual o futuro que o MP vislumbra para a coleta seletiva?
10. O MP considera o catador enquanto um educador ambiental? O que faltaria para ele cumprir melhor esse papel?
11. Alguns entrevistados consideram que muitas das bandeiras das organizações nacionais de catadores reforçam o sistema de coleta baseado em oligopólios/ monopólios no transporte e destinação final de resíduos.

COOPERATIVAS

12. Qual a importância das cooperativas no processo da coleta seletiva e da compostagem? E dos coletores individuais?
13. Como avalia a relação entre poder público e cooperativas? Ouvimos posições contraditórias principalmente com relação às lideranças, falou-se até em corrupção.
14. É possível intensificar a mecanização e elevar a produtividade?
15. Ouvimos duas coisas interessantes: que elas atrapalham e que a prefeitura dá tudo de graça; a outra afirma que as prefeituras economizam muito com as cooperativas uma vez que o desembolso é menor do que o realizado para as empresas privadas. Qual a opinião do MP?

16. Podem citar experiências no Brasil de coleta seletiva onde a integração entre empresa e cooperativas/ coletores é positiva?
17. É possível unir a política local de coleta seletiva de recicláveis com a compostagem e mesmo desenvolvimento de horta para comercialização de hortaliças?
18. Quais as experiências positivas que o MP reconhece na Região? O que destacariam nestas experiências? Chama a atenção que algumas não consigam organizar todos os catadores. Como avaliam essa situação?

POLÍTICA MUNICIPAL

19. Como o MP avalia a possibilidade de uma tributação regressiva da taxa? Reduzir valores pagos ou mesmo isenção conforme a adesão, a redução do volume, segmentação dos resíduos (recicláveis e compostos) e incluindo a compostagem doméstica. Os catadores poderiam ser os fiscais?

Obrigada pela sua participação, foi muito interessante e importante ouvirmos sua opinião.

ANEXO 08 – Roteiro de Entrevistas *Stakeholders* Externos – Ministério Público do Trabalho

Mapeamento Exploratório Catadores de Materiais Recicláveis nos municípios Consórcio Consimares

Protocolo de Entrevistas com Partes Interessadas (*Stakeholders*) – Ministério Público Trabalho

Campo para preenchimento prévio do entrevistador

Nome do entrevistado: **Marcela Monteiro Dória**

Entidade/ Organização: **Ministério Público do Trabalho - Procuradoria Regional do Trabalho da 15ª Região - Campinas**

Cargo/ Função do entrevistado: **promotora**

Data: **18/03/21** Hora: **14:00**

Esta é uma fase de consulta às partes interessadas, posteriormente iremos elaborar um relatório com nossas impressões.

Nossa conversa terá duração de 1 hora e não será gravada para garantir a privacidade dos entrevistados.

Normalmente, nós sugerimos aos nossos clientes que, ao final do processo, envie a devolutiva do nosso trabalho, mas claro que a decisão é do cliente em acatar ou não nossa sugestão.

SOBRE O ENTREVISTADO

1. Qual a sua atuação do Ministério Público do Trabalho na região?

PNRS

2. Qual a avaliação do Ministério Público (MP) relacionada com a implementação da PNRS e de Saneamento, com relação ao tema da coleta seletiva?

3. Aqui na região quem são os aliados à PNRS? ONGs, vereadores, deputados, Igrejas, Sindicatos, Empresas etc.?

4. Qual a sua visão sobre a economia da reciclagem no Brasil? É muito interessante ver que a renda daqueles que trabalham fica entre. O MP tem conhecimento de experiências que estejam obtendo retiradas igual ou superior a 1,5 – 2,5 salários-mínimos?

ATORES

5. Qual o papel dos diferentes atores envolvidos nessa cadeia da coleta seletiva? Prefeituras (gasto orçamentário, mobilização e organização da coleta, saúde, programas sociais etc.); Catadores (organizados e desorganizados), Empresas (rede de compradores, de coleta, de transporte, de compra de recicláveis, donos de aterro, de incineração e de compostagem), Cidadãos (separação doméstica do orgânico e do reciclável, e na compostagem doméstica)?
6. Como o MP avalia o orçamento da política municipal de resíduos sólidos? Ele tem que ficar restrito apenas à logística da coleta, triagem de recicláveis e destinação final? Quais outras ações deveriam ser inseridas?

CIDADANIA

7. Qual a opinião do MP sobre o envolvimento da população na segmentação dos resíduos em orgânico e reciclável? O que pode ser feito para melhorar, ou seja, como aumentar a adesão da população?

CATADORES

8. A informalidade na coleta seletiva vai de catadores não organizados, aos que passam na frente dos caminhões de coleta e dos compradores. Como lidar com isso? Qual a visão do MP sobre o papel do poder público no enfrentamento desse problema?
9. O MP considera o catador enquanto um educador ambiental? O que faltaria para ele cumprir melhor esse papel?
10. Alguns entrevistados consideram que muitas das bandeiras das organizações nacionais de catadores reforçam o sistema de coleta baseado em oligopólios/ monopólios no transporte e destinação final de resíduos.

COOPERATIVAS

11. Qual a importância das cooperativas no processo da coleta seletiva e da compostagem? E dos coletores individuais?
12. Como avalia a relação entre poder público e cooperativas? Ouvimos posições contraditórias principalmente com relação às lideranças, falou-se até em corrupção.
13. Ouvimos duas coisas interessantes: que elas atrapalham e que a prefeitura dá tudo de graça; a outra afirma que as prefeituras economizam muito com as cooperativas uma vez que o desembolso é menor do que o realizado para as empresas privadas. Qual a opinião do MP?
14. Podem citar experiências no Brasil de coleta seletiva onde a integração entre empresa e cooperativas/ coletores é positiva?



15. Quais as experiências positivas que o MP reconhece na Região? O que destacariam nestas experiências? Chama a atenção que algumas não consigam organizar todos os catadores. Como avaliam essa situação?

Obrigada pela sua participação, foi muito interessante e importante ouvirmos sua opinião.

ANEXO 09 – Roteiro de Entrevistas *Stakeholders* Externos – RECISP

Mapeamento Exploratório Catadores de Materiais Recicláveis nos municípios Consórcio Consimares Protocolo de Entrevistas com Partes Interessadas (Stakeholders) – **RECISP**

Campo para preenchimento prévio do entrevistador

Nome do entrevistado: **Carlos Fiorillo/ Yuri Ongaro**

Entidade/ Organização: **RECISP – Rede de Cooperativas de São Paulo - SP**

Cargo/ Função do entrevistado: **consultor técnico**

Data: **09/03/2021** Hora: **10:30**

Esta é uma fase de consulta às partes interessadas, posteriormente iremos elaborar um relatório com nossas impressões.

Nossa conversa terá duração de 1 hora e não será gravada para garantir a privacidade dos entrevistados.

Normalmente, nós sugerimos aos nossos clientes que, ao final do processo, envie a devolutiva do nosso trabalho, mas claro que a decisão é do cliente em acatar ou não nossa sugestão.

SOBRE O ENTREVISTADO

1. Nome e profissão.
2. Há quanto tempo trabalha com reciclagem de materiais industriais?

SOBRE A REDE E O MERCADO

3. Como foi formada essa rede de comercialização de recicláveis? O que leva um empresário a aderir a rede? Após a adesão eles deixam de adquirir material de empresas informais?
4. Qual a sua estimativa do mercado de recicláveis hoje no Brasil? Quanto ele pode crescer?
5. Como avalia o mercado brasileiro em relação aos países da Europa, Canadá, Japão e EUA?
6. Existe algum tipo de certificação para aqueles que participam?
7. Quais as diferentes empresas envolvidas nessa rede? Ela tem empresas de aquisição para todos os tipos de materiais?
8. É possível citar algumas das empresas que participam? Elas são aqui da região de Campinas-Limeira- Sorocaba?

CATADORES

9. Qual a participação dos catadores nos índices de reciclagem de resíduos sólidos no Brasil? A rede trabalha também com a compostagem?
10. Como o senhor vê o futuro dos catadores no processo de modernização e tecnificação da coleta e triagem de resíduos?
11. Sendo um mercado com perspectivas de boas receitas, o senhor considera que poderá haver a pressão para excluí-los?
12. Quais os investimentos necessários para desenvolver as capacidades e as habilidades desse público e melhorar a eficiência dos catadores?
13. Quem deve fazer esses investimentos? O que caberia ao setor privado, ao setor público e à sociedade civil?
14. Além dos catadores o que mais poderia ser feito para melhorar a adesão da população ao hábito da segmentação doméstico dos resíduos? Que experiências positivas no Brasil e no exterior o senhor poderia citar?
15. A Rede adquire recicláveis de cooperados e não cooperados?
16. Existe diferença no tipo ou na qualidade do produto entregue por cooperados e por autônomos?

SOBRE A CENTRAL DE TRATAMENTO TÉRMICO

17. O senhor conhece a proposta da instalação de uma usina de tratamento térmico de resíduos aqui na região de Campinas via o Consórcio Consimares? Qual a sua opinião?

Obrigada pela sua participação, foi muito interessante e importante ouvirmos sua opinião.

ANEXO 10 – Roteiro de Entrevistas *Stakeholders* Externos – Defensoria Pública Estado SP

Mapeamento Exploratório Catadores de Materiais Recicláveis nos municípios Consórcio Consimares

Protocolo de Entrevistas com Partes Interessadas (Stakeholders) – Defensoria Pública - NCDH

Campo para preenchimento prévio do entrevistador

Nome do entrevistado: **Davi Quintanilha F. Azevedo/ Paulo F. Esteves de Alvarenga**

Entidade/ Organização: **Defensoria Pública de São Paulo - Núcleo Especializado de Cidadania e Direitos Humanos (NCDH)**

Cargo/ Função do entrevistado: **coordenador NCDH/ defensor público**

Data: **29/03/2021** Hora: **10:00**

Esta é uma fase de consulta às partes interessadas, posteriormente iremos elaborar um relatório com nossas impressões.

Nossa conversa terá duração de 1 hora e não será gravada para garantir a privacidade dos entrevistados.

Normalmente, nós sugerimos aos nossos clientes que, ao final do processo, envie a devolutiva do nosso trabalho, mas claro que a decisão é do cliente em acatar ou não nossa sugestão.

SOBRE O ENTREVISTADO

1. Nome, cargo, tempo de atuação.
2. Desde quando o NCDH trabalha com o grupo de catadores de materiais recicláveis?
3. Como é a atuação do NCDH (ativa ou passiva)?

PNRS

4. Qual a avaliação do NCDH relacionada com a implementação da PNRS e de Saneamento, com relação ao tema da coleta seletiva? Caso não tenha sido cumprida, quais os motivos?
5. O que deveria ser feito em prol desse grupo?
6. Quem são os aliados à PNRS? ONGs, vereadores, deputados, Igrejas, Sindicatos, Empresas, MP Meio Ambiente etc.
7. Já receberam algum pedido de apoio vindo diretamente desse grupo (cooperativa e catadores)?

ATORES

8. Na sua opinião, qual deveria ser o papel dos diferentes atores envolvidos nessa cadeia da coleta seletiva?

Prefeituras; Catadores; Empresas; Cidadãos

9. Como o NCDH avalia o orçamento da política municipal de resíduos sólidos? Ele tem que ficar restrito apenas à logística da coleta, triagem de recicláveis e destinação final? Quais outras ações deveriam ser inseridas?

CIDADANIA

10. Qual a opinião do NCDH sobre o envolvimento da população na segmentação dos resíduos em orgânico e reciclável? O que pode ser feito para melhorar, ou seja, como aumentar a adesão da população?

CATADORES

11. A informalidade na coleta seletiva vai de catadores não organizados, aos que passam na frente dos caminhões de coleta e dos compradores. Como lidar com isso? Qual a visão do NCDH sobre o papel do poder público no enfrentamento desse problema?
12. O NCDH considera o catador enquanto um educador ambiental? O que faltaria para ele cumprir melhor esse papel?

COOPERATIVAS

13. Quais as experiências positivas que o NCDH reconhece na Região? O que destacariam nestas experiências? Chama a atenção que algumas não consigam organizar todos os catadores. Como avaliam essa situação?

TRATAMENTO TÉRMICO

14. O NCDH tem alguma posição quanto ao tratamento térmico dos resíduos? Na Europa a política do lixo zero não é meio “hipócrita” na medida em que exporta parte dos seus resíduos para países do terceiro mundo? Como lidar com o problema do resíduo?

Obrigada pela sua participação, foi muito interessante e importante ouvirmos sua opinião.

ANEXO 11 – Caso da Central de Reciclagem de Resíduos Orgânicos do país, em Paragominas-PA

Paragominas ganha a primeira Central de Reciclagem de Resíduos Orgânicos do país

Por CR2 EM 28 de junho de 2016

Pela primeira vez, um residencial do Programa Minha Casa Minha Vida é contemplado com uma central de reciclagem de resíduos orgânicos que vai atender a comunidade, na geração de adubo, por meio da compostagem mecanizada

A Central de Reciclagem de Resíduos Orgânicos de Paragominas será inaugurada hoje, dia 28 de junho, às 16h, no Residencial Morada dos Ventos. A Central é a primeira do país localizada em um residencial do Programa Social de Habitação, como o Minha Casa Minha Vida. Hoje também começam as atividades da Cooperativa de Trabalho de Compostagem de Paragominas, formada por 20 cooperados da própria comunidade.

Eliziane Chaves é uma das cooperadas e se considera “multiplicadora ambiental”. Ela fala que todos os cooperados receberam capacitação para atuar na área, além de formação para o trabalho em cooperativa e que desenvolve em casa parte do que aprendeu nesses treinamentos, como separar os resíduos que produz. “Queremos que mais famílias possam se envolver no trabalho da Cooperativa, aprender a como lidar com o ‘lixo’ produzido e como ele pode ser uma fonte de renda”, ressalta Eliziane.

A Central vai funcionar da seguinte forma: em seu primeiro ano, será a fase de testes, onde os resíduos orgânicos serão recolhidos dentro do próprio Morada dos Ventos, mas poderão também ser recolhidos de outros locais, como feiras, por exemplo. Esses resíduos serão levados para a Estação de Reciclagem, onde serão transformados em adubo. Esse adubo será doado para aplicação em hortas comunitárias, universidades e pequenos agricultores. A partir do segundo ano de funcionamento, todo material produzido poderá ser vendido e com isso, gerar renda para os cooperados.

Mas, por que investir na Central? Porque a problemática da destinação correta do resíduo ainda é um grande desafio para os governos brasileiros. E em Paragominas, a Equipe do Projeto de Trabalho Técnico Social – PTTS identificou que esse também era um problema nos residenciais do Minha Casa Minha Vida. O lixo era jogado nas ruas e nos quintais, o que atraía insetos, ratos e com isso, doenças. Além do trabalho de conscientização ambiental junto aos moradores, com orientações sobre separação do lixo, faltava um projeto que contemplasse a destinação correta para os resíduos orgânicos. “Foi aí que pensamos em utilizar máquinas compostadeiras, onde o lixo passa por um processo de desidratação e se transforma em uma massa que pode ser utilizada como adubo orgânico”, explica Rosenildes Oliveira, coordenadora do PTTS Paragominas. O Projeto de Paragominas é baseado na “Revolução dos Baldinhos”, desenvolvido em Florianópolis, Santa Catarina. Uma proposta de gestão comunitária de resíduos orgânicos e a promoção da agricultura urbana. Essa prática tem como eixo principal a reciclagem da fração orgânica de maneira descentralizada através da compostagem termofílica, transformando restos de comida em composto orgânico.

Como começou?

A Secretária de Assistência Social de Paragominas, Tânia Cardoso, explica como o município conseguiu o financiamento para o Projeto. “Desde 2013, a Prefeitura pleiteia junto ao Ministério das Cidades, o financiamento para montar a Central de Reciclagem e somente em 2015 é que recebemos a resposta positiva do MC. Em todo o Brasil, somente Paragominas conseguiu o recurso, pois a regra é que não pode comprar equipamentos com o recurso proveniente do Ministério das Cidades. Então, o Ministério inseriu a iniciativa no Programa de Boas Práticas da Caixa Econômica para servir de exemplo a outros municípios do país”, revela a Secretária.

O valor liberado seria para a compra das duas máquinas de compostagem. Faltava o recurso para a construção do galpão, onde iria funcionar a Central. Então, o município aportou R\$ 101 mil para a construção deste galpão, por meio do Fundo Municipal do Meio Ambiente. “E hoje podemos comemorar a realização de mais uma iniciativa pioneira em todo o país”, celebra Tânia.

Empreendedorismo Social e Segurança Alimentar

A Central de Reciclagem de Resíduos Orgânicos não vai beneficiar apenas os 20 cooperados, mas toda a comunidade. Ainda nesta primeira fase, todas as 1100 famílias do Morada dos Ventos vão receber um balde, onde serão depositados os resíduos orgânicos (ou lixo molhado). Esses resíduos serão recolhidos pela Cooperativa e se transformará em adubo.

Esse resíduo será devolvido para as famílias em forma de adubo e com isso, estimula-se o empreendedorismo social, já que o adubo poderá ser usado em hortas para consumo próprio ou para venda. Se a família preferir consumir a produção, reforça-se a segurança alimentar, garantindo verduras e hortaliças na mesa das pessoas que constroem a horta.

Uma das ideias é que também a própria cooperativa trabalhe com hortas comunitárias e com isso gere renda, além de emprego para mais pessoas.

Serviço: Inauguração da Central de Reciclagem de Resíduos Orgânicos de Paragominas, Morada dos Ventos, Quadra 36 s/n, próximo à ETE – Estação de Tratamento de Esgoto.

Fonte: <https://paragominas.pa.gov.br/paragominas-ganha-a-primeira-central-de-reciclagem-de-residuos-organicos-do-pais/>



ANEXO 10.3.3.1-1

ESTUDO DE DISPERSÃO ATMOSFÉRICA – CONSIMARES

MANANCIAL

PROJETOS E CONSULTORIA AMBIENTAL



MANANCIAL
PROJETOS E CONSULTORIA AMBIENTAL

ESTUDO DE DISPERSÃO ATMOSFÉRICA - EDA

CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS CONSUMÍVEIS – URE

Nova Odessa - São Paulo

JULHO DE 2021

Cliente: **MANANCIAL - PROJETOS E CONSULTORIA
AMBIENTAL**

Projeto: **Estudo de Dispersão Atmosférica**

**Central de Tratamento de Resíduos Consimares
(CTRC)**

Referência: **kan0148.21**

Responsável: **Valdemir Pereira Ramos**
Engenheiro Químico
CREA - São Paulo 5.062.647.631/D

ÍNDICE:

- 1. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO**
- 2. OBJETIVOS DO ESTUDO**
- 3. INSTRUMENTOS LEGAIS E NORMATIVOS**
- 4. USINA DE RECUPERAÇÃO DE ENERGIA (URE)**
- 5. TRATAMENTO E CONTROLE DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS**
- 6. METODOLOGIA EMPREGADA PARA MODELAGEM MATEMÁTICA**
- 7. DADOS DE ENTRADA PARA O ESTUDO DE DISPERSÃO**
- 8. REFERENCIAIS ADOTADOS E RESULTADOS OBTIDOS**
- 9. CONCLUSÕES**
- 10. BIBLIOGRAFIA**

Anexos:

- | | |
|----------------|--|
| Anexo 1 | Localização do Empreendimento |
| Anexo 2 | Layout da Central de Tratamento de Resíduos Consimares |
| Anexo 3 | Carta de Garantia do Fornecedor da URE |
| Anexo 4 | Arquivos gerados pelo Aermod View – Arquivo Digital |
| Anexo 5 | Caracterização Climática / Arquivo Meteorológico / Parecer Meteorologista |
| Anexo 6 | ART CREA - SP |

CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS CONSIMARES (CTRC)

ESTUDO DE DISPERSÃO ATMOSFÉRICA

1. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC) terá como objetivo o tratamento e destinação final dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) do Consórcio Intermunicipal Consimares, constituído por 7 municípios do estado de São Paulo (Capivari, Elias Fausto, Hortolândia, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Bárbara d'Oeste e Sumaré).

O Empreendimento será constituído por 03 Unidades:

- Uma Unidade de Recuperação Energética (URE) - caracterizada por planta de tratamento térmico ("mass-burning") de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) provenientes de coleta não-seletiva dos 07 municípios citados acima, com capacidade de tratamento térmico de até 708 toneladas por dia de diferentes tipos de RSU. A URE terá uma capacidade instalada de geração 22,5 MW de energia elétrica. A previsão de início da operação do empreendimento será por volta do ano de 2025 com o tratamento térmico de uma média (anual) de 650 t/dia de resíduos.
- Uma Planta de Compostagem para resíduos orgânicos separados na fonte, predominantemente coletados em feiras-livres, parques, mercados, entrepostos, restaurantes etc., com capacidade de recebimento de 6 (seis) toneladas por dia.
- Um Galpão para Separação e Triagem de resíduos provenientes de Coleta Seletiva, com capacidade de recebimento de 2,5 (duas e meia) toneladas / dia. Para essa instalação, o escopo prevê apenas a sua construção e manutenção, sendo que a operação será realizada por Cooperativa de Catadores, mediante contrato de cessão.

O empreendimento será instalado em uma área de 44,74 ha, denominada "Sítio Pirajú", localizada na Estrada Novo 258 Vasconcelos no município da Nova Odessa – SP (Anexo 1).

No Anexo 2 é apresentado o layout da a CTRC.

2. OBJETIVOS DO ESTUDO

O objetivo deste estudo é estimar as concentrações dos principais poluentes atmosféricos junto ao solo, gerados na Fase de Operação da Usina de Recuperação de Energia (URE), considerada a Unidade de maior complexidade dentre as 03 Unidades da CTRC (Central de Tratamento de Resíduos Consimares), bem como avaliar o impacto das emissões dos poluentes na qualidade do ar da região, empregando o modelo computacional ISCST3 (Industrial Source Complex - Short Term) do programa ISC-AERMOD View, fornecido pela Lakes Environmental, para estimar as concentrações dos parâmetros avaliados junto ao solo.

A tecnologia a ser adotada para a URE é a "mass-burning", que consiste na incineração dos RSU, na condição de recebimento, sem nenhum tratamento prévio e sem qualquer contato manual, sobre uma grelha móvel, seguida da recuperação da energia para produção de energia elétrica, tratamento dos gases de combustão, além da separação e segregação das escórias e cinzas produzidas.

O estudo de dispersão das emissões na atmosfera gerados durante a operação da URE foi realizado para os parâmetros: MP (material particulado), NO_x (óxidos de nitrogênio), SO_x (óxidos de enxofre), CO (monóxido de carbono), Pb (chumbo) e D&F (dioxinas e furanos), os quais possuem regulamentação que permitem avaliação das emissões estimadas.

3. INSTRUMENTOS LEGAIS E NORMATIVOS

Para elaboração do EDA foram empregados como referência os seguintes instrumentos legais e normativos:

- “Anexo I – Instruções para Estimativas e Modelagem de Emissões Atmosféricas” do Manual para Elaboração de Estudos para o Licenciamento com Avaliação de Impacto Ambiental – Anexo Único que se refere o artigo 1 da Decisão de Diretoria 217/2014/I de 06/08/2014 – CETESB.
- Decreto Estadual 59.113 de 23 de abril de 2013, que estabelece novos padrões de qualidade do ar e dá providências correlatas.
- A nova Resolução CONAMA 491 de 19/11/2018, que dispõe sobre padrões de qualidade do ar, apresenta novos padrões de qualidade do ar sem a distinção de primário (ser humano) e secundário (fauna e flora), similar aos padrões constantes no Decreto Estadual 59.113/13.
- Resolução SMA 79 de 05/11/2009, que dispõe exigência técnica para Avaliação de Risco à Saúde Humana por exposição a emissões atmosféricas não intencionais de Dioxinas e Furanos que condiciona a emissão de Licença Ambiental Prévia de Unidade de Recuperação de Energia (UREs).

4. USINA DE RECUPERAÇÃO DE ENERGIA (URE)

A Usina de Recuperação de Energia (URE), que adotará a tecnologia “mass-burning”, terá a capacidade de processar até 708 toneladas por dia de diferentes tipos de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) com uma ampla faixa de poder calorífico e irá gerar 22,5 MW de energia elétrica. Os RSU serão entregues na URE pelos próprios caminhões compactadores de coleta pública de resíduos.

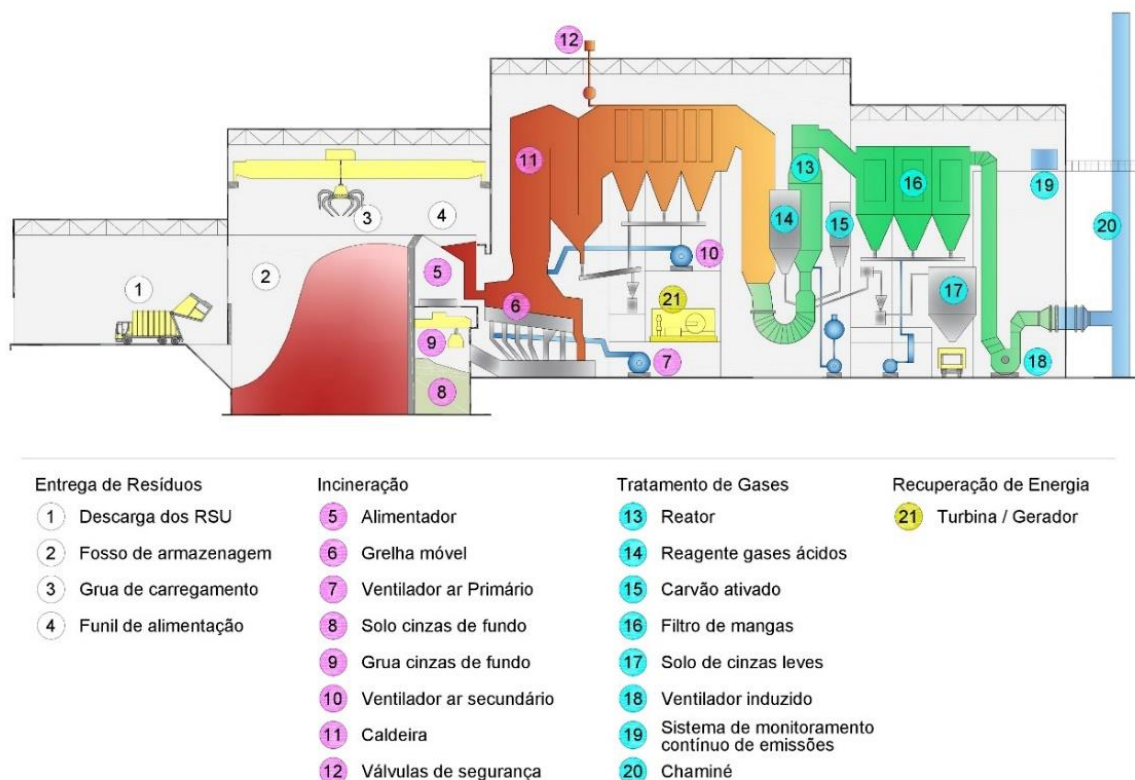
As emissões provenientes da URE serão restritas aos gases de combustão, que serão lançados na atmosfera, após tratamento, por uma chaminé.

Os principais equipamentos do processo da URE serão o sistema de alimentação dos Resíduos, a grelha móvel integrada ao forno a caldeira, a turbina, o gerador e o sistema de tratamento de gases. Os demais sistemas de utilidades e manejo dos resíduos serão projetados de acordo com os parâmetros e necessidades destes equipamentos centrais.

Com base na Figura 4-1, o processo da URE pode ser sintetizado pelas seguintes etapas principais: descarga dos RSU (1) para o fosso (2), carregamento dos RSU por uma grua (3) até o funil de alimentação (4) e o alimentador (5), incineração dos RSU em grelha móvel (6), introdução de ar para combustão por baixo da grelha pelo ventilador de ar primário (7) e na câmara de combustão, pelo ventilador de ar secundário (10), remoção, resfriamento e deposição de cinzas de fundo da grelha no silo de cinzas de fundo (8), remoção e carregamento das cinzas do qual será destinado em Aterros Classe II-A (materiais não inertes) (9), produção de vapor na caldeira (11), geração de energia através de turbina e o

gerador (21), tratamento das emissões (13, 14, 15 e 16), exaustão das emissões tratadas aspiradas pelo ventilador induzido (18) e descarregamento pela chaminé (20).

Figura 4-1 Diagrama da Seção Longitudinal da URE.



Fonte: Estudo de Engenharia, 2021.

A URE será caracterizada por um Ciclo Rankine simples que utilizará uma caldeira de RSU a uma taxa de até aproximadamente 29,5 t/h para a geração de energia térmica de 70,4 MW térmicos, associado a uma caldeira de recuperação de calor para geração de vapor, que por sua vez alimentará um turbogerador a vapor de potência unitária bruta de 22,5 MW e 18,8 MW de potência líquida.

Todo o controle da taxa de alimentação da caldeira, bem como o processo de combustão, será realizado através de um Sistema Distribuído de Controle (SDC) através da sala de controle. Além dos controles automáticos, estes sistemas também poderão ser operados manualmente a partir desta sala, se necessário.

O sistema de tratamento térmico auxiliar previsto terá as seguintes funções:

- Aquecer a fornalha à temperatura mínima especificada, antes que do início do carregamento de resíduos;
- Manter o processo de tratamento térmico na fornalha em situações de emergência (quando a temperatura dos gases de combustão cair abaixo da temperatura mínima especificada); e

- Manter a temperatura mínima na fornalha quando o sistema for desligado, até que todo o resíduo restante na grelha seja incinerado.

O combustível auxiliar será injetado, a partir dos bocais de atomização dos queimadores auxiliares.

5. TRATAMENTO E CONTROLE DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

As emissões atmosféricas correspondentes aos gases de combustão, após passarem pela caldeira, ingressarão em um sistema de tratamento (limpeza), cuja função será reduzir as concentrações de poluentes na saída dos gases (chaminé), que atenderão aos limites da Resolução SMA-079, de 28 de dezembro de 2000, da Secretaria de Meio-ambiente do Estado de São Paulo.

Tabela 5-1 Limites da Resolução SMA-079

Parâmetro	Concentrações (11% O ₂ - base seca)	Taxas de Emissão (g/s)
Material Particulado (MP)	10 mg/Nm ³	1,486
Óxido de Enxofre (SOx), expressos em SO ₂	50 mg/Nm ³	7,428
Óxidos de Nitrogênio (NOx), expressos em NO ₂	200 mg/Nm ³	29,711
Ácido Clorídrico (HCl)	10 mg/Nm ³	1,486
Ácido Fluorídrico (HF)	1 mg/Nm ³	0,149
Monóxido de Carbono (CO)	50 mg/Nm ³	7,428
Hidrocarbonetos Totais – HCT (expresso como metano e não metano)	10 mg/Nm ³	1,486
Cd + Tl e seus compostos	0,05 mg/Nm ³	0,007
Hg e seus compostos	0,05 mg/Nm ³	0,007
Pb + As + Co + Ni + Cr + Mn + Sb + Cu + V e seus compostos	0,5 mg/Nm ³	0,074
Dioxinas e Furanos	0,1 ng/Nm ³ TEQ	1,486 E-8

Vazão Nominal = 148.556 Nm³/h (11% O₂ – Base seca) – Fonte Babcock & Wilcox

Conforme estabelecido na Resolução SMA-079, o processo de limpeza de gases será dotado de sistema de medição contínua e monitoramento, que permita o total controle do processo, fornecendo todos os dados requeridos pela referida Resolução, considerados à base seca e 11% de concentração de O₂. Todos os dados serão enviados para um data logger que possibilitará o armazenamento das informações e o compartilhamento destas com a automação do sistema de tratamento dos gases, os quais atuarão no sentido de minimizar as emissões do processo.

Segundo informado pelo empreendedor, os dados obtidos serão eletronicamente comparados com os limites de emissão para um controle mais eficaz da malha de controle do sistema de tratamento dos gases. Os equipamentos de monitoramento dos gases que serão instalados são:

- Monitor de CO;
- Medidor de Vazão;
- Monitor contínuo de Material Particulado;
- Analisador de HCT;
- Analisador dos gases poluentes (NO₂, SO₂, HCl e HF).

5.1 Controle da formação de Dioxinas

As dioxinas são formadas em processos que contenham hidrocarbonetos, cloro e oxigênio e que ocorram dentro de uma faixa de temperatura entre 250 e 450 °C, na presença dos catalisadores da reação: cobre, ferro, alumínio, entre outros.

Estas condições podem estar presentes na oxidação térmica de resíduos. Neste sentido, o projeto da URE deve adotar uma série de cuidados para impedir a formação dos compostos em questão, a saber:

- A caldeira foi dimensionada para operar com baixo excesso de oxigênio, desfavorecendo a formação de dioxinas, através da redução de um dos reagentes. A redução dos teores de Oxigênio nos gases de combustão ainda propicia baixas perdas na chaminé, tornando a instalação mais eficiente;
- A seção de convecção da caldeira é concebida de tal maneira que o tempo de retenção para o intervalo de temperatura de 250 a 450 °C seja reduzido a um valor mínimo, devido às velocidades suficientemente elevadas dos gases de combustão. Reduzindo-se o tempo de retenção pode-se minimizar a formação das dioxinas. A temperatura do gás de exaustão ainda é mantida o mais baixa possível para prevenir a formação do poluente nos estágios posteriores de tratamento dos gases;
- O material particulado gerado no processo possui determinados elementos catalisadores da reação (fumos metálicos provenientes da combustão dos resíduos) Desta forma, há uma otimização da relação ar primário/ar de combustão total e velocidade de injeção do ar, de modo a minimizar a suspensão de material particulado e a presença desses catalisadores nas áreas mais críticas;
- Também são evitados movimentos bruscos da grelha, para minimizar a formação de material particulado. O sistema de controle da grelha, tem a vantagem de controlar os movimentos de cada elemento da grelha individualmente, evitando movimentos rápidos desnecessários, o que minimiza a concentração de poeira nos gases de combustão; e
- Há ainda um eficiente sistema de limpeza na caldeira, removendo o material particulado gerado, adicionalmente às medidas anteriores, reduzindo assim a presença dos catalisadores nas áreas de convecção do sistema.

Dessa forma, um projeto eficiente e uma operação bem controlada da instalação são dois fatores importantes para a redução da formação de dioxina, e influenciam positivamente no dimensionamento do sistema de tratamento posterior do gás de exaustão.

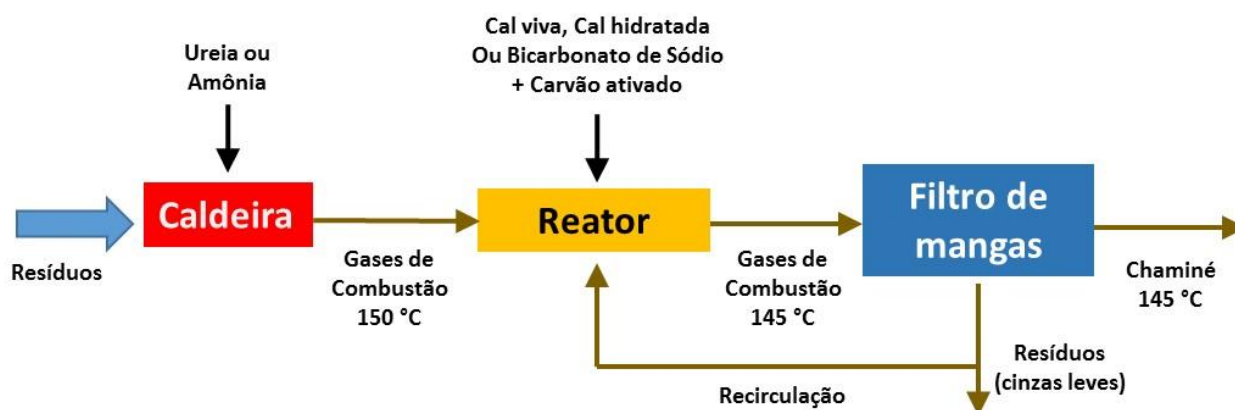
5.2 Tratamento dos Gases de Combustão

Em linhas gerais, o sistema de limpeza de gases abrangerá os seguintes processos que terão como finalidade tratar os gases para níveis aceitáveis pela norma de emissão de poluentes (Resolução SMA nº 79/09):

- Sistema de Redução seletiva, não catalítica (SNCR), com injeção de Amônia ou solução de Uréia na fornalha, para abatimento do NOX.
- Injeção de Cal Viva - CaOH (Quick lime – CaOH), Cal Hidratada - Ca(OH)₂ ou Bicarbonato de Sódio em reator (ainda a definir), para abatimento de gases ácidos.
- Injeção de Carvão ativado em local (is) adequado(s), para abatimento de Metais Pesados, Dioxinas e Furanos.
- Injeção de cal em pó (opcional) para abatimento de picos de poluentes.
- Passagem dos gases em filtro de mangas (fabric filter), com limpeza periódica. (temporizada) por pulsos de ar, para remoção de Material Particulado e reagentes sólidos anteriormente introduzidos.

A Figura 5.2-1 ilustra o processo de tratamento dos gases.

Figura 5.2-1 Processo geral de tratamento dos gases da URE.



Fonte: Estudo de Engenharia, 2021.

a. Sistema de Redução Seletiva Não Catalítica (SNCR)

O sistema de combustão é projetado fisicamente de forma a minimizar a emissão de NO_x, empregando modelagem fluidodinâmica para otimização de fluxos e distribuições de temperaturas, de modo que a geração do NO_x térmico seja reduzida. Como medida adicional de redução de NO_x gerado, será utilizado o processo denominado SCNR (Selective Non Catalytic Reduction), que se baseia na decomposição dos óxidos de nitrogênio pela injeção de compostos contendo radicais NH₂ (Uréia) ou NH₃ (Amônia aquosa), que reagem com os óxidos de nitrogênio, produzindo Nitrogênio elementar, CO₂ e água.

Na atual etapa de projeto, ainda estão sendo estudadas a adequação técnica e a viabilidade econômica da utilização de diversas formas e concentrações de Uréia e Amônia.

b. Sistema Seco de Neutralização dos Gases Ácidos

Os gases da combustão saíram do economizador da caldeira a uma vazão de $45,34 \text{ Nm}^3/\text{s}$ e a 150°C e serão colocados em contato com reagentes em um reator, para a neutralização de gases ácidos tais como SO_2 , SO_3 , HCl e HF mediante reação com Cal viva, Cal Hidratada ou Bicarbonato de Sódio. Na atual etapa de projeto, ainda estão sendo estudadas a adequação técnica e a viabilidade econômica da utilização de Cal viva, Cal hidratada ou Bicarbonato de Sódio, sendo que, portanto, o reagente de neutralização de gases ácidos ainda não está definido.

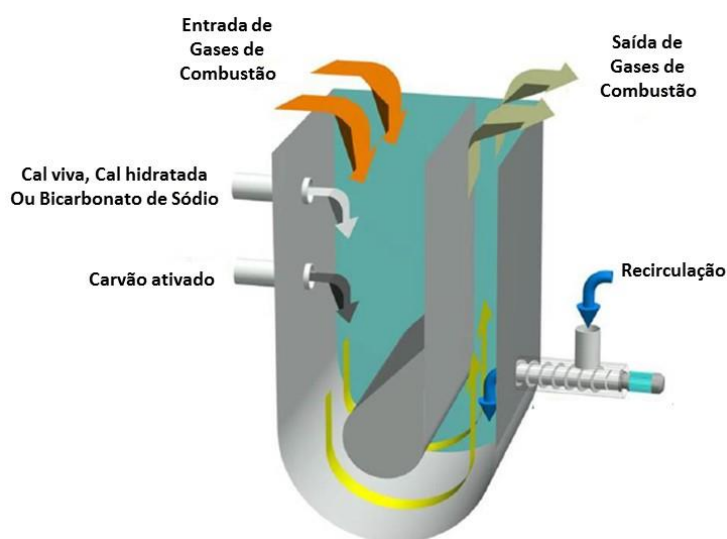
c. Absorção de Metais Pesados e Dioxinas

Os metais pesados e orgânicos tóxicos, tais como dioxinas e furanos, serão absorvidos através da reação com carvão ativado na mesma etapa do processo.

O processo de tratamento dos gases da combustão será projetado para operar entre 60 e 110% da carga.

Existem várias configurações de Reatores, como por exemplo os centrífugos, onde os gases entram em contato com os reagentes através de movimento circular ou o tipo Venturi / Loop, onde o contato ocorre por mudanças de direção e velocidades de escoamento, como representado na figura a seguir:

Figura 5.2-2 Desenho esquemático do Reator tipo Venturi/Loop.



Fonte: Estudo de Engenharia, 2021.

Sua finalidade é a de promover a neutralização dos gases ácidos tóxicos (HCl , SO_2 , SO_3 e HF) e a absorção de metais pesados e das dioxinas e furanos. Dependendo do tipo do reator e da concepção do sistema, os reagentes podem ser introduzidos sob a forma seca (pulverizados) ou úmida (soluções aquosas ou “natas”).

Dosagem de Carvão Ativado

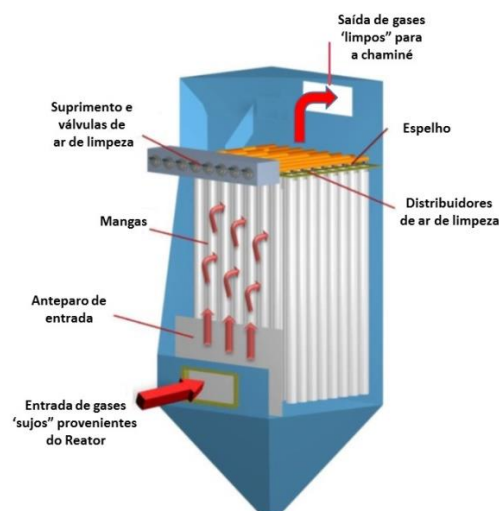
O carvão ativado será conduzido ao reator através de um transportador pneumático e injetado na forma de pó seco diretamente no reator. A quantidade de carvão ativado a ser injetada no reator dependerá do histórico das concentrações de dioxinas & furanos, bem como das medições de concentração de metais pesados voláteis.

d. Filtro de Mangas

Após passar pelo Reator, os gases de combustão seguem para um sistema de filtros de mangas, que tem por finalidade reter e separar os produtos sólidos das reações ocorridas no Reator, bem como o material particulado produzido pela combustão. Uma parcela dos sólidos retidos nos filtros será recirculada e reinjetada no reator, para otimizar o aproveitamento dos reagentes.

A separação é um processo físico no qual os sólidos são filtrados na superfície de um tecido permeável ao gás, confeccionado em forma tubular, com a extremidade inferior fechada (mangas). O conjunto de filtros mangas possuirá 06 compartimentos, cada qual com um conjunto de filtros. A mistura de gás e elementos reativos proveniente entrará nas câmaras do filtro de mangas.

Figura 5.2-3 Desenho esquemático dos filtros de mangas.



Fonte: Estudo de Engenharia, 2021.

O sistema de controle da operação e limpeza dos filtros será equipado com os instrumentos de medição de pressão diferencial, de temperatura e de nível dos funis. Os dispositivos assegurarão a supervisão da operação do filtro e a detecção de possíveis falhas de funcionamento.

Emissões Evaporativas e Fugitivas

A unidade contará com um tanque com capacidade de 65 m³ com teto fixo e selo flutuante para armazenamento de óleo Diesel para alimentação dos queimadores auxiliares no início da operação de combustão dos resíduos ou como recurso para manter o patamar de temperatura de 850 °C, na rara eventualidade de falha na combustão ou presença de resíduo de baixo

poder Calorífico. O consumo previsto em operação é de 2,23 t/h (máximo 100 m³/ano), pois esses equipamentos só entrarão em operação nas partidas ou em momentos de necessidade.

A emissão de COV anual estimada pelo programa computacional Tanks4.09D será de 0,024 t/ano, que equivale a taxa de emissão de 0,003 kg/h, quantidade de baixa significância diante das emissões da URE e, portanto, essas emissões não foram consideradas neste estudo.

Haverá um tanque de armazenagem de Óleo Diesel, com volume de 300 l, suficiente para suprir a Motobomba de emergência do sistema contra incêndio por cerca de 5 horas de operação. Por ser um sistema que será utilizado somente em situação de emergência, não foi considerado neste estudo.

6. METODOLOGIA EMPREGADA PARA MODELAGEM MATEMÁTICA

6.1 Modelagem Matemática

Modelos matemáticos são tradicionalmente empregados como ferramenta para os estudos de dispersão atmosférica para avaliação de impacto das emissões atmosféricas sobre a qualidade do ar, e depende de diversos fatores, a saber:

- A disponibilidade, qualidade e quantidade de dados básicos disponíveis, tais como os dados de emissões, meteorológicos, topografia, etc.;
- Detalhamento dos sistemas e das condições de operações que serão avaliadas; e
- Limitação dos recursos disponíveis para configuração e o uso dos modelos.

Os modelos de dispersão são aplicados e apresentam melhores resultados em áreas com topografia e meteorologia relativamente simples, uma vez que essas variáveis podem tornar as simulações extremamente difíceis. Os modelos empregados nos casos mais complexos são comumente desenvolvidos para um local ou processo específico e não devem ser utilizados de forma generalizada.

A partir dos dados preliminares disponíveis no momento da realização do estudo e utilizando-se um modelo baseado na função da distribuição Normal ou Gaussiana para liberação contínua e dispersão dos poluentes na atmosfera, podem ser estimadas as máximas concentrações ao nível do solo para os principais poluentes que serão gerados pelo empreendimento, em diferentes pontos da área de influência do mesmo.

Em geral, os modelos de dispersão podem ser divididos em duas categorias: Modelos Analíticos e Modelos Numéricos.

6.1.1 Modelos Analíticos

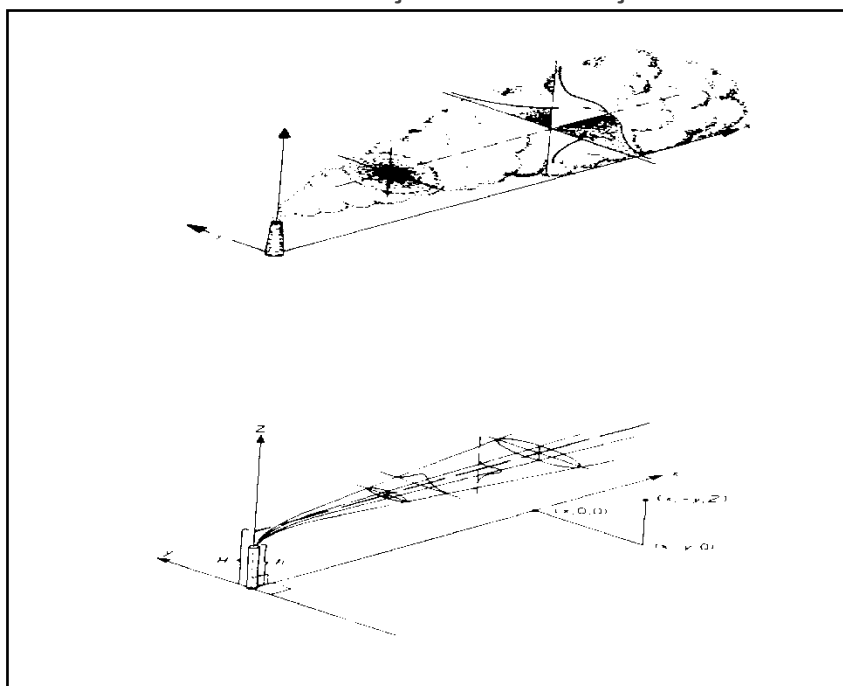
Os modelos analíticos utilizados nos estudos de dispersão são todos baseados na função da distribuição Normal ou Gaussiana. Eles são de fácil aplicação e são baseados na hipótese de que a distribuição da concentração na seção transversal em relação à direção do vento é considerada como sendo Gaussiana (Figura 6.1.1-1). Esta hipótese tem sido parcialmente comprovada na prática através de experiências para condições meteorológicas típicas (simples) e tempos médios de uma hora ou pouco mais. Por serem de fácil aplicação e de pouca exigência em termos de recursos computacionais, os modelos Gaussianos têm sido utilizados com maior frequência para subsidiar os estudos de dispersão atmosférica.

6.1.1.1 Modelos Numéricos

Modelos numéricos são, em geral, bem mais complexos e, portanto, mais exigentes em termos de recursos computacionais. Sendo assim, esses modelos são utilizados somente quando há necessidade de interpretar situações complexas envolvendo reações secundárias provocadas pelas emissões e quando se deseja conhecer melhor o fenômeno de transportes dos poluentes na atmosfera.

De uma maneira geral, os modelos Gaussianos têm propiciado interpretações adequadas para a grande maioria dos problemas encontrados até agora, razão pela qual eles têm sido utilizados pelas agências de controle ambiental e em diversas organizações no mundo.

Figura 6.1.1-1 Pluma Gaussiana e Distribuição das Concentrações



6.1.1.2 Modelos Numéricos

Modelos numéricos são, em geral, bem mais complexos e, portanto, mais exigentes em termos de recursos computacionais. Sendo assim, esses modelos são utilizados somente quando há necessidade de interpretar situações complexas envolvendo reações secundárias provocadas pelas emissões e quando se deseja conhecer melhor o fenômeno de transportes dos poluentes na atmosfera.

De uma maneira geral, os modelos Gaussianos têm propiciado interpretações adequadas para a grande maioria dos problemas encontrados até agora, razão pela qual eles têm sido utilizados pelas agências de controle ambiental e em diversas organizações no mundo.

6.1.1.3 Limitações

Como principais limitações apontadas para os modelos, destacam-se:

- Os modelos utilizados são conservadores no que tange ao cálculo de concentrações médias.

- Os valores adotados para os parâmetros de dispersão baseiam-se em experimentos realizados em terreno aproximadamente plano e com baixa rugosidade superficial.
- Valores maiores de rugosidade superficial implicam em maior turbulência mecânica e, portanto, em menores concentrações ambientais do que as estimadas.
- Nos modelos utilizados, não são introduzidas correções referentes aos processos de transformação de poluentes por reações químicas e processos físicos na atmosfera (chuvas, adsorção, absorção, etc).
- Também não são introduzidas correções relativas aos processos de absorção na vegetação e no solo.

6.2 Programa ISC-AERMOD View

Para a avaliação dos impactos das emissões atmosféricas objeto deste estudo, foi utilizado o programa ISC-AERMOD View fornecido pela Lakes Environmental (nº de série AER0009551), processado em plataforma Windows, que permite a interface com os modelos ISCST3 (Industrial Source Complex - Short Term), AERMOD (AMS/EPA Regulatory Model) e ISC-PRIME (Industrial Source Complex - Plume Rise Model Enhancement). Estes programas foram desenvolvidos nos EUA e são aceitos pela U.S. EPA para o desenvolvimento de estudos desta natureza.

Todos os modelos citados possuem a concepção Gaussiana de pluma (a distribuição das emissões é considerada Gaussiana nas direções vertical e lateral para cada seção transversal perpendicular ao eixo da pluma e a jusante da fonte, em relação à direção do vento considerada) e são recomendados para serem utilizados em estudos desta natureza.

Dentre os modelos disponíveis no programa, optou-se, por recomendação da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), pela utilização do modelo computacional ISCST3 (Industrial Source Complex - Short Term), que permite calcular as concentrações em pontos de coordenadas espaciais (x,y,z), previamente especificadas pelo usuário, resultante da contribuição aditiva de várias fontes, para as mais diversas condições meteorológicas de dispersão.

O modelo permite diversas opções de processamento dos dados disponíveis, e a seguir são apresentadas aquelas de maior relevância:

- Avaliação da dispersão de diversos tipos de poluentes;
- Uso de múltiplas e diversificada tipologia de fontes simultaneamente (fontes pontuais, tocha, área, volume e linha);
- Obtenção de resultados para uma fonte ou grupos de fontes;
- Variação das taxas de emissões em função do mês, estação do ano, hora do dia, etc.;
- Emprego do efeito aerodinâmico downwash; e
- Pré-processador (AERMAP) para aplicações que envolvem terrenos com elevações.

Os resultados das simulações foram apresentados na forma de “isolinhas” ou curvas de isoconcentrações para as principais emissões avaliadas a partir dos resultados calculados pelo ISCST3, as quais denominam-se “isopletas”.

6.3 Premissas Adotadas no Uso do Programa de Modelagem

No presente estudo, foi utilizado como mencionado anteriormente, por recomendação da CETESB, o modelo ISCST3 da USEPA, disponível na versão 10.0.1 do AERMOD View, da Lakes Environmental, para determinar a concentração dos poluentes avaliados.

As emissões atmosféricas geradas pelas fontes da URE instalada na Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC) tiveram sua dispersão avaliada em uma área equivalente a um quadrado com 85,0 quilômetros de lado.

As simulações foram realizadas para as emissões dos parâmetros regulamentados provenientes da chaminé do empreendimento: NO_x expresso como NO₂, SO_x expresso como SO₂, CO, MP10, Pb e D&F.

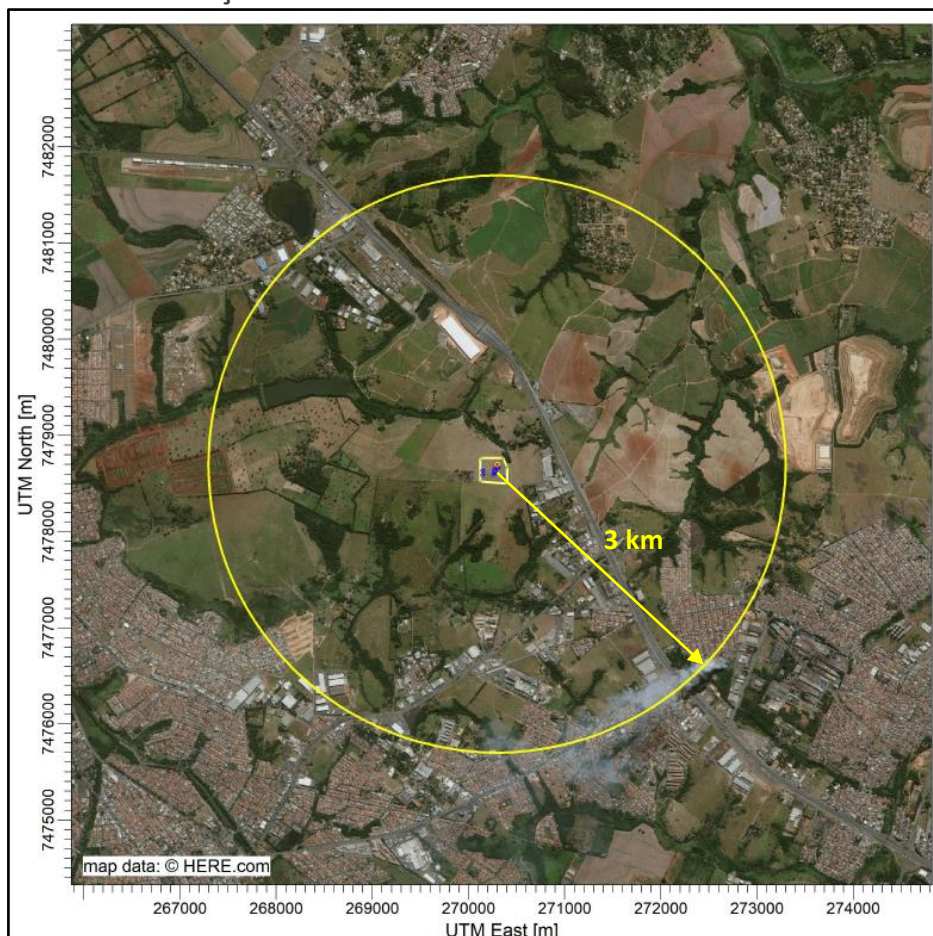
Além das informações sobre as fontes de emissão, dados meteorológicos e topografia, apresentadas neste relatório, a execução da modelagem depende de diversos “Parâmetros de Controle” necessários para processamento dos dados de entrada (input) e das saídas (output) do programa.

As opções e controles especificados foram:

- Ambiente rural;
- Unidades da concentração - $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (exceto para Dioxinas e Furanos – pg/m^3);
- Uso do efeito downwash;
- Emprego das rotinas de processo para calmaria;
- Simulações efetuadas considerando o grupo de fontes;
- Concentrações assumidas constantes ao longo do tempo; e
- Incorporação dos efeitos de terreno elevado.

O coeficiente de dispersão nas simulações foi determinado para a condição de área rural, adotada considerando o método para determinação do coeficiente em urbano ou rural, que se baseia em uma área delimitada por uma circunferência com 3 km de raio a partir do empreendimento, caso mais de 50% da ocupação neste limite compreenda áreas residenciais, urbanas ou comerciais, a região é caracterizada como urbana. Para a URE da CTRC, mais de 80% da região do entorno do empreendimento é caracterizada como rural, como pode ser observado na Figura 6.3-1, a seguir.

Figura 6.3-1 Determinação da área rural



As estimativas de concentrações dos parâmetros avaliados foram efetuadas de maneira a permitir a comparação com os padrões de qualidade do ar do Decreto Estadual nº 059.113/2013 e Decisão de Diretoria 034/2015/I, descrito a seguir:

- NO₂: 1 hora e média anual;
- SO₂: 24 horas e média anual;
- MP10: 24 horas e média anual;
- CO: 8 horas;
- Pb: média anual;
- D&F: 8 horas.

Todo material particulado foi considerado como 100% MP10, e os óxidos de nitrogênio e enxofre foram reportados respectivamente como NO₂ e SO₂, conforme o padrão de qualidade do ar vigente e serão denominados como óxidos de nitrogênio e enxofre neste relatório.

Para Dioxinas e Furanos foi considerado de modo conservador o período de 08:00hs para cálculo de dosagem diária.

7. DADOS DE ENTRADA PARA O ESTUDO DE DISPERSÃO

Dentre os fatores que influenciam a dispersão de poluentes na atmosfera devem ser destacados o regime de emissão, os efeitos da meteorologia, a topografia e ocupação do solo, sendo assim, os dados empregados para elaboração do estudo de dispersão foram agrupados como dados de fonte, dados meteorológicos, receptores e topografia.

7.1 Dados das Fontes de Emissão

7.1.1 Dados da URE da CTCR

As simulações foram efetuadas para os poluentes avaliados considerando as taxas de emissões e características da chaminé, a saber: temperatura, velocidade, altura e diâmetro. As emissões de todos os parâmetros foram definidas pelo empreendedor, considerando dados de projeto fornecidos pelo fabricante, bem como limites da Resolução SMA nº79/09, conforme Tabelas 7.1.1-1 e 7.1.1-2.

Tabela 7.1.1-1 Emissões dos Parâmetros que serão Avaliados

Parâmetros	Concentrações das Emissões (Resolução SMA Nº79/09)	Vazão (11% O ₂ - base seca)	Taxas de Emissão
	mg/Nm ³	Nm ³ /h	kg/h
MP10	10	148.556	1,486
NO ₂	200		29,711
SO ₂	50		7,428
CO	50		7,428
Pb e seus compostos	0,5		0,074
Dioxinas e Furanos	0,1 (*)		1,486E-8

(*) – Concentração em ng/Nm³

Fonte: Dados de Emissões fornecidos pela Babcock & Wilcox

Nota 1 - Limites de emissão para poluentes a serem monitorados continuamente, valores expressos em mg/Nm³, base seca, corrigidos a 11% de O₂.

Nota 2 - Limites de emissão para substâncias inorgânicas específicas, valores médios obtidos durante o período de amostragem mínimo de 30 minutos e máximo de 8 horas, expressos mg/Nm³, base seca, corrigidos a 11% de O₂. Sem prejuízo no disposto na Resolução CONAMA 316 de 29.10.02 ou em outro documento legal concernente.

Nota 3 - Limites de emissão de dioxinas e furanos, valores médios obtidos durante o período de amostragem mínimo de 30 minutos e máximo de 8 horas, expressos em ng/Nm³ (nanograma por normal metro cúbico), base seca, corrigidos a 11% de O₂, referente à concentração total de dioxinas e furanos calculadas com base no conceito de equivalência toxica de acordo com o Anexo I da Resolução citada.

As concentrações dos parâmetros emitidos, a altura e diâmetro das chaminés, a velocidade e temperatura dos gases foram disponibilizados pelo empreendedor e fornecidas e garantidas pelo fabricante, conforme carta de garantia do fabricante (Anexo 3).

Os dados de emissões e características das chaminés das caldeiras da URE da CTCR empregados nas simulações são apresentados na Tabela 7.1.1-2.

Tabela 7.1.1-2 Dados de Entrada no ISCST3 - AERMOD View para Simulações da URE – CRTC

Dados de Emissões e Características das Chaminés das Caldeiras da URE - CRTC			
Localização da Chaminé	Coordenadas UTM (m)	X	270.281
		Y	7.478.686
	Elevação (m)		616,29
Caracterização da Chaminé	Altura (m)		57
	Temperatura dos Gases (K)		413,15
	Velocidade dos Gases		16,52
	Vazão (m ³ /s)		68,588
	Diâmetro (m)		2,3
Taxa de Emissão	MP10	g/s	0,413
	NO ₂	g/s	8,253
	SO ₂	g/s	2,063
	CO	g/s	2,063
	Pb	g/s	0,021
	D & F	(¹) g/s	4,128E-09

(1) Para utilizar o dado de entrada da taxa de emissão em “nanograma” e a concentração de saída em “picograma”, foi efetuada configuração do item Source Options Emission -Output Unit no programa ISC-AERMOD View.

Os dados fornecidos pelo fabricante com os valores utilizados no estudo são apresentados no Anexo 3.

É importante ressaltar, que as emissões previstas em projeto deverão ser comprovadas mediante monitoramento que atenda os critérios e normas estabelecidas pelo Órgão Ambiental.

7.1.2 Emissões Adicionadas com a Implantação da URE

De acordo com o previsto no artigo 12 do Decreto nº 59.113/2013:

“Artigo 12 - Devem se submeter, após a publicação do PREFE ou de outros programas previstos no § 5º do artigo 6º, às regras de licenciamento, conforme estabelecido no artigo anterior, os novos empreendimentos e ampliações de existentes, cujo total de emissões adicionadas seja igual ou superior a:

- I - material particulado (MP): 100 t/ano;
- II - óxidos de nitrogênio (NOx): 40 t/ano;
- III - compostos orgânicos voláteis, exceto metano (COVs, não-CH₄): 40 t/ano;
- IV - óxidos de enxofre (SOx): 250 t/ano.”

Na tabela 7.2-1 são apresentadas as emissões adicionadas com a implantação da URE e os respectivos limites:

Tabela 7.2-1 Emissões Adicionadas pela URE

Parâmetro	Emissões adicionadas (t/ano)	Limite de Emissões Decreto nº 59.113/2013 (t/ano)
Material particulado	11,9	100
Óxidos de nitrogênio	237,7	40
Óxidos de enxofre	59,4	250
Compostos Orgânicos Voláteis(*)	42,8	40

(*) – Consideradas as emissões de HCT.

O empreendedor estima que deverão ocorrer paradas para manutenção, estimadas em 760 horas por ano, sendo assim, a URE da CRTC deverá ter 8.000 horas de operação/ano, conforme indicado no item 7.4.1.3 da Caracterização do Empreendimento deste estudo.

Cabe salientar, que de acordo com inciso I, alínea c, presente no Artigo 11 Decreto nº 59.113/2013, “empreendimentos de tratamento e destinação final de resíduos sólidos urbanos e de serviços públicos de saneamento, que adotarem a melhor tecnologia prática disponível no controle de suas emissões, serão dispensados da compensação”.

7.2 Dados Meteorológicos

Pelo conceito de pluma Gaussiana, pode-se perceber que há inúmeros fatores que afetam a dispersão dos poluentes na atmosfera, uma vez que alteram a sua distribuição na pluma, além de modificarem o próprio comportamento.

7.2.1 Regime de Ventos

Os ventos, em associação com a classe de estabilidade atmosférica e o perfil vertical de temperatura do ar, agem diretamente sobre o comportamento da pluma (direção e forma), na diluição dos poluentes na atmosfera, bem como sobre a altura efetiva da pluma.

Outro aspecto relevante é o perfil vertical dos ventos, isto é, a variação da velocidade dos ventos em função da altura. O perfil varia em função de outros fatores, tais como topografia, rugosidade do solo e radiação solar. A importância desse fator meteorológico está na determinação do comportamento e da diluição da pluma, à medida que ganha altura.

7.2.2 Temperatura

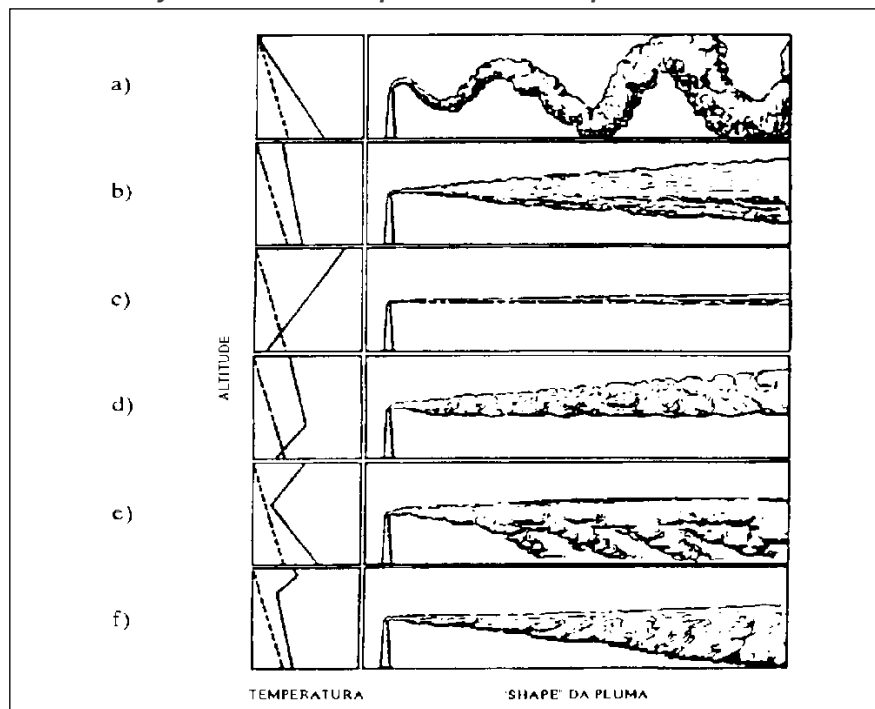
A temperatura é um fator meteorológico importante sob vários aspectos. A variação diária da temperatura ambiente determina a troca de calor entre o solo e a atmosfera no período noturno (radiação terrestre), sendo um fator expressivo na formação da altura da camada de mistura. O perfil vertical da temperatura, por sua vez, é determinante na ascensão da pluma e na formação da camada de mistura.

7.2.3 Altura da Camada de Mistura

A altura da camada de mistura, ou altura da camada de inversão, determina a altura limite de ascensão da pluma. A inversão térmica ocorre devido à radiação terrestre no período noturno, comum em cidades com amplitudes térmicas diárias expressivas, o que ocasiona o

resfriamento da camada de ar superficial que, ao amanhecer, estará a uma temperatura inferior à da camada de ar superior, que já terá sido aquecida pelos primeiros raios solares. Dessa forma, a pluma não conseguirá ascender, pois encontrará um perfil vertical de temperatura invertido. A Figura 7.2.3-1 apresenta os comportamentos de uma pluma sujeita a diferentes perfis verticais de temperatura.

Figura 7.2.3-1 Perfil Vertical de Temperatura e o Comportamento da Pluma



NOTAS:

- Linha Tracejada = perfil vertical de temperatura adiabática (normal);
 Linha Contínua = perfil vertical de temperatura em ocorrência;
- a) Condição instável = Pluma tipo "LOOPING"
 - b) Condição neutra = Pluma tipo "CONING"
 - c) Condição estável = Pluma tipo "FANNING";
 - d) Condição de inversão (estável para neutra) = Pluma tipo "LOFTING";
 - e) Condição de inversão (instável para estável) = Pluma tipo "FUMIGATION";
 - f) Condição de inversão (neutra para estável) = Pluma tipo "TRAPPING".

- A = instável;
B = moderadamente instável;
C = levemente instável;
D = neutra;
E = moderadamente estável; e
F = estável.

A Figura 7.2.5-1 apresenta um extrato parcial do arquivo anual de dados horários preparado para a utilização no modelo ISC/EARMOD no período de 2016 a 2020. Assumiu-se que a altura da camada de mistura urbana é igual a altura da camada de mistura rural. Os eventos de calmaria são identificados a partir dos valores nulos de velocidade do vento.

Figura 7.2.5-1 Extrato parcial do arquivo anual de dados meteorológicos horários da estação CETESB-Paulínia para ser utilizado no modelo ISC/AERMOD.

-80000	-2016	-80000	-2016
16-1-1-1-134.6400	-1.6682	-294.9-6-9999.9	-9999.9
16-1-1-2-140.9200	-1.5195	-294.7-6-9999.9	-9999.9
16-1-1-3-137.0400	-1.4263	-294.6-6-9999.9	-9999.9
16-1-1-4-146.8500	-1.3439	-294.6-6-9999.9	-9999.9
16-1-1-5-156.0000	-1.3030	-294.5-6-9999.9	-9999.9
16-1-1-6-140.8900	-1.2842	-294.2-4-594.5	-594.5
16-1-1-7-138.8300	-1.3182	-294.2-4-610.2	-610.2
16-1-1-8-133.2800	-1.4037	-295.1-4-649.8	-649.8
16-1-1-9-159.0700	-1.6684	-296.8-2-772.3	-772.3
16-1-1-10-172.5700	-1.9066	-297.7-2-882.6	-882.6

Os dados de temperatura disponíveis nos arquivos anuais são os dados de temperatura disponíveis na base de dados meteorológicos da estação da CETESB-Paulínia. Os eventuais dados ausentes ou invalidados, e que foram preliminarmente substituídos pelo valor 9999.9, são substituídos pelos valores médios (escalares) da temperatura para a respectiva hora do dia e mês do ano (valores apresentados na Tabela 1) quando da gravação do arquivo anual para o modelo ISC/AERMOD.

Observação: os dados horários de temperatura devem ser transformados de graus Celsius para Kelvin ($TK = TC + 273,16$) quando for gravado o arquivo anual para o modelo ISC/AERMOD.

Dados de velocidade do vento

Os dados de velocidade do vento disponíveis nos arquivos anuais são os dados de velocidade do vento disponíveis na base de dados meteorológicos da estação da CETESB-Paulínia. Os eventuais dados ausentes ou invalidados, e que foram preliminarmente substituídos pelo valor 9999.9, são substituídos pelos valores médios (escalares) da velocidade do vento para a respectiva hora do dia e mês do ano (valores apresentados na Tabela 3) quando da gravação do arquivo anual para o modelo ISC/AERMOD. Os eventos de calmaria são identificados pelo valor nulo dessa variável meteorológica.

Dados de direção do vento

Os dados de direção do vento disponíveis nos arquivos anuais são os dados de direção do vento disponíveis na base de dados meteorológicos da estação da CETESB-Paulínia. Os eventuais dados ausentes ou invalidados, e que foram preliminarmente substituídos pelo valor 9999.9, são substituídos nessa fase pelos valores médios (vetoriais) da direção do vento para a respectiva hora do dia e mês do ano, quando da gravação do arquivo anual para o modelo ISC/AERMOD.

Para os eventos de calmaria identificados nos arquivos originais da CETESB (sem definição da direção do vento e velocidade do vento inferior a 0,5 m/s), é inserida a direção média da hora do dia e mês de análise e mantido o valor de velocidade do vento como sendo nula.

Observação: o valor horário de direção do vento registrado no arquivo anual para o ISC/EAERMOD não tem o valor da direção do vento corrigido em 180 graus para indicar o setor de impacto devido ao transporte da pluma pelo vento.

Dados da classe de estabilidade de Pasquill

Os dados de radiação solar disponíveis nos arquivos anuais são os dados de radiação solar disponíveis na base de dados meteorológicos da estação da CETESB-Paulínia. Os eventuais dados ausentes ou invalidados, e que foram preliminarmente substituídos pelo valor 9999.9, são substituídos nessa fase pelos valores médios (escalares) da radiação solar para a respectiva hora do dia e mês do ano quando do uso do algoritmo para estimar a classe de estabilidade atmosférica durante a gravação do arquivo anual para o modelo ISC/AERMOD.

A classe de estabilidade atmosférica de Pasquill-Gilford (A=1 (Fortemente Instável), B=2 (Moderadamente Instável), C=3 (Levemente Instável), D=4 (Neutra), E=5 (Levemente Estável), F=6 (Moderadamente Estável)) pode ser estimada através do algoritmo SRDT apresentado na Tabela 6.7 da referência USEPA - EPA 454_R-99-005. (Tabela 7.2.5-1).

Nesse algoritmo é associada a intensidade da radiação solar com a velocidade do vento durante o período diurno, e a associação da velocidade do vento com a existência, ou não, de uma inversão térmica no nível da superfície até as primeiras dezenas de metros de altitude durante o período noturno.

Tabela 7.2.5-1 Estimativa da classe de estabilidade de Pasquill-Gilford pelo método da radiação solar e DT/DZ combinada com a velocidade do vento no nível de 10 m.

Período Diurno	Radiação Solar (W/m ²)			
Velocidade do vento (m/s)	> 925	925 - 675	675 - 175	< 175
< 2	A	A	B	D
2 – 3	A	B	C	D
3 – 5	B	B	C	D
5 – 6	C	C	D	D
> 6	C	D	D	D
Período Noturno	Gradiente Vertical de Temperatura (°C/100m)			
Velocidade do vento (m/s)	< 0		>= 0	
< 2	E		F	
2 – 3,5	D		E	
> 3,5	D		D	

Observação:

- Para os arquivos apresentados para uso no ISC/AERMOD, no período 2016-2020, foi utilizado o seguinte critério:
- Período diurno: 06 às 18 horas local (adotado o critério de radiação solar + velocidade do vento).
- Período noturno: 19 às 05 horas local (adotado o critério de gradiente vertical de temperatura + velocidade do vento), sendo considerado que existe um gradiente vertical de temperatura <0 entre 19 e 21 h e >=0 entre 22 e 05 horas local.
- Segundo esse algoritmo, na maior parte do período noturno, considerando que a velocidade do vento é bastante reduzida na região de estudo, será estimada a classe de estabilidade de Pasquill E e F, configurando uma análise bastante conservativa para o processo da dispersão atmosférica.

Dados de altura da camada de mistura (rural e urbana)

Os dados de altura de camada de mistura não são passíveis de medição direta com os parâmetros meteorológicos amostrados na base de dados da estação da CETESB-Paulínia. Dessa maneira, é necessário que a evolução da altura da camada de mistura no período diurno e posteriormente a estimativa da camada de mistura residual no período noturno, até a formação de uma nova altura de camada de mistura no dia seguinte, seja feita através de relações semi-empíricas baseadas tanto na classe de estabilidade atmosférica de Pasquill como na intensidade da velocidade do vento, do tipo de cobertura do solo na região do empreendimento e da latitude da estação de monitoramento.

O algoritmo adotado para estimar a altura da camada de mistura rural e urbana horária (nesse caso assumidas como sendo equivalentes) durante a gravação do arquivo anual para o modelo ISC/AERMOD está apresentado no item 3.2 da Referência USEPA - EPA-454_B-95-003a e pode ser descrito da seguinte maneira:

$$Z_m = 0,3 u^* / f$$

$$u^* = 0,4 u_z / \ln(z/z_o)$$

$$f = 2 (2\pi/86400) \sin(\text{Lat})$$

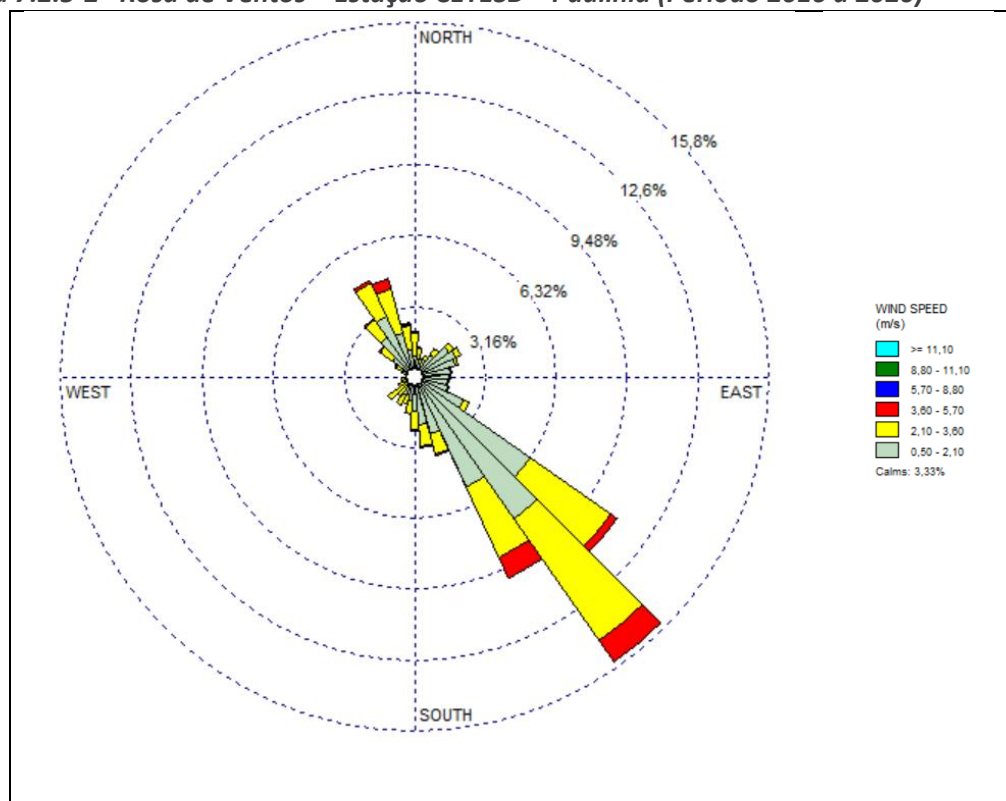
onde,

Zm	Altura da camada de mistura (m) para as classes de estabilidade instáveis e neutras (A, B, C e D). Para as classes de estabilidade estáveis (E e F) a altura da camada de mistura é assumida como sendo 10.000 m para representar uma mistura ilimitada (indicada pelo valor 9999.9 no arquivo meteorológico horário);
u*	Velocidade de fricção (m/s)
f	Parâmetro de Coriolis
uz	Velocidade do vento na altura z do anemômetro (m/s), comumente z=10 m
zo	Rugosidade da superfície (m), comumente função da cobertura e do uso do solo.
Lat	Latitude da estação de monitoramento

Observação: Para esse estudo foi assumido $z_0 = 0,1$ m e $Lat = 22,780^\circ$

A Figura 7.2.5-2 apresenta a Rosa de Ventos construída a partir de dados contidos no arquivo meteorológico (PAU-16_20.ASC) apresentado no Anexo 3.

Figura 7.2.5-2 Rosa de Ventos – Estação CETESB – Paulínia (Período 2016 a 2020)

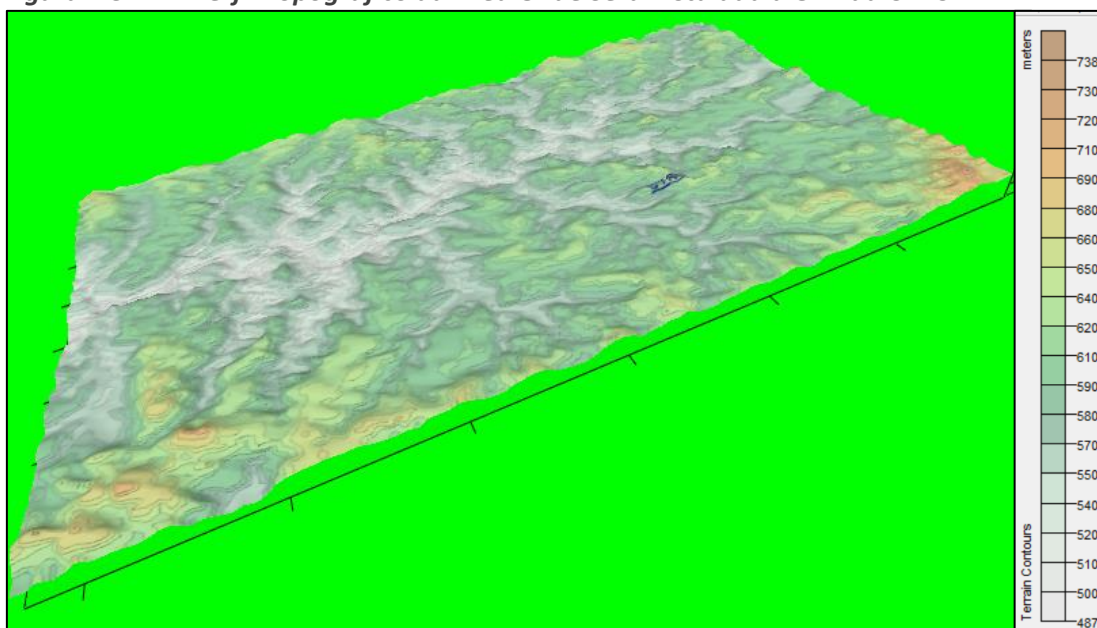


7.3 Topografia

A área de influência das emissões dos poluentes simulados foi definida como a área equivalente a um quadrado de 25 quilômetros de lado. Os dados de topografia foram obtidos do banco de dados digital obtido por interferometria de radar (utilizando iluminação por microondas) pela Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), projeto internacional coordenado pela NASA – National Aeronautics and Space Administration e NGA - National Geospatial-Intelligence Agency.

A Figura 7.3-1 mostra o perfil topográfico da área de influência e o local onde está prevista a instalação da URE no município de Nova Odessa.

Figura 7.3-1 Perfil Topográfico da Área Onde Será Instalada a URE da CTRC



Fonte: Shuttle Radar Topography Mission e processadas pelo AERMOD View

7.4 Receptores Automáticos e Discretos

Para cálculo das concentrações ao nível do solo foi definida uma grade, equivalente a um quadrado de 85 x 85 km de lado, onde estão inseridos 30.944 receptores, sendo:

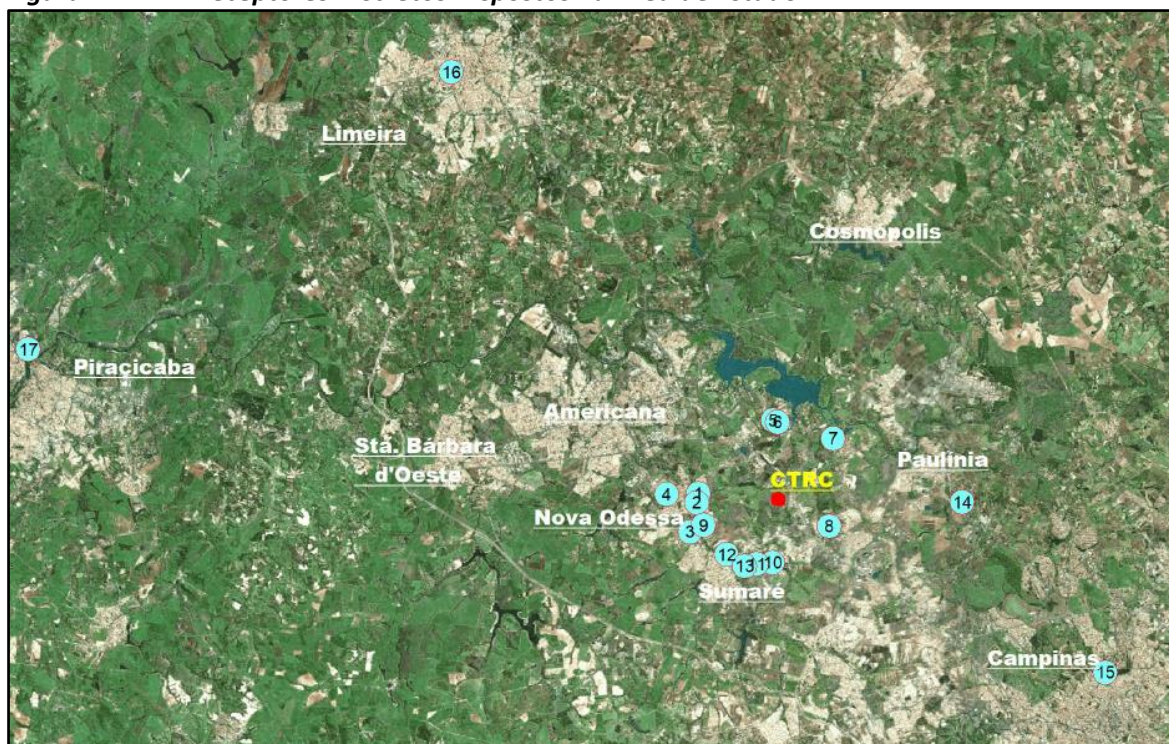
- Receptores automáticos – UCART1, com resolução de 250 metros distribuídos em um sistema cartesiano com coordenadas referenciadas no Sistema UTM – Sistema Universal Transversa de Mercator. Esta grade é composta por 1681 receptores.
 - Eixo “x” – Direção Oeste-Leste – 257.781 a 282.781 metros (UTM)
 - Eixo “y” – Direção Sul-Norte – 7.466.186 a 7.491.186 metros (UTM)
- Receptores automáticos – UCART2, com resolução de 500 metros distribuídos em um sistema cartesiano com coordenadas referenciadas no Sistema UTM – Sistema Universal Transversa de Mercator. Esta grade é composta por 29.241 receptores.
 - Eixo “x” – Direção Oeste-Leste – 227.781 a 312.781 metros (UTM)
 - Eixo “y” – Direção Sul-Norte – 7.436.186 a 7.521.186 metros (UTM)

Além dos receptores automáticos definidos pela grade anteriormente descrita, as simulações foram efetuadas também para 17 receptores discretos dispostos na área do estudo, além de mais 5 pontos dispostos nos vértices da área do empreendimento, conforme Figura 7.4-1 e Tabela 7.4-2. As coordenadas dos receptores discretos são apresentadas na Tabela 7.4-1.

É importante salientar que todos os receptores, tanto os automáticos quanto os discretos, tiveram suas respectivas elevações obtidas através do pré-processador topográfico do modelo empregado.

Nesse sistema, o eixo "x" corresponde, ao sentido e direção OESTE-LESTE e o eixo "y" ao sentido e direção SUL-NORTE.

Figura 7.4-1 *Receptores Discretos Dispostos na Área de Estudo*



Fonte: Lakes Satélite – AERMOD VIEW

Tabela 7.4-1 Receptores Discretos e Respectivas Coordenadas

I D	Receptor Discreto	Coordenadas UTM (m)
1	Paróquia Santa Luzia - Nova Odessa/SP R. Arlindo David, 06	265.748; 7.478.987
2	CMEI Toca do Coelho Jardim Sao Jorge - Nova Odessa/SP	265.647; 7.478.466
3	CEMEI CECÍLIA MILANI R. Frederico Bassora, 101 - Nova Odessa/SP	265.265; 7.476.826
4	Hospital Municipal Dr. Acílio Carreon Garcia R. Aristódes Bassora, s/n - Bosque dos Cedros - Nova Odessa/SP	263.926; 7.478.928
5	E.E. Jardim do Lago R. Aristódemo Ardito, 550 - São Benedito – Americana/SP	269.967; 7.483.122
6	Igreja Ministerial do Evangelho Eterno - Igreja R. Martim Mario Piva, 476 - Pque Dom Pedro II – Americana/SP	270.198; 7.483.021
7	Primeira Igreja Batista Parque da Represa - Igreja Av. Luís Vicêncio, 1546 - Parque da Represa - Paulínia/SP	273.367; 7.482.087
8	Escola Municipal de Educação Infantil André de Nadai R. Félix Gomes dos Santos, 800 - Jdim Santa Carolina - Sumaré/SP	273.130; 7.477.140
9	SUS - Posto Saúde Picerno - Posto de saúde comunitário Ar6 Rua dos Namorados, 504 - Parque Rosa e Silva - Sumaré/SP	266.027; 7.477.187
10	Hospital Estadual Sumaré Dr. Leandro Franceschini Av. da Amizade, 2400 - Jardim Bela Vista - Sumaré/SP	269.927; 7.475.073
11	Igreja Batista Altos de Sumaré R. João Teodoro de Morães, 502 - Altos de Sumaré – Sumaré/SP	268.992; 7.475.000
12	Aquarela Escola de Educação Infantil R. Rita de Cássia Ferreira dos Reis, 116 - Sumaré/SP	267.337; 7.475.539
13	O Mundo Alegre da Criança Escola Municipal Educacional Infantil R. Germano Yanssen, 290 - Parque Euclides Miranda - Sumaré/SP	268.328; 7.474.878
14	Estação de Monitoramento Paulínia Sul, código da estação 112 Localizada cerca de 10 km do empreendimento	280664; 7478496
15	Estação de Monitoramento Campinas Taquaral, código da estação 276 - Localizada cerca de 21 km do empreendimento	288767; 7468884
16	Estação de Monitoramento Limeira, código da estação 281 Localizada cerca de 30,5 km do empreendimento	251737; 7502780
17	Estação de Monitoramento Piracicaba, código da estação 113 Localizada cerca de 43 km do empreendimento	227797; 7487124

Tabela 7.4-2 Vértices da Área do Empreendimento

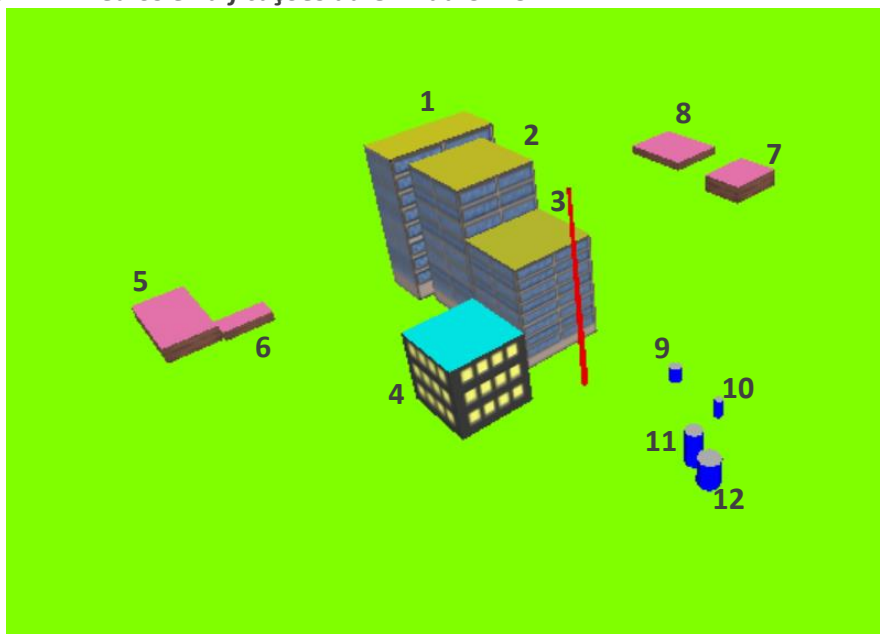
Vértices da Área do Empreendimento	
Vértices	Coordenadas UTM (m)
1	(270120; 7478523)
2	(270120; 7478769)
3	(270120; 7478768)
4	(270120; 7478672)
5	(270120; 7478498)

7.5 Efeito *Downwash* – Prédios e Edificações da URE da CRTC

A existência de prédios, edificações e outros obstáculos localizados nas proximidades das fontes avaliadas, formam barreiras que podem acarretar, através de vórtices formados junto às paredes, uma rápida e localizada mistura com os poluentes, aumentando a suas concentrações junto ao solo, esse efeito é denominado *Downwash*. Na Figura 7.5-1 são mostradas as edificações e respectivas alturas, contempladas neste estudo.

Esses prédios e edificações são identificados no Layout Planta da CRTC (Anexo 2) e no arquivo de entrada de dados do ISC (Anexo 4).

Figura 7.5-1 Prédios e Edificações da URE da CRTC



Na Tabela 7.5-1 são apresentadas altura e identificação das edificações.

Tabela 7.5-1 Alturas consideradas no efeito Downwash

Edificação	Altura (metros)	Edificação	Altura (metros)
1- Fosso Descarregamento	45,6	7-Oficina Manutenção	6,0
2- Linha de Incineração	44,2	8-Bloco Administrativo	3,0
3- Linha de Incineração	31,0	9 -Tanque de Diesel	4,4
4- Condensador de Ar	20,80	10 – Tanque Água Potável	5,35
5- Galpão Separação e Triagem de Reciclados	5,0	11 – Tanque Água Desmineralizada	10,15
6- Escritório	3,0	12 –Tanque de Água Bruta	7,75

8. REFERENCIAIS ADOTADOS E RESULTADOS OBTIDOS

8.1 Referenciais Adotados

A avaliação do impacto das emissões atmosféricas na qualidade do ar da área de influência da Central de Tratamento de Resíduos Consimares foi efetuada com base nos Padrões Nacionais de Qualidade do Ar (Resolução CONAMA nº 491 de 19/11/2018) e nos Padrões Estaduais de Qualidade do Ar (Decreto Estadual nº 59.113 de 23/04/2013).

O Decreto Estadual 59.113/13 estabelece padrões de qualidade do ar (PQAR) nos municípios de Estado de São Paulo, os quais são classificados de acordo com os níveis de qualidade do ar medidos no município / sub-região em estudo, onde será instalado o empreendimento.

De acordo com a “Classificação da Qualidade do Ar nas sub-regiões do Estado de São Paulo”, aprovada pela Deliberação CONSEMA nº 20/2019, de 24 de setembro de 2019, para município de NOVA ODESSA são apresentadas as seguintes categorias por poluentes:

- Material Particulado (MP) – “SEM CLASSIFICAÇÃO”;
- Dióxido de Enxofre (SO₂) – “SEM CLASSIFICAÇÃO”;
- Dióxido de Nitrogênio (NO₂) – “SEM CLASSIFICAÇÃO”;
- Ozônio (O₃) – >M1.

De acordo com os artigos 11º e 12º do Decreto Estadual nº 59.113/2013, caso o município não esteja relacionado na Tabela de Classificação de Municípios, a ele é atribuída a categoria de “SEM CLASSIFICAÇÃO” e para efeito de licenciamento o resultado das emissões de uma fonte não deve superar os valores estabelecidos na Meta Intermediária 2 (MI-2).

Quanto aos Padrões de Qualidade do Ar estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 491, de 19 de novembro de 2018, estão sendo considerados como padrões vigentes, os PQAR Intermediários PI-1.

Os resultados das concentrações dos poluentes ao nível do solo obtidos nas simulações realizadas, foram comparados aos Padrões de Qualidade do Ar estabelecidos pelo Decreto Estadual 59.113/13 tendo em vista serem mais restritivos que os padrões da Resolução CONAMA 491/18.

Na Tabela 8.1-1 são apresentados os Padrões de Qualidade do Ar estabelecidos pelo CONAMA e no Estado de São Paulo.

Tabela 8.1-1 Padrões de Qualidade do Ar

Poluente	Tempo de Amostragem	Resolução. CONAMA 491/18 (PI-1) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dec. Est 59.113/13 Município de Nova Odessa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
MP2.5 Partículas Inaláveis Finas	24 horas	60	50 (MI-2)
	Anual	20	17 (MI-2)
MP10 Partículas Inaláveis	24 horas	120	100 (MI 2)
	Anual	40	35 (MI 2)
SO ₂ Dióxido de Enxofre	24 horas	125	40 (MI-2)
	Anual	40	30 (MI-2)
NO ₂ Dióxido de Nitrogênio	1 hora	260	240 (MI 2)
	Anual	60	50 (MI 2)
O ₃ Ozônio	8 horas	140	140 (MI 1)
CO Monóxido de Carbono	8 horas	10.000	10.000 (PF) 9 ppm (PF)
Pb Chumbo	Anual	0,5	0,5 (PF)

Fonte: Conselho Nacional do Meio Ambiente e Relatório de Qualidade do Ar – CETESB, 2019.

Ainda de acordo com o Inciso II do artigo 11 do Decreto Estadual 59.113/13, de acordo com a classificação da qualidade do ar fontes novas que pretendam ser instaladas, no caso a URE da CTRC, devem atender as seguintes exigências:

“obrigadas a compensar, conforme estabelecido no artigo 13, em 110% das emissões atmosféricas a serem adicionadas dos poluentes que causaram essa classificação”;

“implantar a tecnologia mais eficiente no controle das emissões a qual deverá proporcionar os menores níveis de emissão atingíveis para o (s) poluente (s) que causou (ram) a classificação”;

“empreendimentos de tratamento e destinação final de resíduos sólidos urbanos e de serviços públicos de saneamento, que adotarem a melhor tecnologia prática disponível no controle de suas emissões, serão dispensados da compensação”.

Cabe ressaltar, que a URE da CTRC com cogeração através da queima de RSU, está enquadrada no conceito de “melhor tecnologia prática disponível” e, portanto, está dispensada da compensação.

8.2 Resultados Obtidos

Os resultados das concentrações dos parâmetros avaliados junto ao solo refletem os impactos das emissões atmosféricas geradas durante a operação da URE da CTRC na qualidade do ar.

As estimativas de concentrações dos parâmetros avaliados foram efetuadas para curtos períodos de exposição e anual, de maneira a permitir a comparação com os padrões de qualidade do ar e referenciais adotados, como listado seguir:

- NO₂: 1 hora e média anual;
- SO₂: 24 horas e média anual;
- MP10: 24 horas e média anual;
- CO: 8 horas;
- Pb: média anual;
- D&F: 8 horas.

Dessa forma, para cada um dos parâmetros avaliados neste estudo os resultados serão apresentados das seguintes formas;

- As quatro máximas de concentração para períodos curtos de exposição (1 hora, 8 horas e 24 horas, conforme o caso) e as máximas concentrações anuais para cada ano de dados meteorológicos utilizados (2016 a 2020);
- As dez máximas concentrações médias para períodos curtos de exposição (1 hora, 8 horas e 24 horas, conforme o caso) máximas concentrações médias anuais para o período de cinco anos de dados (2016 a 2020);
- As tabelas supracitadas serão apresentadas indicando os resultados de concentrações dentro e nos limites do empreendimento;
- Resultados de máximas concentrações médias para períodos curtos de exposição (1 hora, 8 horas e 24 horas, conforme o caso) e as máximas concentrações médias anuais obtidas nos receptores discretos, para o período de cinco anos de dados (2016 a 2020);
- Curvas de isoconcentração (isopletras) para cada período de exposição simulado.

As curvas de isoconcentração obtidas para cada parâmetro e período de exposição simulados possibilitam visualizar as concentrações dos parâmetros avaliados ao nível do solo. Essas curvas foram sobrepostas a imagens do entorno do empreendimento para facilitar a avaliação dos pontos de máxima concentração, que recebe o maior impacto das emissões atmosféricas, e em uma escala maior são apresentados, através das curvas de isoconcentração, os impactos das emissões nos receptores discretos.

Obs.: Os receptores 14 a 17 referem-se às Estações Automáticas de Monitoramento da CETESB (Paulínia, Campinas, Limeira e Piracicaba).

O conjunto completo dos dados de entrada, processamento e saída das simulações está apresentado no Anexo 4, na forma digital.

8.2.1 – Resultados de concentrações de óxidos de nitrogênio (NO₂)

De acordo com os artigos 11º e 12º do Decreto Estadual nº 59.113/2013, caso o município não esteja relacionado na Tabela de Classificação de Municípios, a ele é atribuída a categoria de "SEM CLASSIFICAÇÃO" e para efeito de licenciamento de novas fontes de emissão, os resultados das concentrações obtidas por meio de modelo matemático devem ter o quarto maior valor diário e a média anual menores ou iguais ao MI2. Sendo assim, para o poluente Dióxido de Nitrogênio (NO₂) no município de Nova Odessa, o limite para curto prazo (1 hora) é de 240 µg/m³ e para Média Aritmética Anual é 50 µg/m³.

Obs.: Conforme o padrão de qualidade do ar vigente os óxidos de nitrogênio são reportados como NO₂ (dióxido de nitrogênio) neste estudo.

Considerando o período 2016 a 2020 empregado para as simulações, a máxima concentração de NO₂ ao nível do solo, fora dos limites do empreendimento, para o período de exposição de 01 hora foi igual a 209,0 µg/m³. Para o período de longa exposição (média anual) a máxima concentração média foi 2,26 µg/m³ e, portanto, para curto e longo prazo foram inferiores ao padrão de qualidade do ar estabelecido pelo Decreto Nº 59.113/13.

Os resultados das simulações são apresentados nas Tabelas 8.2.1-1 a 8.2.1-4, e são indicadas respectivamente, as máximas concentrações obtidas para cada ano simulado, dentro e nas divisas do empreendimento e nos receptores discretos, para o período de 2016 a 2020.

Nas Figuras 8.2.1-1 a 8.2.1-4 são apresentadas as curvas de isoconcentração obtidas para período de exposição de 1 hora e média aritmética anual.

Nos receptores discretos as máximas concentrações de NO₂ encontradas para curta e longa exposição foram inferiores a 5,6% dos respectivos padrões de qualidade do ar.

A Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC) será instalada em uma área de 7,0 ha, com perímetro aproximadamente retangular, e o único receptor automático existente dentro da área do empreendimento corresponde à localização da chaminé, dessa forma, foram estimadas as concentrações de NO₂ em cinco receptores localizados nos vértices da área onde será instalado o empreendimento (ADA).

Tabela 8.2.1-1 Máximas Concentrações de Óxidos de Nitrogênio (NO₂) Fora dos Limites da Área do Empreendimento para Cada Ano do Período de 2016 a 2020

Concentrações de NO ₂ Fora dos Limites da Área do Empreendimento					
Período Exposição 1 hora	2016	2017	2018	2019	2020
1ª Máx. (µg/m ³) (coordenadas x; y)	209,0 (270031; 7478436)	183,5 (270031; 7478436)	188,6 (270031; 7478436)	184,2 (270031; 7478436)	181,1 (270781; 7478436)
2ª Máx. (µg/m ³) (coordenadas x; y)	203,6 (270031; 7478436)	182,72 (270031; 7478436)	129,1 (270031; 7478436)	141,1 (270031; 7478436)	141,6 (270781; 7478436)
3ª Máx. (µg/m ³) (coordenadas x; y)	153,6 (270031; 7478436)	166,2 (270031; 7478436)	118,2 (270031; 7478436)	100,6 (270031; 7478436)	129,2 (270781; 7478436)
4ª Máx. (µg/m ³) (coordenadas x; y)	146,3 (270031; 7478436)	141,3 (270781; 7479436)	113,5 (270031; 7478436)	97,7 (269281; 7480936)	92,8 (269281; 7480936)
PQAr 1 hora (µg/m ³)	240				
Média Anual (µg/m ³)	2,3 (269531; 7479936)	2,2 (269531; 7479936)	2,6 (269531; 7479936)	2,0 (269531; 7479936)	2,1 (269531; 7479936)
PQAr Anual (µg/m ³)	50				

Tabela 8.2.1-2 Máximas Concentrações de Óxidos de Nitrogênio (NO₂) – Período de 2016 a 2020

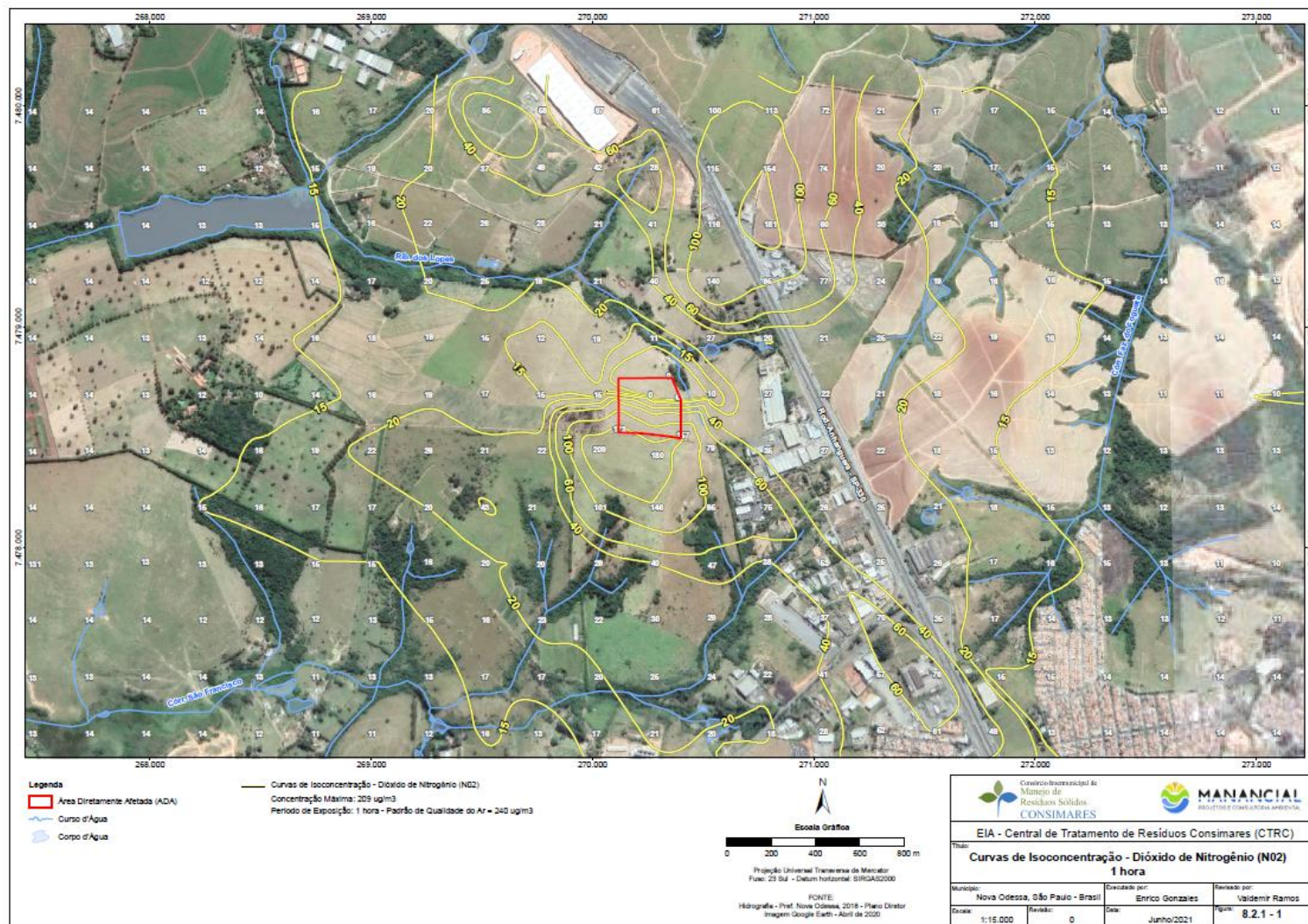
Concentrações de NO ₂ Fora dos Limites da Área do Empreendimento Período de Exposição 1 hora			
1ª Máx. (µg/m ³) (coordenadas x; y)	209,0 (270031; 7478436)	6ª Máx. (µg/m ³) (coordenadas x; y)	182,7 (270031; 7478436)
2ª Máx. (µg/m ³) (coordenadas x; y)	203,6 (270031; 7478436)	7ª Máx. (µg/m ³) (coordenadas x; y)	166,2 (270031; 7478436)
3ª Máx. (µg/m ³) (coordenadas x; y)	188,6 (270031; 7478436)	8ª Máx. (µg/m ³) (coordenadas x; y)	153,6 (270031; 7478436)
4ª Máx. (µg/m ³) (coordenadas x; y)	184,2 (270031; 7478436)	9ª Máx. (µg/m ³) (coordenadas x; y)	146,3 (270031; 7478436)
5ª Máx. (µg/m ³) (coordenadas x; y)	183,5 (270031; 7478436)	10ª Máx. (µg/m ³) (coordenadas x; y)	145,0 (270031; 7478436)
PQAr 1 hora (µg/m ³)	240		
Média Anual 1ª Máx. (µg/m ³)	2,26 (269531; 7479936)		
PQAr Anual (µg/m ³)	50		

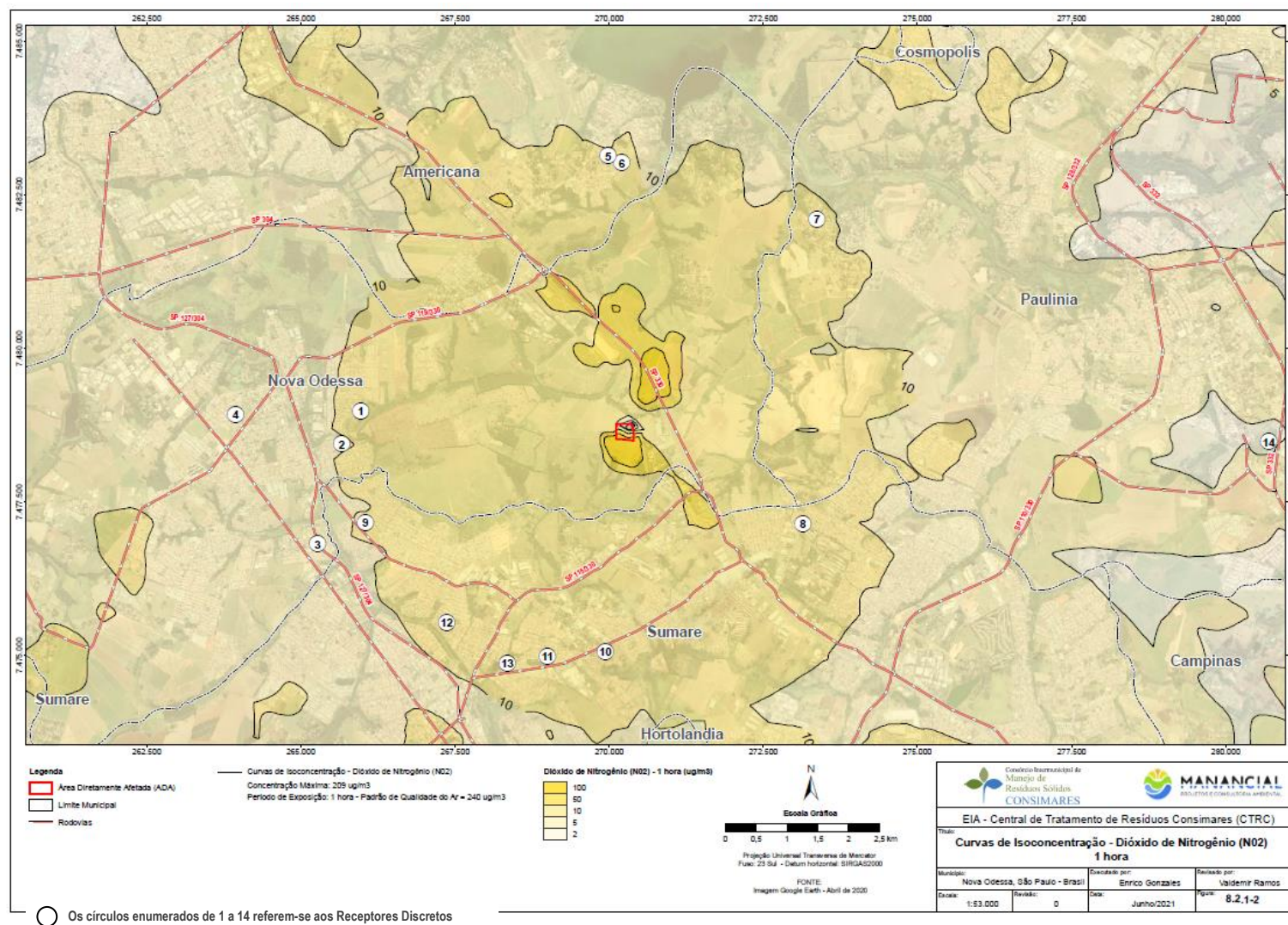
Tabela 8.2.1-3 Máximas Concentrações de Óxidos de Nitrogênio (NO₂) nos Vértices da Área do Empreendimento – Período de 2016 a 2020

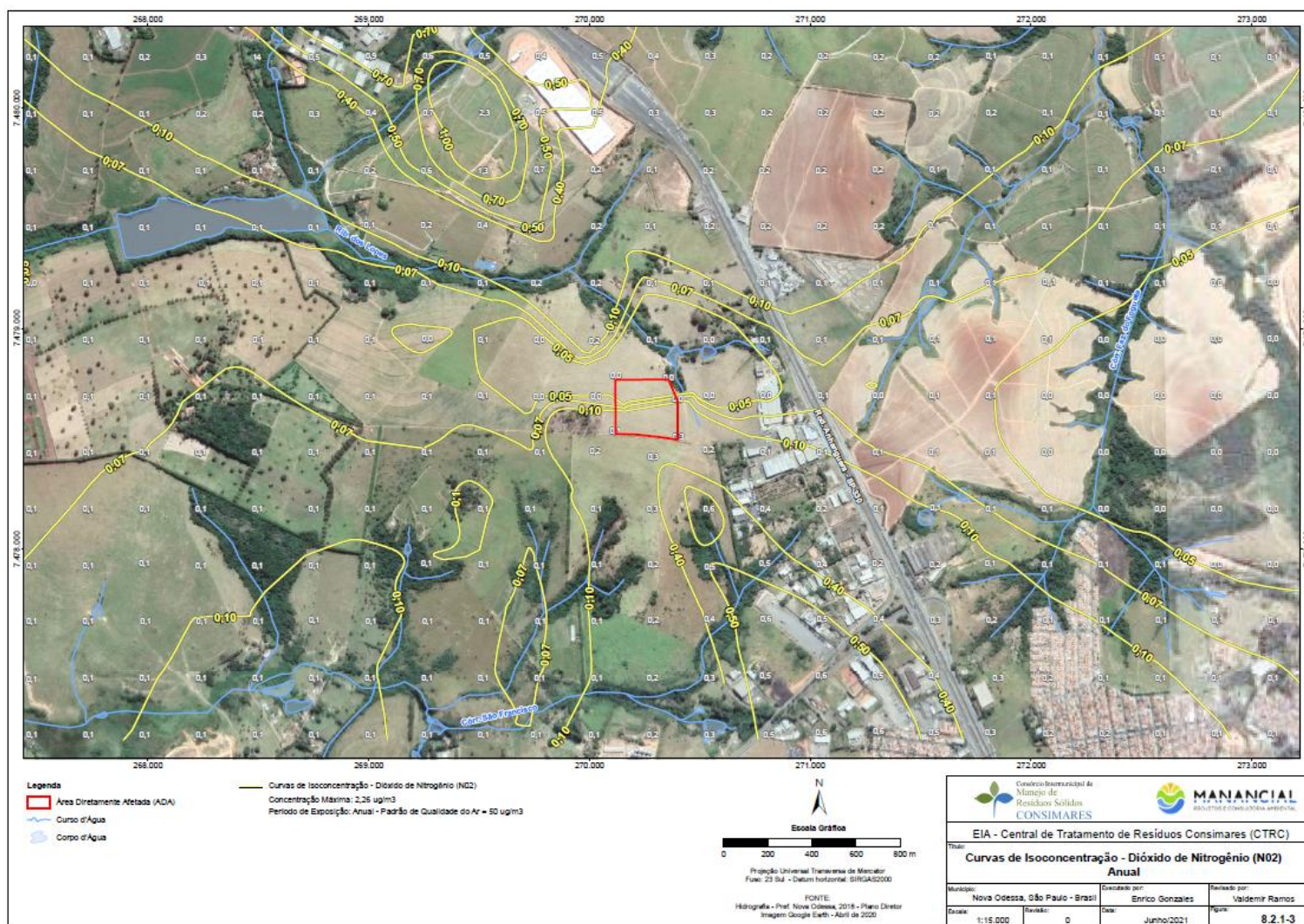
Vértices da Área do Empreendimento	1ª Máxima 1 hora (µg/m ³)	2ª Máxima 1 hora (µg/m ³)	3ª Máxima 1 hora (µg/m ³)	4ª Máxima 1 hora (µg/m ³)	Anual (µg/m ³)
1-(270120; 7478523)	173,14	136,80	135,46	134,23	0,09
2-(270120; 7478769)	5,75	5,08	4,99	4,99	0,01
3-(270120; 7478768)	0,05	0,04	0,02	0,01	0,00
4-(270120; 7478672)	6,37	4,50	3,90	3,38	0,00
5-(270120; 7478498)	156,78	133,92	113,69	110,72	0,27

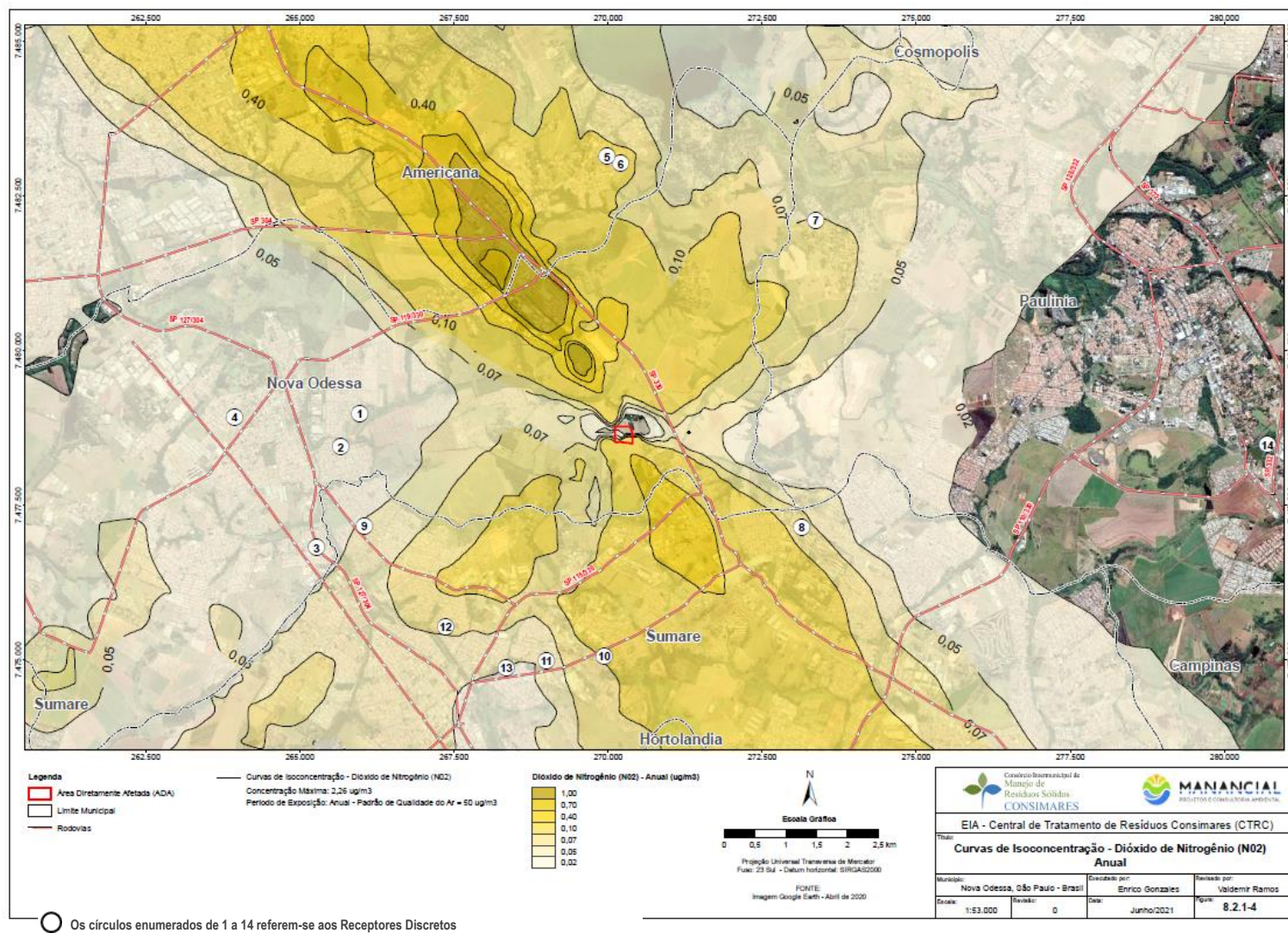
Tabela 8.2.1-4 Máximas Concentrações de Óxidos de Nitrogênio (NO₂) – Receptores Discretos - Período de 2016 a 2020

Receptor Discreto	1ª Máx. 1 hora (µg/m ³)	Média Anual (µg/m ³)	Receptor Discreto	1ª Máx. 1 hora (µg/m ³)	Média Anual (µg/m ³)
1	10,47	0,03	10	12,72	0,11
2	9,65	0,03	11	11,79	0,06
3	9,11	0,04	12	11,16	0,08
4	7,87	0,03	13	11,22	0,05
5	10,95	0,13	14	3,66	0,01
6	11,10	0,12	15	8,92	0,02
7	10,43	0,07	16	10,50	0,27
8	13,33	0,08	17	2,25	0,01
9	10,51	0,05	-	-	-
PQAr (µg/m ³)	240	50	PQAr (µg/m ³)	240	50









8.2.2 – Resultados de concentrações de material particulado (MP10)

De acordo com os artigos 11º e 12º do Decreto Estadual nº 59.113/2013, caso o município não esteja relacionado na Tabela de Classificação de Municípios, a ele é atribuída a categoria de "SEM CLASSIFICAÇÃO" e para efeito de licenciamento de novas fontes de emissão, os resultados das concentrações obtidas por meio de modelo matemático devem ter o quarto maior valor diário e a média anual menores ou iguais ao MI2. Sendo assim, para o poluente MP10 no município de Nova Odessa, o limite para curto prazo (24 horas) é de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e para Média Aritmética Anual é $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Obs.: O material particulado foi considerado como 100% MP10 neste estudo.

Para as simulações realizadas para o período de 2016 a 2020, a máxima concentração de MP10 ao nível do solo para o período de exposição de 24 horas no cenário que considera as emissões da URE da CRTC foi igual a $1,18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e para o período de longa exposição (média anual) a máxima concentração média foi $0,11 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Cabe salientar, que as máximas concentrações obtidas, tanto para curta como longa exposição, atendem os respectivos padrões de qualidade do ar estabelecido pelo Decreto Nº 59.113/13.

Os resultados das simulações são apresentados nas Tabelas 8.2.2-1 a 8.2.2-4, e são indicadas respectivamente, as máximas concentrações obtidas para cada ano simulado, dentro e nas divisas do empreendimento e nos receptores discretos, para o período de 2016 a 2020.

Nos receptores discretos as máximas concentrações de MP10 encontradas para curta e longa exposição foram inferiores a 0,085% dos respectivos padrões de qualidade do ar.

A Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC) será instalada em uma área de 7,0 ha, com perímetro aproximadamente retangular, e o único receptor automático existente corresponde à localização da chaminé, dessa forma, foram estimadas as concentrações de MP10 em cinco receptores localizados nos vértices da área onde será instalado o empreendimento.

Nas Figuras 8.2.2-1 a 8.2.2-4 são apresentadas as curvas de isoconcentração obtidas para período de exposição de 24 horas e média aritmética anual.

Tabela 8.2.2-1 Máximas Concentrações de Material Particulado (MP100) Fora dos Limites da Área do Empreendimento para Cada Ano do Período de 2016 a 2020

Concentrações de MP10 Fora dos Limites da Área do Empreendimento					
Período Exposição 24 horas	2016	2017	2018	2019	2020
1ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	0,84 (269531; 7479936)	0,68 (270281; 7478436)	1,18 (270281; 7478436)	0,78 (269531; 7479936)	0,55 (269531; 7479936)
2ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	0,65 (269531; 7479936)	0,65 (269531; 7479936)	0,58 (269531; 7479936)	0,76 (269531; 7479936)	0,54 (269531; 7479936)
3ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	0,64 (269531; 7479936)	0,64 (269531; 7479936)	0,56 (269531; 7479936)	0,62 (269531; 7479936)	0,53 (269531; 7479936)
4ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	0,62 (269531; 7479936)	0,59 (269531; 7479936)	0,56 (269531; 7479936)	0,52 (269531; 7479936)	0,53 (269531; 7479936)
PQAr 24 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	100				
Média Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,12 (269531; 7479936)	0,11 (269531; 7479936)	0,13 (269531; 7479936)	0,10 (269531; 7479936)	0,11 (269531; 7479936)
PQAr Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	35				

Tabela 8.2.2-2 Máximas Concentrações de Material Particulado (MP10) – Período de 2016 a 2020

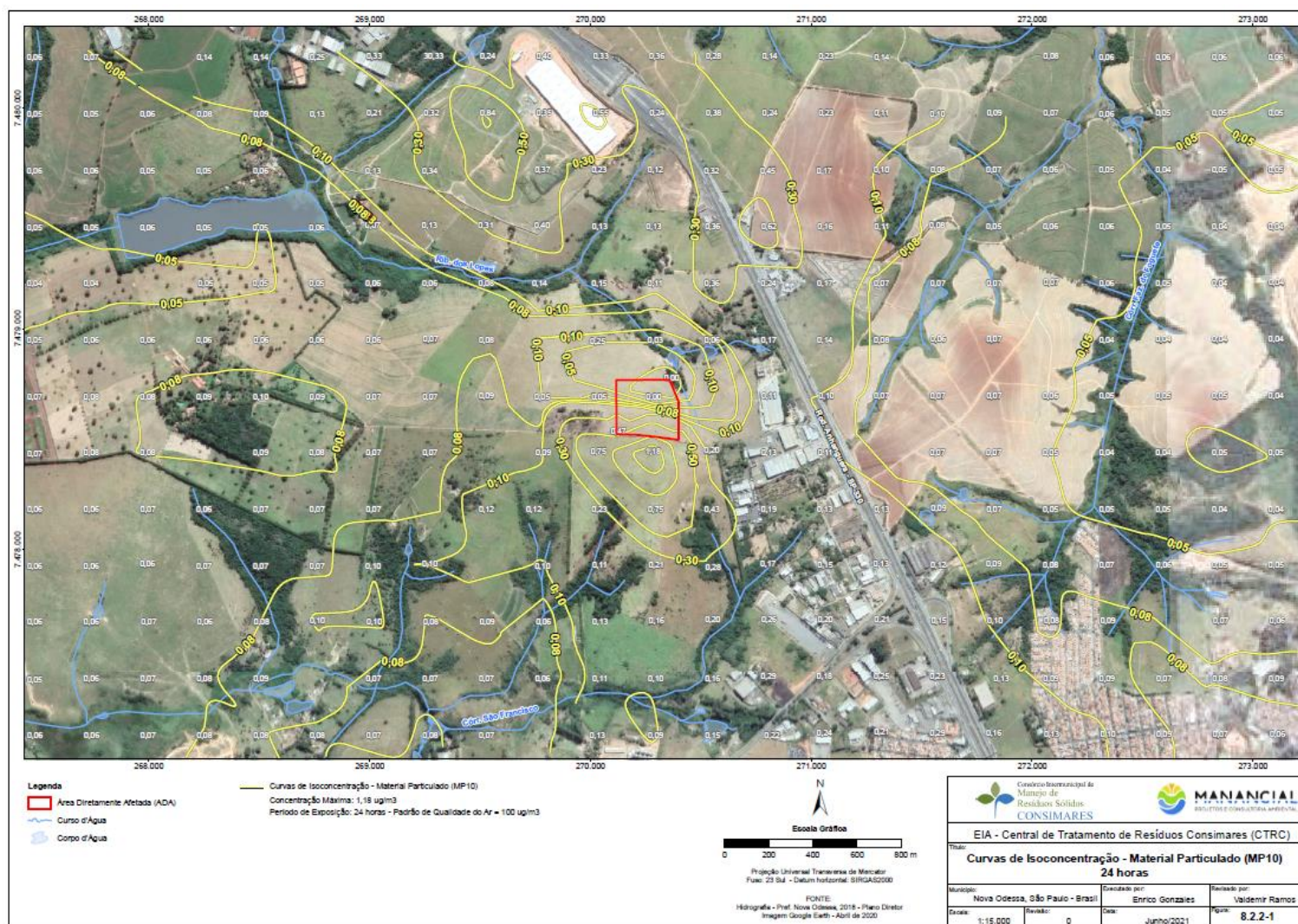
Concentrações de MP10 Fora dos Limites da Área do Empreendimento			
Período de Exposição 24 horas			
1ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	1,18 (270281; 7478436)	6ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	0,65 (269531; 7479936)
2ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	0,78 (269531; 7479936)	7ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	0,64 (269531; 7479936)
3ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	0,76 (269531; 7479936)	8ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	0,64 (269531; 7479936)
4ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	0,65 (269531; 7479936)	9ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	0,62 (269531; 7479936)
5ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	0,65 (269531; 7479936)	10ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	0,62 (269531; 7479936)
PQAr 1 hora ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	100	100	100
Média Anual 1ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,11 (269531; 7479936)		
PQAr Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	35		

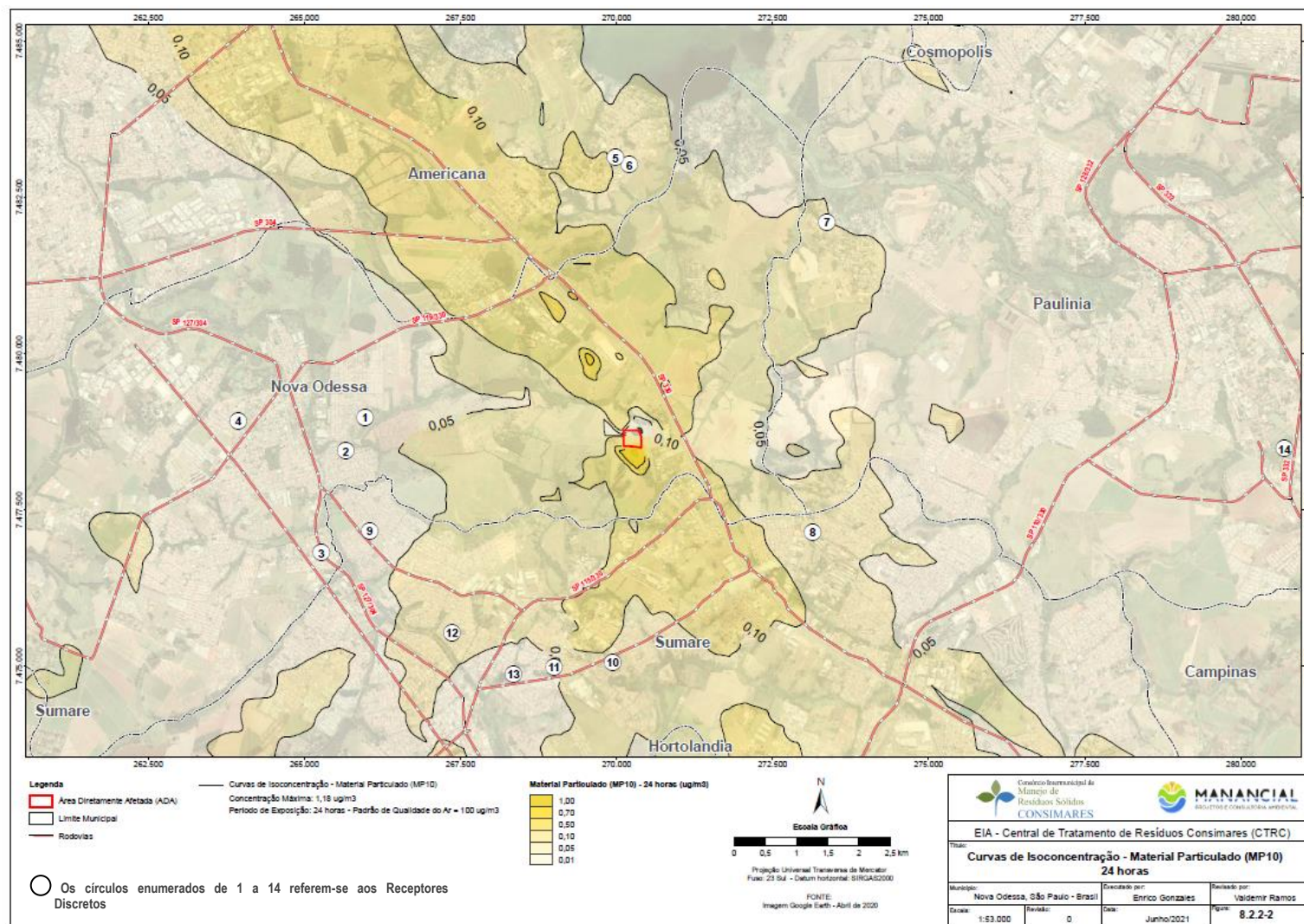
Tabela 8.2.2-3 Máximas Concentrações de Material Particulado (MP100) nos Vértices da Área do Empreendimento – Período de 2016 a 2020

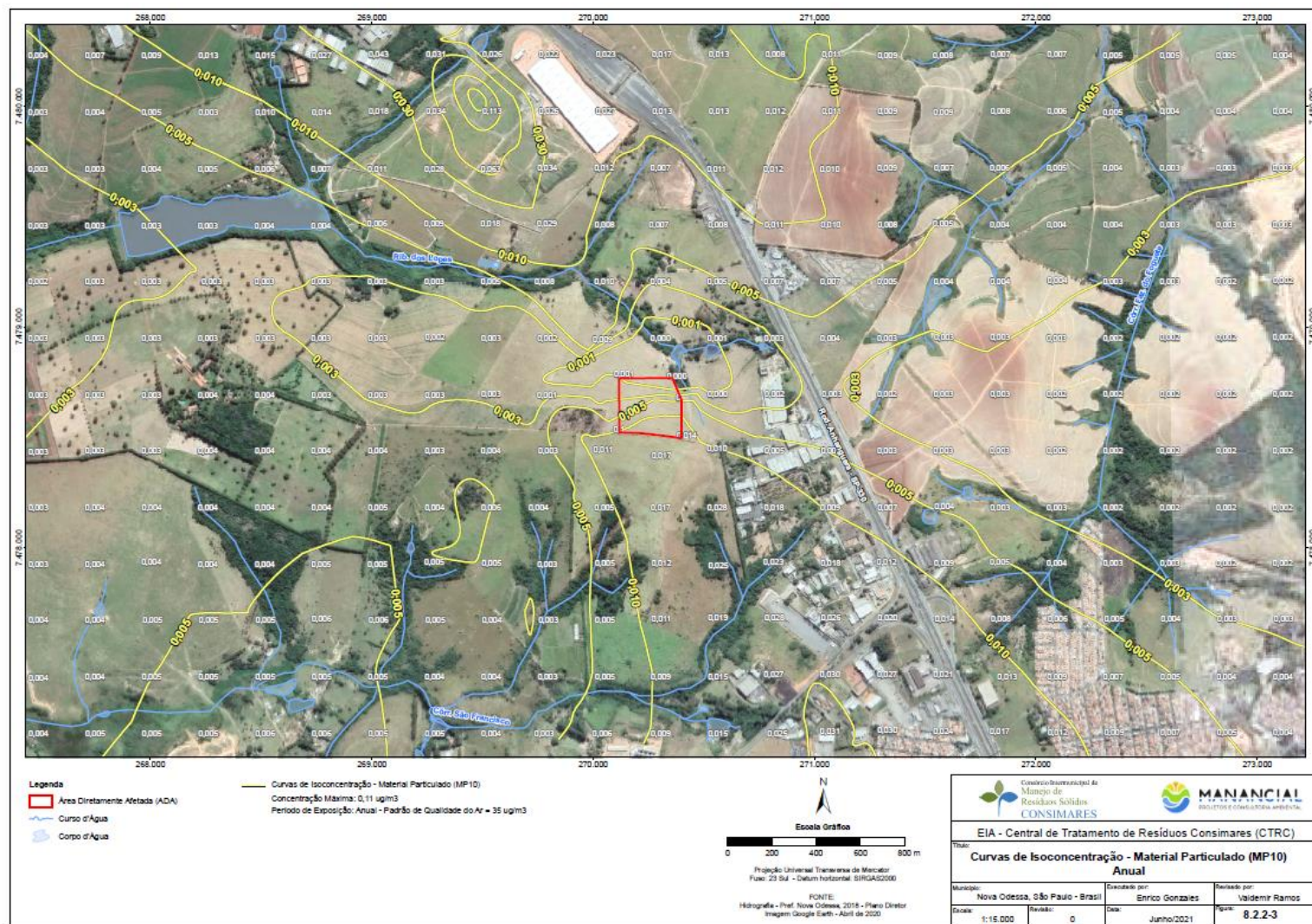
Vértices da Área do Empreendimento	1ª Máxima 24 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2ª Máxima 24 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3ª Máxima 24 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	4ª Máxima 24 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1-(270120; 7478523)	0,468	0,31	0,302	0,284	0,005
2-(270120; 7478769)	0,018	0,016	0,016	0,016	0,001
3-(270120; 7478768)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4-(270120; 7478672)	0,017	0,013	0,011	0,011	0,000
5-(270120; 7478498)	0,646	0,555	0,349	0,324	0,014

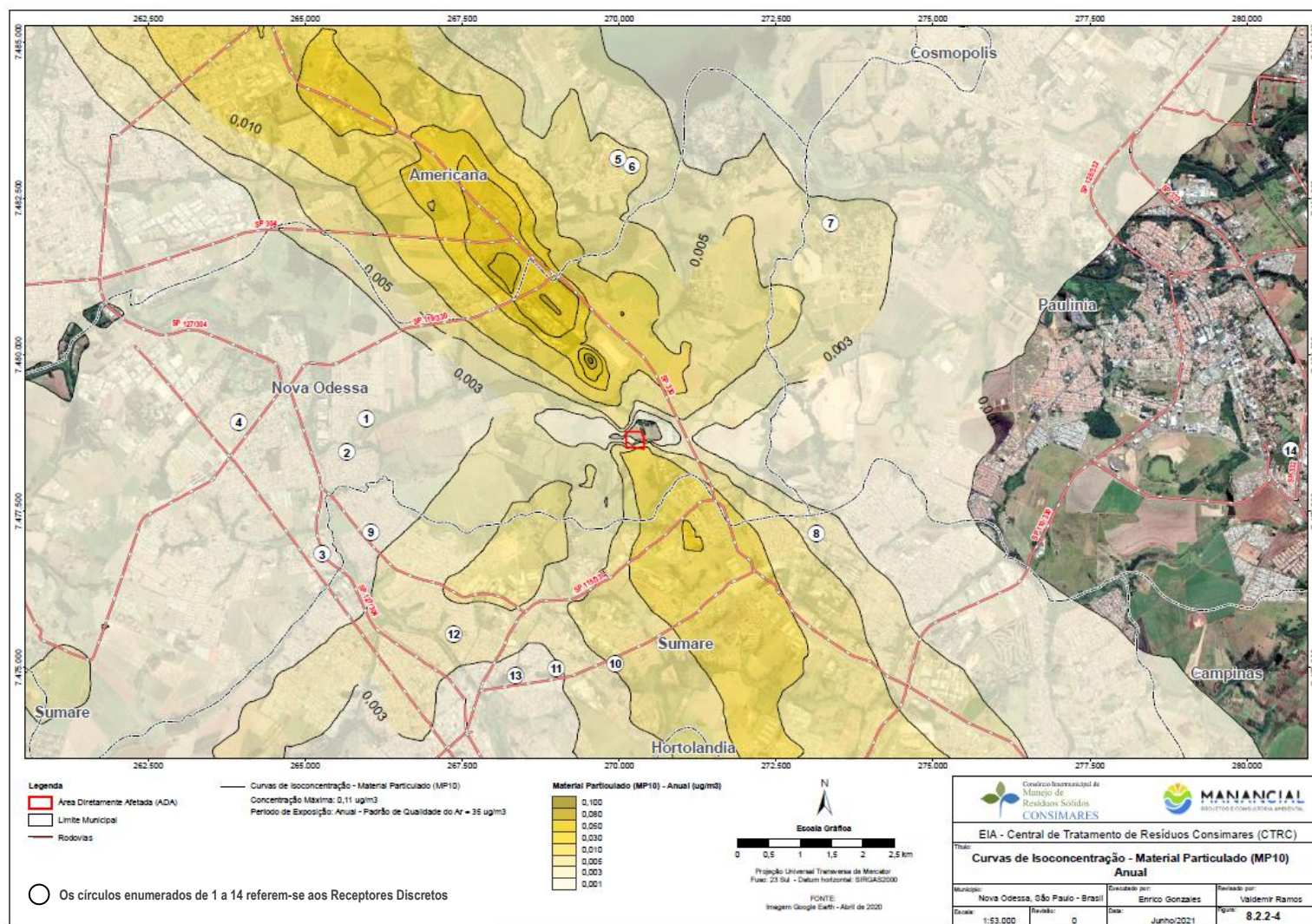
Tabela 8.2.2-4 Máximas Concentrações de Material Particulado (MP) – Receptores Discretos - Período de 2016 a 2020

Receptor Discreto	1ª Máx. 24 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Média Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Receptor Discreto	1ª Máx. 24 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Média Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	0,031	0,002	10	0,085	0,005
2	0,040	0,002	11	0,042	0,003
3	0,035	0,002	12	0,062	0,004
4	0,024	0,002	13	0,042	0,002
5	0,071	0,007	14	0,015	0,000
6	0,070	0,006	15	0,031	0,001
7	0,050	0,004	16	0,070	0,013
8	0,060	0,004	17	0,006	0,000
9	0,040	0,003	-	-	-
PQAr ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	100	35	PQAr ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	100	35









8.2.3 – Resultados de concentrações de monóxido de carbono (CO)

De acordo com o Decreto Nº 59.113/13 o parâmetro monóxido de carbono (CO) não é submetido ao sistema de categorização conforme documento emitido pela CETESB “Classificação de Municípios do Estado de São Paulo”, aprovado pela Deliberação CONSEMA no 18/16, mas foi empregado o mesmo critério para apresentação dos resultados obtidos nas simulações, ou seja, para efeito de licenciamento de novas fontes de emissão, os resultados das concentrações obtidas por meio de modelo matemático devem ter o quarto maior valor diário e a média anual menores ou iguais ao MI2. Sendo assim, para o poluente CO no município de Nova Odessa, o limite para curto prazo (8 horas) é de 9 ppm (10.000 µg/m³).

Para as simulações realizadas para o período de 2016 a 2020, a máxima concentração de CO ao nível do solo para o período de exposição de 8 horas no cenário que considera as emissões da URE da CRTC foi igual a 11,2 µg/m³.

É importante ressaltar, que a máxima concentração obtida atende ao padrão de qualidade do ar estabelecido pelo Decreto Nº 59.113/13.

Os resultados das simulações são apresentados nas Tabelas 8.2.3-1 a 8.2.3-4, e são indicadas respectivamente, as máximas concentrações obtidas para cada ano simulado, dentro e nas divisas do empreendimento e nos receptores discretos, para o período de 2016 a 2020.

Nos receptores discretos as máximas concentrações de CO encontradas foram inferiores a 0,01% do padrão de qualidade do ar.

A Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC) será instalada em uma área de 7,0 ha, com perímetro aproximadamente retangular, e o único receptor automático existente corresponde à localização da chaminé, dessa forma, foram estimadas as concentrações de CO em cinco receptores localizados nos vértices da área onde será instalado o empreendimento.

Nas Figuras 8.2.3-1 e 8.2.3-2 são apresentadas as curvas de isoconcentração obtidas para período de exposição de 8 horas.

Tabela 8.2.3-1 Máximas Concentrações de Monóxido de Carbono (CO) Fora dos Limites da Área do Empreendimento para Cada Ano do Período de 2016 a 2020

Concentrações de CO Fora dos Limites da Área do Empreendimento					
Período Exposição 8 horas	2016	2017	2018	2019	2020
1ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	11,2 (270031; 7478436)	9,3 (270781; 7479436)	7,3 (270281; 7478436)	8,0 (269531; 7479936)	6,3 (269531; 7479936)
2ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	6,7 (270281; 7478436)	5,9 (269531; 7479936)	7,2 (270281; 7478436)	6,0 (269531; 7479936)	6,3 (269531; 7479936)
3ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	6,6 (270281; 7478436)	5,2 (269531; 7479936)	6,6 (269531; 7479936)	5,5 (269531; 7479936)	6,3 (269531; 7479936)
4ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	5,5 (270031; 7478436)	5,2 (269531; 7479936)	6,6 (269531; 7479936)	5,3 (269531; 7479936)	6,3 (269531; 7479936)
PQAr 8 horas	9 ppm (10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)				

Tabela 8.2.3-2 Máximas Concentrações de Monóxido de Carbono (CO) – Período de 2016 a 2020

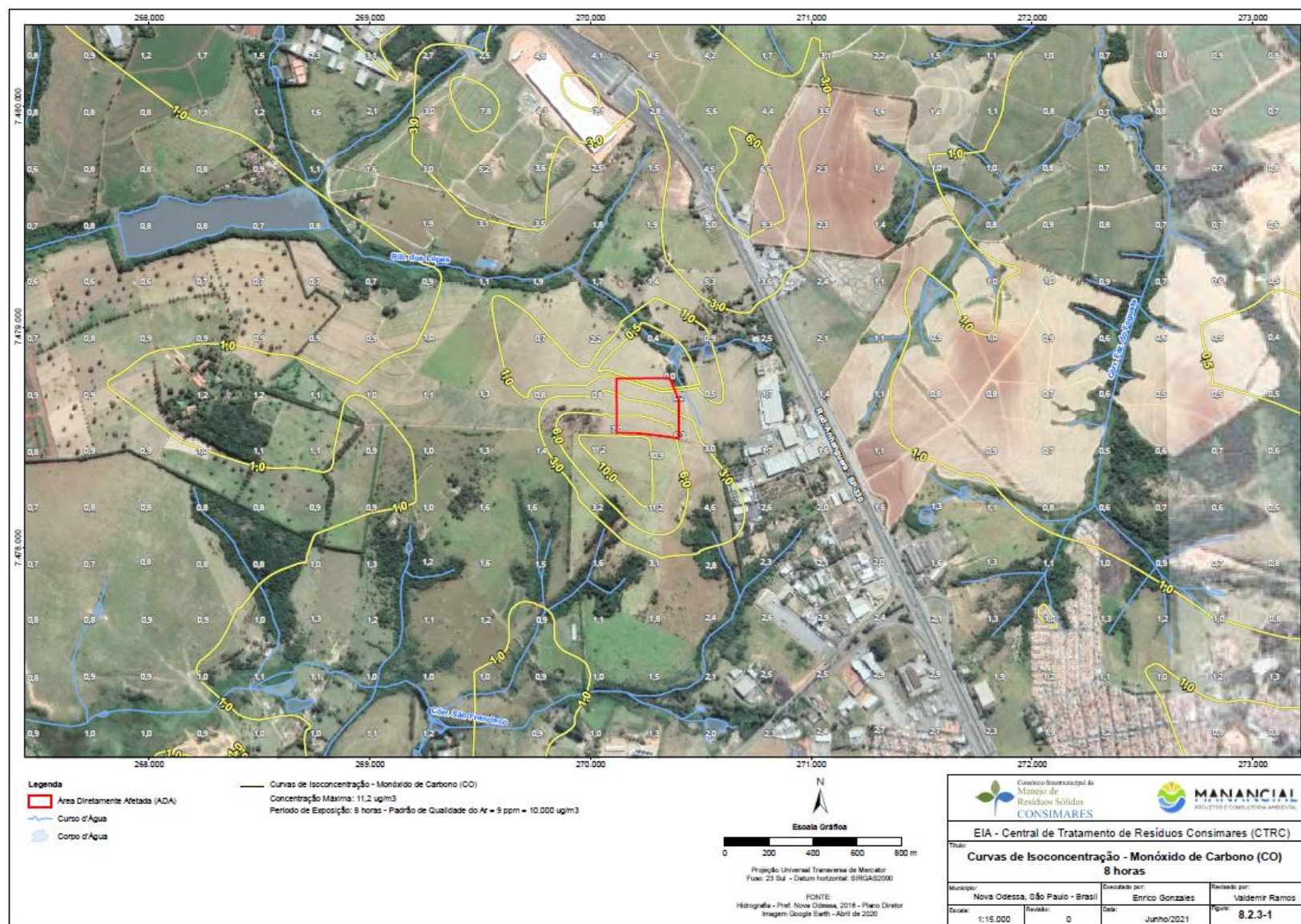
Concentrações de CO Fora dos Limites da Área do Empreendimento			
Período de Exposição 8 horas			
1ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	11,2 (270031; 7478436)	6ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	6,6 (269531; 7479936)
2ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	8,2 (270281; 7478436)	7ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	6,6 (269531; 7479936)
3ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	7,3 (270281; 7478436)	8ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	6,6 (269531; 7479936)
4ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	7,2 (270281; 7478436)	9ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	6,6 (269531; 7479936)
5ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	6,7 (270281; 7478436)	10ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	6,5 (269531; 7479936)
PQAr 8 - horas	9 ppm (10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)		

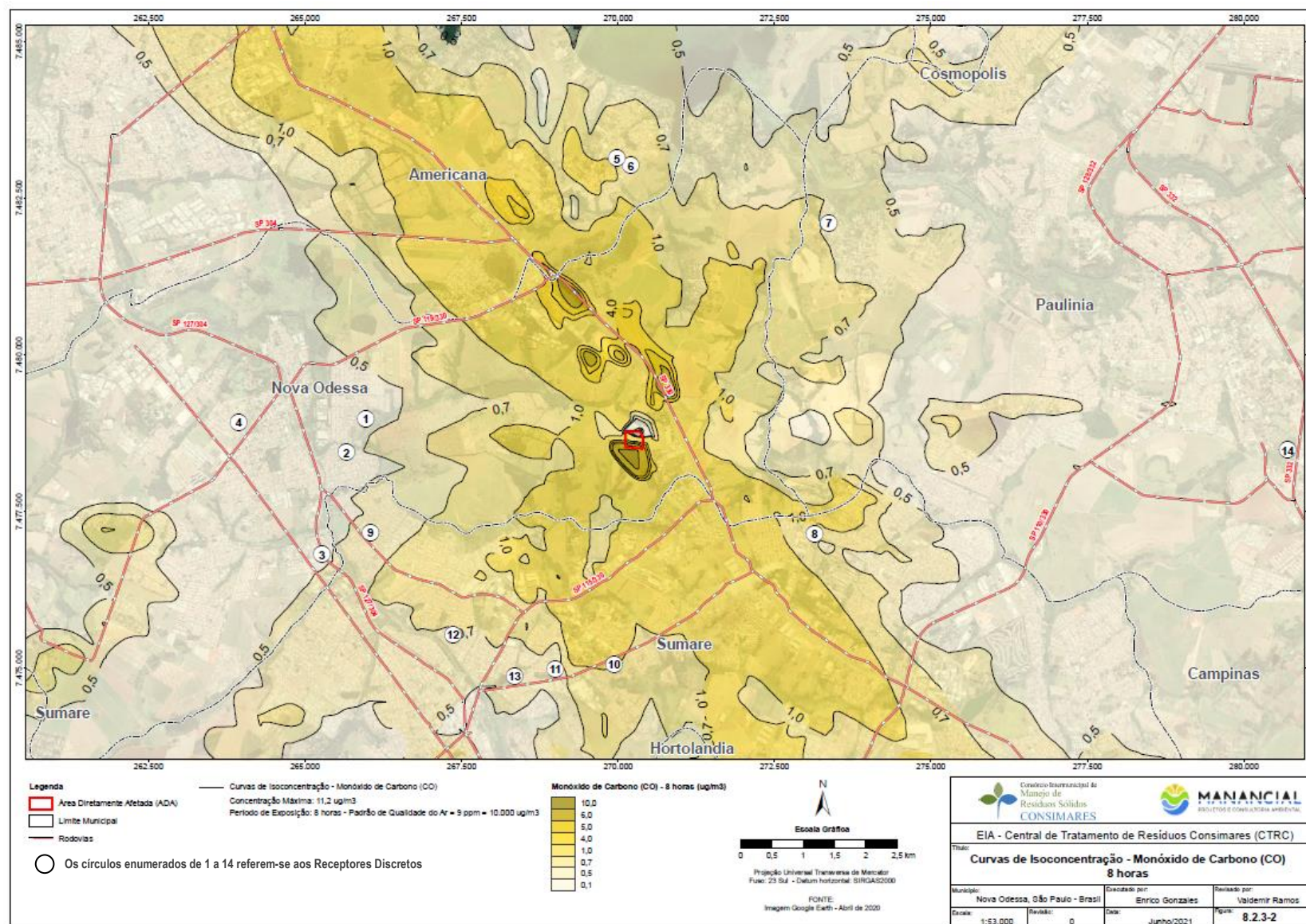
Tabela 8.2.3-3 Máximas Concentrações de Monóxido de Carbono (CO) nos Vértices da Área do Empreendimento – Período de 2016 a 2020

Vértices da Área do Empreendimento	1ª Máxima 8 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2ª Máxima 8 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3ª Máxima 8 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	4ª Máxima 8 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1-(270120; 7478523)	7,02	4,65	4,25	4,23
2-(270120; 7478769)	0,24	0,24	0,22	0,20
3-(270120; 7478768)	0,00	0,00	0,00	0,00
4-(270120; 7478672)	0,20	0,16	0,16	0,14
5-(270120; 7478498)	6,34	6,29	5,08	4,49

Tabela 8.2.3-4 Máximas Concentrações de Monóxido de Carbono (CO) – Receptores Discretos - Período de 2016 a 2020

Receptor Discreto	1ª Máx. 8 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Receptor Discreto	1ª Máx. 8 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	0,41	10	1,05
2	0,48	11	0,50
3	0,48	12	0,67
4	0,32	13	0,61
5	0,90	14	0,20
6	0,88	15	0,44
7	0,65	16	0,89
8	0,80	17	0,10
9	0,55	-	-
PQAr 8 horas	9 ppm (10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PQAr 8 horas	9 ppm (10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)





8.2.4 – Resultados de concentrações de dióxido de enxofre (SO₂)

De acordo com os artigos 11º e 12º do Decreto Estadual nº 59.113/2013, caso o município não esteja relacionado na Tabela de Classificação de Municípios, a ele é atribuída a categoria de "SEM CLASSIFICAÇÃO" e para efeito de licenciamento de novas fontes de emissão, os resultados das concentrações obtidas por meio de modelo matemático devem ter o quarto maior valor diário e a média anual menores ou iguais ao MI2. Sendo assim, para o poluente SO₂ no município de Nova Odessa, o limite para curto prazo (24 horas) é de 40 µg/m³ e para Média Aritmética Anual é 30 µg/m³.

Conforme o padrão de qualidade do ar vigente os óxidos de enxofre são reportados como SO₂ (dióxido de enxofre) neste estudo.

Para as simulações realizadas para o período de 2016 a 2020, a máxima concentração de SO₂ ao nível do solo para o período de exposição de 24 horas no cenário que considera as emissões da URE da CRTC foi igual a 5,9 µg/m³ e para o período de longa exposição (média anual) a máxima concentração média foi 0,565 µg/m³.

As máximas concentrações obtidas, tanto para curto como longo período de exposição, atendem os respectivos padrões de qualidade do ar dado pelo Decreto Nº 59.113/13.

Os resultados das simulações são apresentados nas Tabelas 8.2.4-1 a 8.2.4-4, e são indicadas respectivamente, as máximas concentrações obtidas para cada ano simulado, dentro e nas divisas do empreendimento e nos receptores discretos, para o período de 2016 a 2020.

Nos receptores discretos as máximas concentrações de SO₂ encontradas para curta e longa exposição foram inferiores a 1,08 % dos respectivos padrões de qualidade do ar.

A Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC) será instalada em uma área de 7,0 ha, com perímetro aproximadamente retangular, e o único receptor automático existente corresponde à localização da chaminé, dessa forma, foram estimadas as concentrações de SO₂ em cinco receptores localizados nos vértices da área onde será instalado o empreendimento.

Nas Figuras 8.2.4-1 a 8.2.4-4 são apresentadas as curvas de isoconcentração obtidas para período de exposição de 24 horas e média aritmética anual.

Tabela 8.2.4-1 Máximas Concentrações de Dióxido de Enxofre (SO₂) Fora dos Limites da Área do Empreendimento para Cada Ano do Período de 2016 a 2020

Concentrações de SO ₂ Fora dos Limites da Área do Empreendimento					
Período Exposição 24 horas	2016	2017	2018	2019	2020
1ª Máx. (µg/m ³) (coordenadas x; y)	4,2 (269531; 7479936)	3,4 (270281; 7478436)	5,9 (270281; 7478436)	3,9 (269531; 7479936)	2,9 (269531; 7479936)
2ª Máx. (µg/m ³) (coordenadas x; y)	3,3 (269531; 7479936)	3,2 (269531; 7479936)	2,9 (269531; 7479936)	3,8 (269531; 7479936)	2,7 (269531; 7479936)
3ª Máx. (µg/m ³) (coordenadas x; y)	3,2 (269531; 7479936)	3,2 (269531; 7479936)	2,8 (269531; 7479936)	3,1 (269531; 7479936)	2,6 (269531; 7479936)
4ª Máx. (µg/m ³) (coordenadas x; y)	3,1 (269531; 7479936)	3,0 (269531; 7479936)	2,8 (269531; 7479936)	2,6 (269531; 7479686)	2,6 (269531; 7479936)
PQAr 24 horas (µg/m ³)	40				
Média Anual (µg/m ³)	0,58 (269531; 7479936)	0,56 (269531; 7479936)	0,65 (269531; 7479936)	0,50 (269531; 7479936)	0,53 (269531; 7479936)
PQAr Anual (µg/m ³)	30				

Tabela 8.2.4-2 Máximas Concentrações de Dióxido de Enxofre (SO₂) – Período de 2016 a 2020

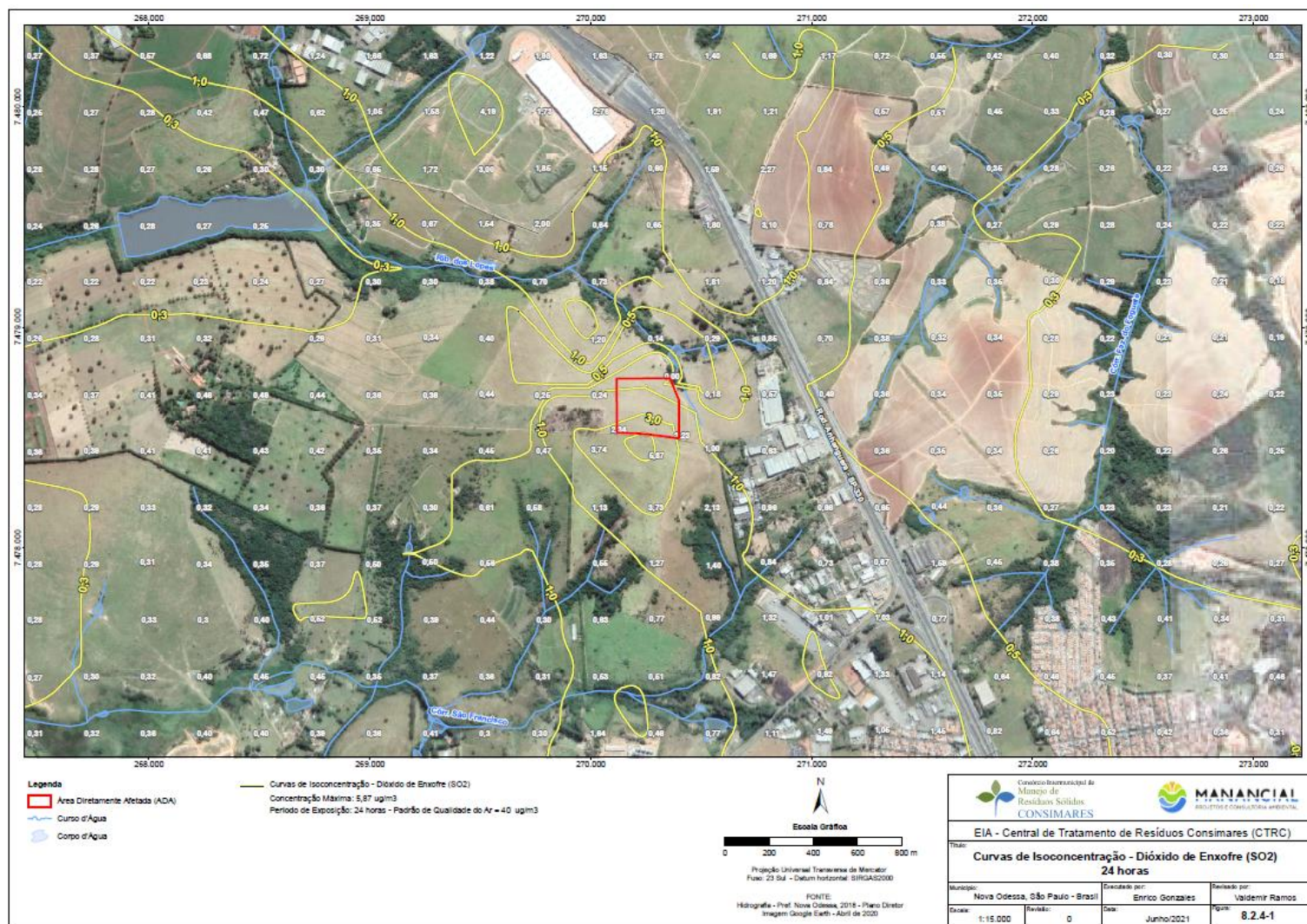
Concentrações de (SO ₂) Fora dos Limites da Área do Empreendimento			
Período de Exposição 24 horas			
1ª Máx. (µg/m³) (coordenadas x; y)	5,9 (270281; 7478436)	6ª Máx. (µg/m³) (coordenadas x; y)	3,2 (269531; 7479936)
2ª Máx. (µg/m³) (coordenadas x; y)	3,9 (269531; 7479936)	7ª Máx. (µg/m³) (coordenadas x; y)	3,2 (269531; 7479936)
3ª Máx. (µg/m³) (coordenadas x; y)	3,8 (269531; 7479936)	8ª Máx. (µg/m³) (coordenadas x; y)	3,2 (269531; 7479936)
4ª Máx. (µg/m³) (coordenadas x; y)	3,3 (269531; 7479936)	29ª Máx. (µg/m³) (coordenadas x; y)	3,1 (269531; 7479936)
5ª Máx. (µg/m³) (coordenadas x; y)	3,3 (269531; 7479936)	10ª Máx. (µg/m³) (coordenadas x; y)	3,1 (269531; 7479936)
PQAr 24 horas (µg/m ³)	40		
Média Anual 1ª Máx. (µg/m³)	0,565 (269531; 7479936)		
PQAr Anual (µg/m³)	30		

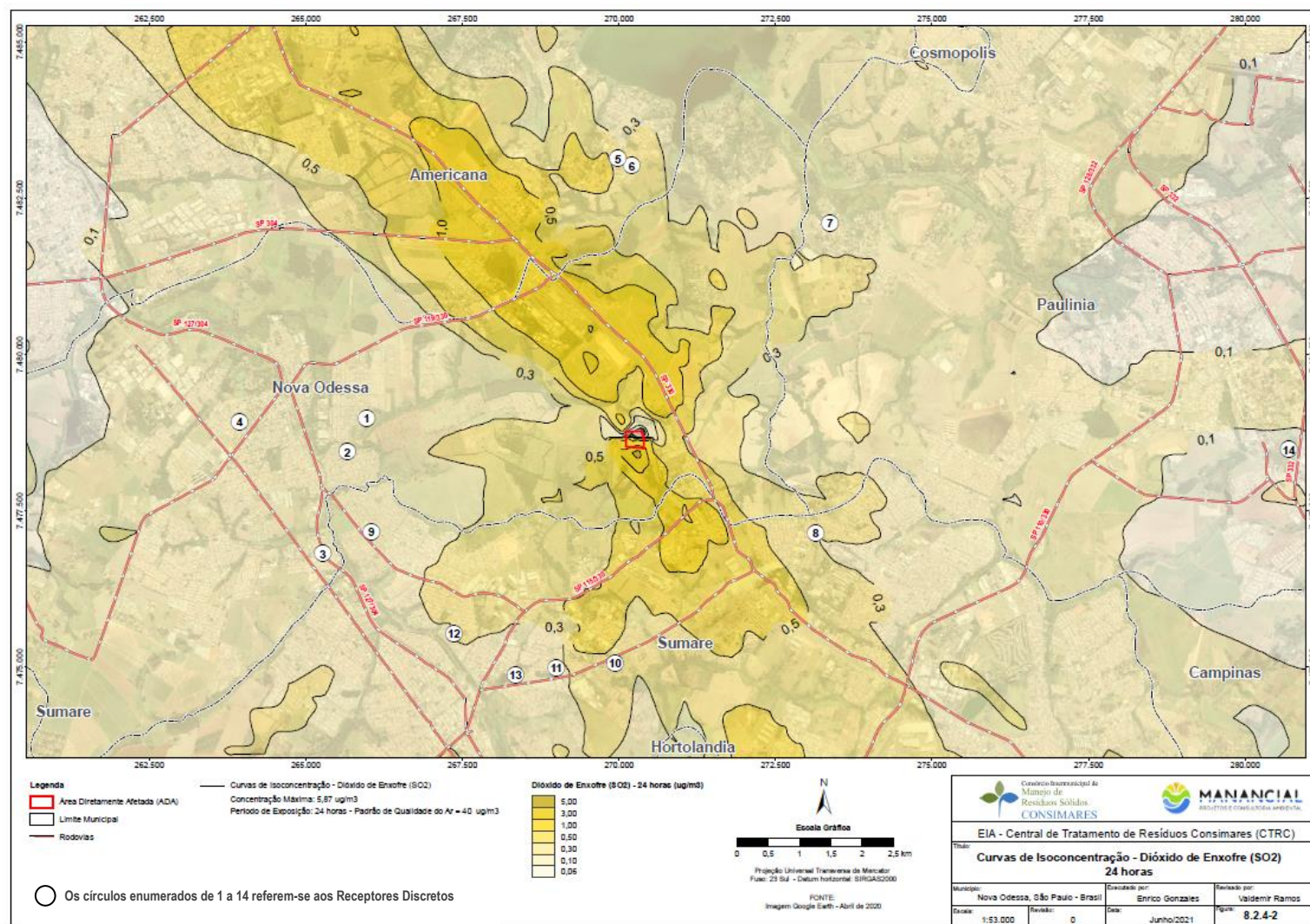
Tabela 8.2.4-3 Máximas Concentrações de Dióxido de Enxofre (SO₂) nos Vértices da Área do Empreendimento – Período de 2016 a 2020

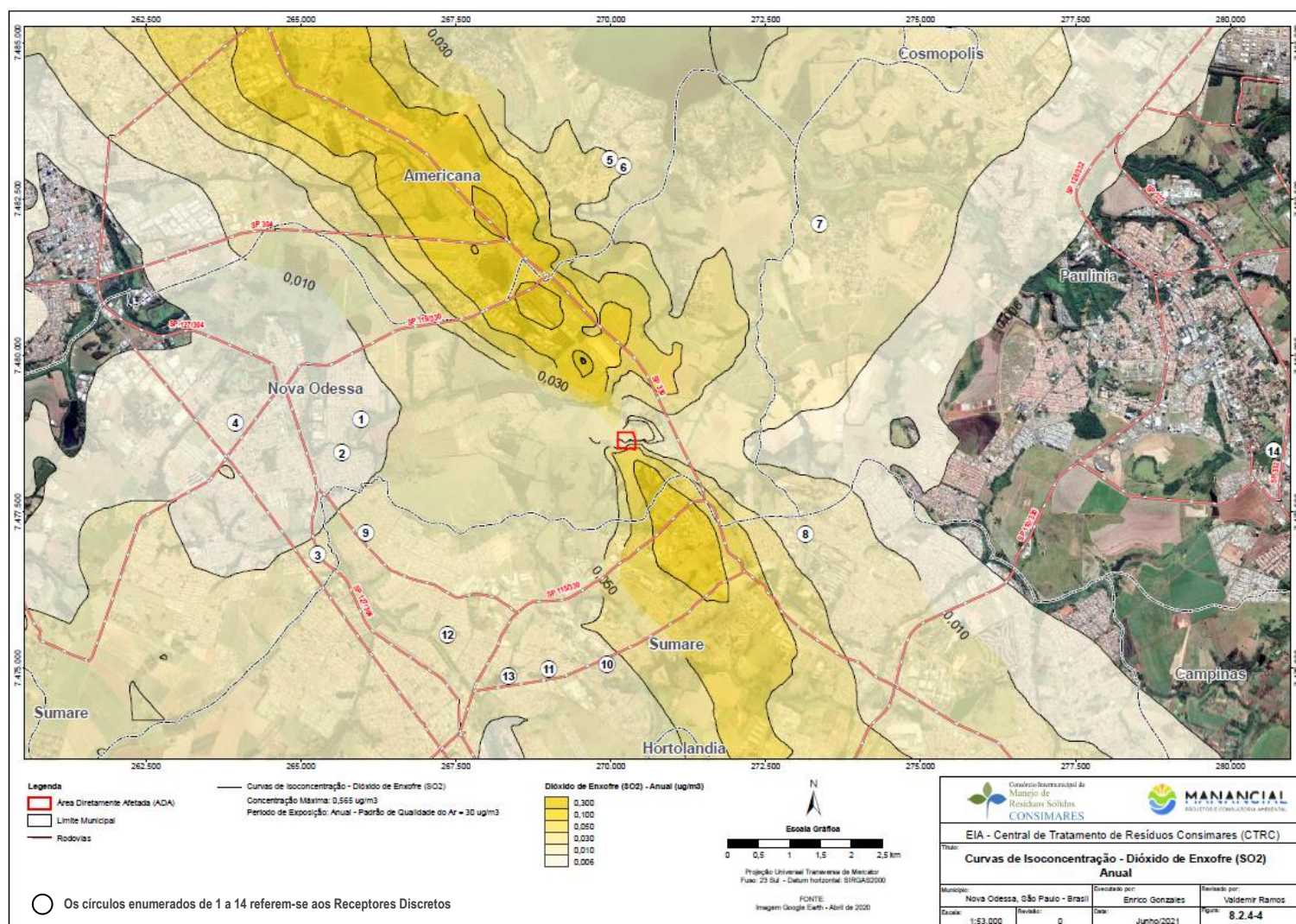
Vértices da Área do Empreendimento	1ª Máxima 24 horas (µg/m ³)	2ª Máxima 24 horas (µg/m ³)	3ª Máxima 24 horas (µg/m ³)	4ª Máxima 24 horas (µg/m ³)	Anual (µg/m ³)
1-(270120; 7478523)	2,34	1,55	1,51	1,42	0,024
2-(270120; 7478769)	0,09	0,08	0,08	0,08	0,003
3-(270120; 7478768)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
4-(270120; 7478672)	0,09	0,07	0,06	0,06	0,001
5-(270120; 7478498)	3,23	2,77	1,74	1,62	0,068

Tabela 8.2.4-4 Máximas Concentrações de Dióxido de Enxofre (SO₂) – Receptores Discretos - Período de 2016 a 2020

Receptor Discreto	1ª Máx. 24 horas (µg/m ³)	Média Anual (µg/m ³)	Receptor Discreto	1ª Máx. 24 horas (µg/m ³)	Média Anual (µg/m ³)
1	0,16	0,009	10	0,43	0,026
2	0,20	0,008	11	0,21	0,014
3	0,18	0,011	12	0,31	0,019
4	0,12	0,007	13	0,21	0,012
5	0,35	0,033	14	0,08	0,002
6	0,35	0,030	15	0,15	0,004
7	0,25	0,018	16	0,35	0,067
8	0,30	0,020	17	0,03	0,002
9	0,20	0,013	-	-	-
PQAr (µg/m ³)	40	30	PQAr (µg/m ³)	40	30







8.2.5 – Resultados de concentrações de chumbo (Pb)

De acordo com o Decreto Nº 59.113/13 o parâmetro chumbo (Pb) não é submetido ao sistema de categorização conforme documento emitido pela CETESB “Classificação de Municípios do Estado de São Paulo”, aprovado pela Deliberação CONSEMA no 18/16, mas foi empregado o mesmo critério para apresentação dos resultados obtidos nas simulações, ou seja, para efeito de licenciamento de novas fontes de emissão, os resultados das concentrações obtidas por meio de modelo matemático devem ter o quarto maior valor diário e a média anual menores ou iguais ao MI2. Para o poluente chumbo (Pb) o decreto supracitado estabelece limite de 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para Média Aritmética Anual.

Para as simulações realizadas para o período de 2016 a 2020, a máxima concentração de Pb junto ao solo para período de longa exposição (média anual) foi 0,023 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e ocorreu fora dos limites do empreendimento.

Os resultados das simulações são apresentados nas Tabelas 8.2.5-1 a 8.2.5-4, e são indicadas respectivamente, as máximas concentrações obtidas para cada ano simulado, dentro e nas divisas do empreendimento e nos receptores discretos, para o período de 2016 a 2020.

A Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC) será instalada em uma área de 7,0 ha, com perímetro aproximadamente retangular, e o único receptor automático existente corresponde à localização da chaminé, dessa forma, foram estimadas as concentrações de Pb em cinco receptores localizados nos vértices da área onde será instalado o empreendimento.

Nas Figuras 8.2.5-1 e 8.2.5-2 são apresentadas as curvas de isoconcentração obtidas para período de exposição anual.

Tabela 8.2.5-1 Máximas Concentrações de Chumbo (Pb) Fora dos Limites da Área do Empreendimento para Cada Ano do Período de 2016 a 2020

Concentrações de Pb Fora dos Limites da Área do Empreendimento					
Período Exposição Média Anual	2016	2017	2018	2019	2020
1ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	0,013 (269531; 7479936)	0,009 (269531; 7479936)	0,023 (269531; 7479936)	0,009 (269531; 7479936)	0,019 (269531; 7479936)
2ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	0,009 (269531; 7479936)	0,009 (269531; 7479936)	0,008 (269531; 7479936)	0,007 (269531; 7479936)	0,009 (269531; 7479936)
3ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	0,008 (269531; 7479936)	0,007 (269531; 7479936)	0,008 (269531; 7479936)	0,006 (269531; 7479936)	0,005 (269531; 7479936)
4ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	0,007 (269531; 7479936)	0,007 (269531; 7479936)	0,006 (269531; 7479936)	0,006 (269531; 7479936)	0,005 (269531; 7479936)
PQAr Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,5				

Tabela 8.2.5-2 Máximas Concentrações de Chumbo (Pb) – Período de 2016 a 2020

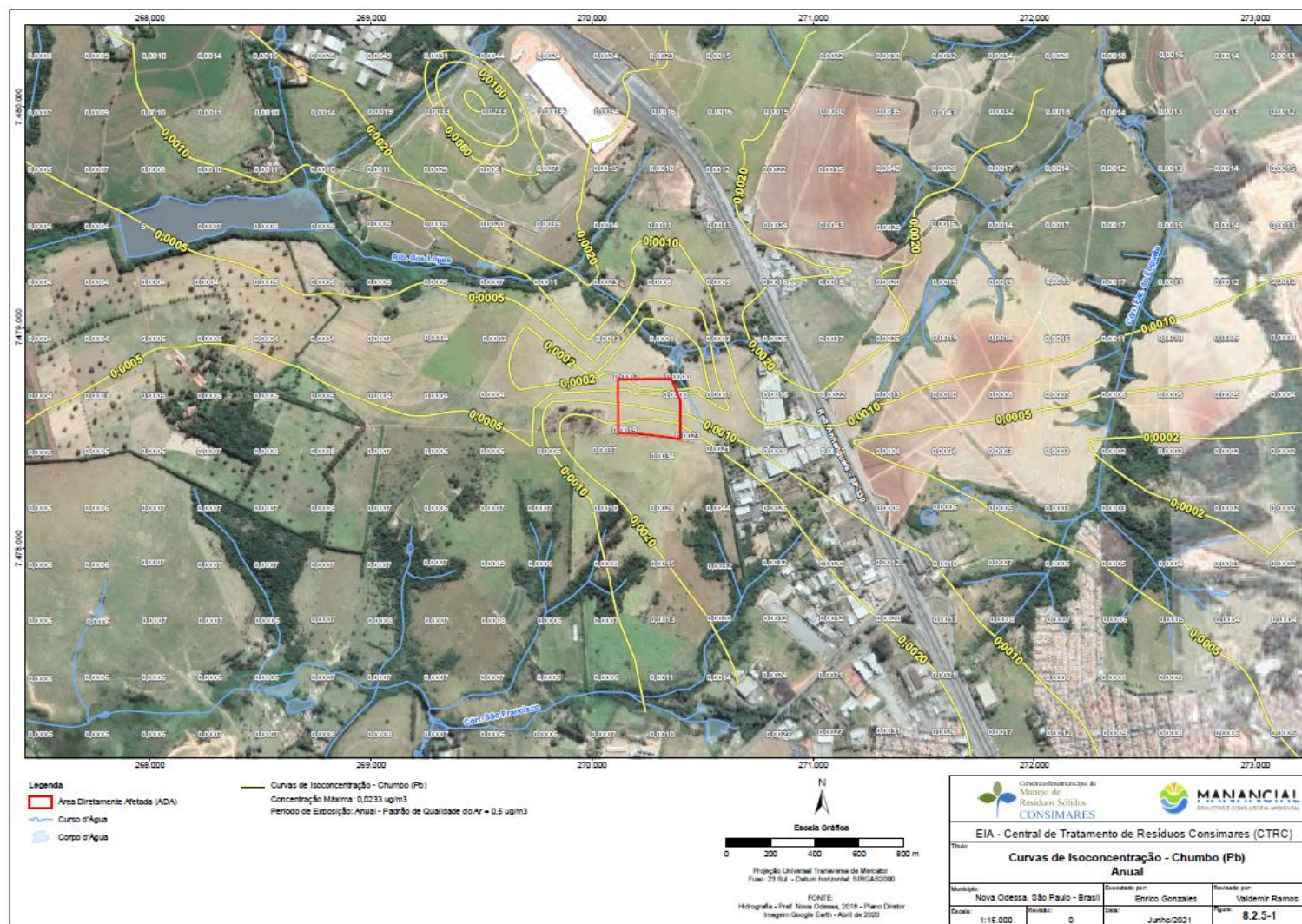
Concentrações de Pb Fora dos Limites da Área do Empreendimento			
Período de Exposição Anual			
1ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	0,023 (269531; 7479936)	6ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	0,009 (269531; 7479936)
2ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	0,019 (269531; 7479936)	7ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	0,009 (269531; 7479936)
3ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	0,013 (269531; 7479936)	8ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	0,008 (269531; 7479936)
4ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	0,009 (269531; 7479936)	29ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	0,008 (269531; 7479936)
5ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	0,009 (269531; 7479936)	10ª Máx. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (coordenadas x; y)	0,008 (269531; 7479936)
PQAr Anual	0,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		

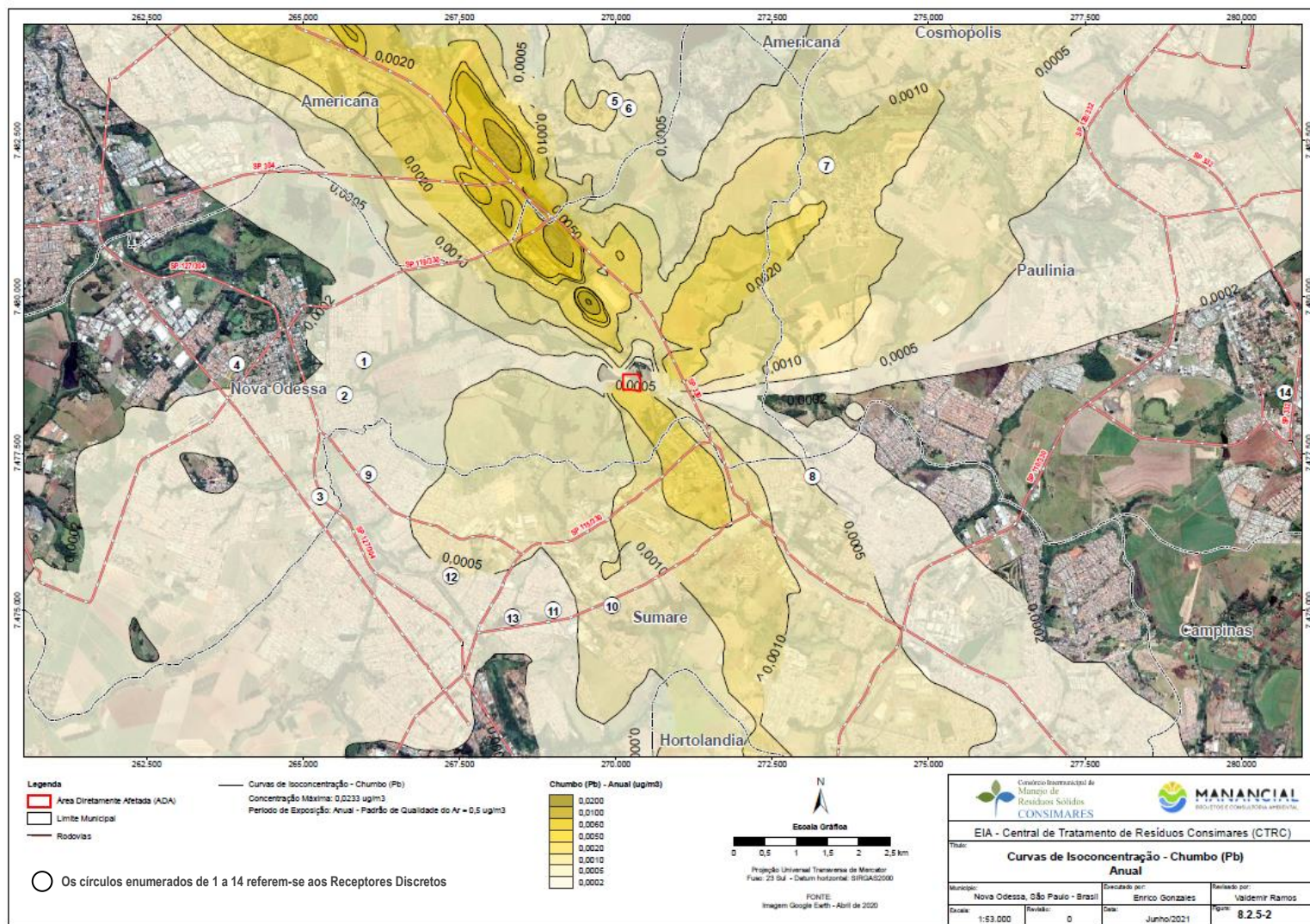
Tabela 8.2.5-3 Máximas Concentrações de Chumbo (Pb) nos Vértices da Área do Empreendimento – Período de 2016 a 2020

Vértices da Área do Empreendimento	Média Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1-(270120; 7478523)	0,0002
2-(270120; 7478769)	0,0000
3-(270120; 7478768)	0,0000
4-(270120; 7478672)	0,0000
5-(270120; 7478498)	0,0007

Tabela 8.2.5-4 Máximas Concentrações de Chumbo (Pb) – Receptores Discretos - Período de 2016 a 2020

Receptor Discreto	Média anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Receptor Discreto	Média Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	0,0001	10	0,0003
2	0,0001	11	0,0001
3	0,0001	12	0,0002
4	0,0001	13	0,0001
5	0,0003	14	0,0000
6	0,0003	15	0,0000
7	0,0002	16	0,0007
8	0,0002	17	0,0000
9	0,0001	-	-
PQAr Anual	0,5	PQAr Anual	0,5





8.2.6 – Resultados de concentrações de dioxinas e furanos (D&F)

O Decreto Nº 59.113/13 não contempla padrão de qualidade do ar para dioxinas & furanos, mas a Decisão de Diretoria nº 034/2015/I de 10 de fevereiro de 2015 “Dispõe sobre a exigência técnica para Avaliação de Risco à Saúde Humana por exposição de emissões atmosféricas não intencionais de Dioxinas & Furanos” que condiciona a emissão de Licença Ambiental Prévia de Unidades de Recuperação de Energia (URE), que é apresentado no Anexo 10.3.3.1.1-2 do EIA Rima.

Conforme mencionado anteriormente, para Dioxinas e Furanos foi considerado de modo conservador o período de 08:00hs para cálculo de dosagem diária.

Para as simulações realizadas para o período de 2016 a 2020, a máxima concentração de D&F junto ao solo para período de exposição de 8 horas, a máxima concentração média foi 0,02246 pg/m³ (picograma por metro cúbico) e ocorreu fora dos limites do empreendimento.

Os resultados das simulações são apresentados nas Tabelas 8.2.6-1 a 8.2.6-4, e são indicadas respectivamente, as máximas concentrações obtidas para cada ano simulado, dentro e nas divisas do empreendimento e nos receptores discretos, para o período de 2016 a 2020.

Nos receptores discretos a máxima concentração de Dioxinas e Furanos obtida foi igual a 0,0021 pg/m³, ocorreu no receptor no 10 (Hospital Estadual Sumaré Dr. Leandro Franceschini Av. da Amizade, 2400 - Jardim Bela Vista - Sumaré/SP).

A Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC) será instalada em uma área de 7,0 ha, com perímetro aproximadamente retangular, e o único receptor automático existente corresponde à localização da chaminé, dessa forma, foram estimadas as concentrações de MP10 em cinco receptores localizados nos vértices da área onde será instalado o empreendimento.

Nas Figuras 8.2.6-1 e 8.2.6-2 são apresentadas as curvas de isoconcentração de D&F obtidas para período de exposição de 8 horas.

Tabela 8.2.6-1 Máximas Concentrações de Dioxinas & Furanos (D&F) Fora dos Limites da Área do Empreendimento para Cada Ano do Período de 2016 a 2020

Concentrações de D&F Fora dos Limites da Área do Empreendimento					
Período de Exposição 8 horas	2016	2017	2018	2019	2020
1ª Máx. (pg/m³) (coordenadas x; y)	0,02246 (270031; 7478436)	0,01858 (270781; 7479436)	0,01462 (270281; 7478436)	0,01598 (269281; 7480936)	0,01258 (269531; 7479936)
2ª Máx. (pg/m³) (coordenadas x; y)	0,01349 (270281; 7478436)	0,01175 (269531; 7479936)	0,01451 (270281; 7478436)	0,01195 (269531; 7479936)	0,01258 (269531; 7479936)
3ª Máx. (pg/m³) (coordenadas x; y)	0,01311 (270281; 7478436)	0,01049 (269531; 7479936)	0,01332 (269531; 7479936)	0,01098 (269531; 7479936)	0,01258 (269531; 7479936)
4ª Máx. (pg/m³) (coordenadas x; y)	0,01093 (270031; 7478436)	0,01044 (269531; 7479936)	0,01329 (269531; 7479936)	0,01058 (269531; 7479936)	0,01258 (269531; 7479936)

Tabela 8.2.6-2 Máximas Concentrações de Dioxinas & Furanos (D&F) – Período de 2016 a 2020

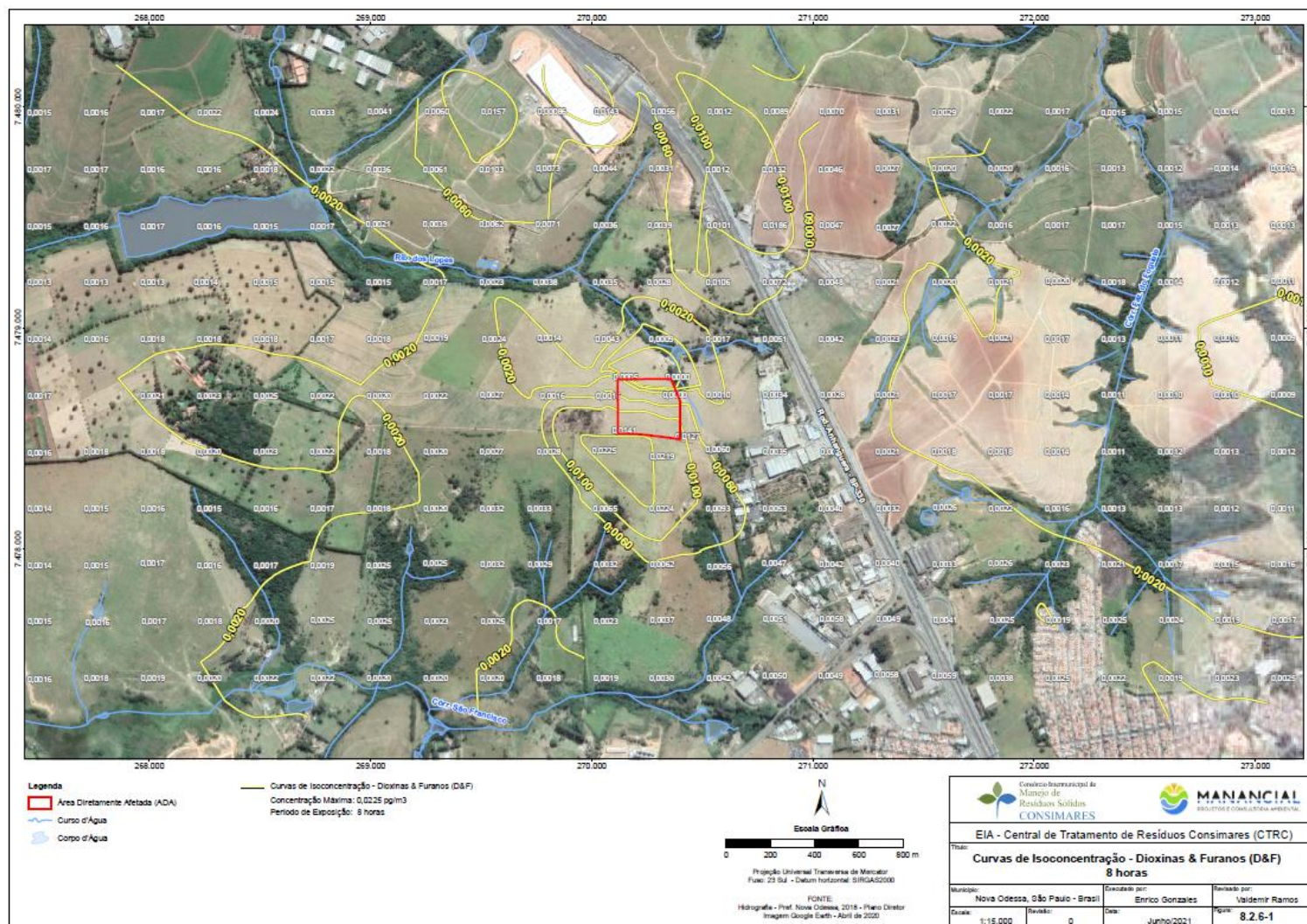
Concentrações de D&F Fora dos Limites da Área do Empreendimento			
Período de Exposição 8 horas			
1ª Máx. (pg/m ³) (coordenadas x; y)	0,02246 (270031; 7478436)	6ª Máx. (pg/m ³) (coordenadas x; y)	0,01329 (269531; 7479936)
2ª Máx. (pg/m ³) (coordenadas x; y)	0,01636 (270281; 7478436)	7ª Máx. (pg/m ³) (coordenadas x; y)	0,01328 (269531; 7479936)
3ª Máx. (pg/m ³) (coordenadas x; y)	0,01462 (270281; 7478436)	8ª Máx. (pg/m ³) (coordenadas x; y)	0,01321 (269531; 7479936)
4ª Máx. (pg/m ³) (coordenadas x; y)	0,01451 (270781; 7479436)	9ª Máx. (pg/m ³) (coordenadas x; y)	0,01317 (269531; 7479936)
5ª Máx. (pg/m ³) (coordenadas x; y)	0,01349 (270281; 7478436)	10ª Máx. (pg/m ³) (coordenadas x; y)	0,01307 (269531; 7479936)

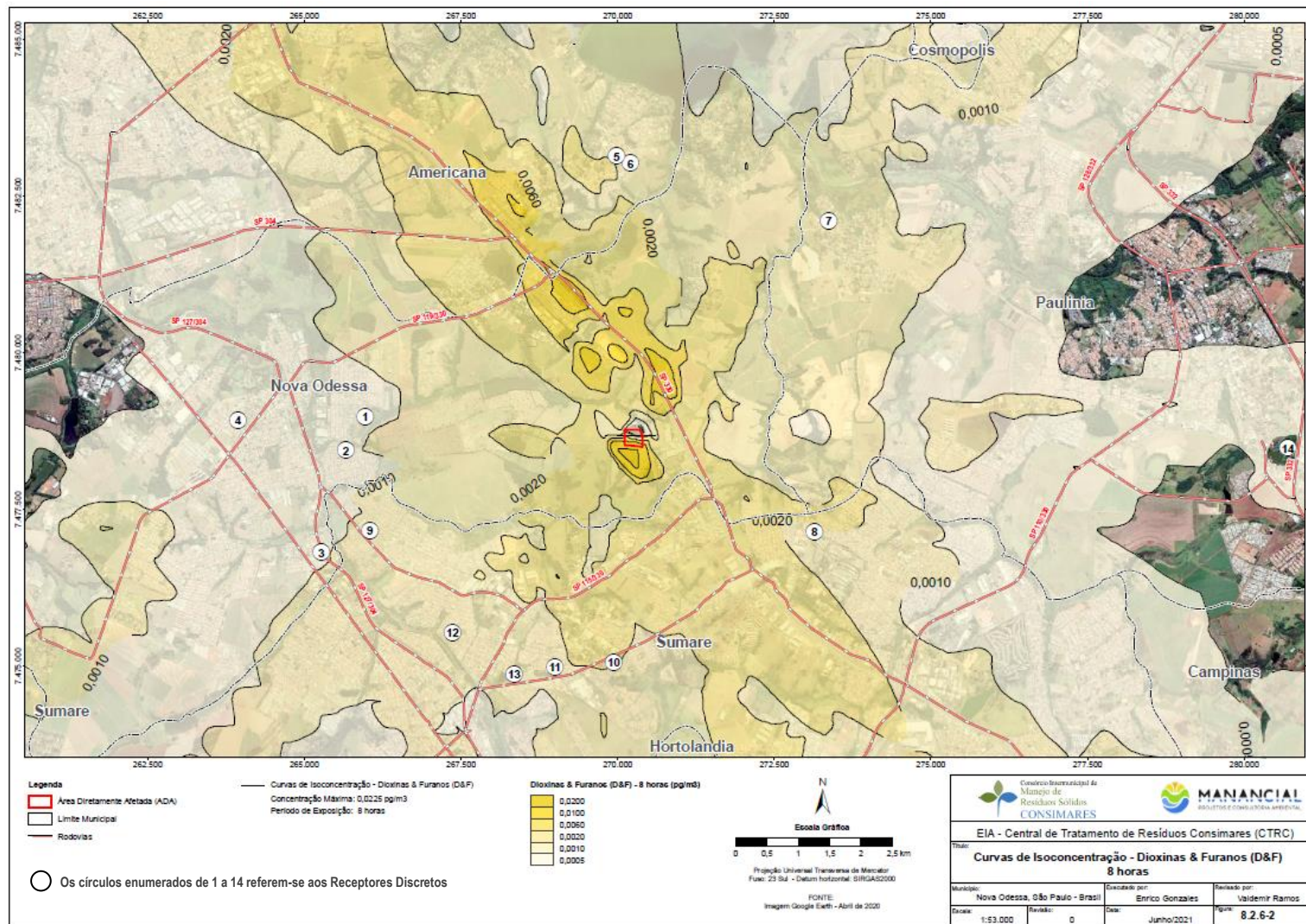
Tabela 8.2.6-3 Máximas Concentrações de Dioxinas & Furanos (D&F) nos Vértices da Área do Empreendimento – Período de 2016 a 2020

Vértices da Área do Empreendimento	Média 8 horas (pg/m ³)
1-(270120; 7478523)	0,0141
2-(270120; 7478769)	0,0005
3-(270120; 7478768)	0,0000
4-(270120; 7478672)	0,0004
5-(270120; 7478498)	0,0127

Tabela 8.2.6-4 Máximas Concentrações de Dioxinas & Furanos (D&F) – Período de 2016 a 2020

Período de Exposição 8 horas			
Receptor Discreto	1ª Máx. (pg/m ³)	Receptor Discreto	1ª Máx. (pg/m ³)
1	0,0008	10	0,0021
2	0,0010	11	0,0010
3	0,0010	12	0,0013
4	0,0006	13	0,0012
5	0,0018	14	0,0004
6	0,0018	15	0,0009
7	0,0013	16	0,0018
8	0,0016	17	0,0002
9	0,0011	-	-
PQAr (µg/m ³)	100	PQAr (µg/m ³)	100





9. CONCLUSÕES

As máximas concentrações obtidas no Estudo de Dispersão Atmosférica considerando as condições meteorológicas do período de 2016 a 2020, para os poluentes NO₂, MP10, CO, SO₂ e Pb atenderam os respectivos padrões de qualidade do ar estabelecidos pelo Decreto Nº 59.113/13 para curto e longo prazo de exposição.

No caso do parâmetro NO_x, parâmetro que apresentou concentrações junto ao solo mais próximas do PQAR, todos os valores de concentrações de dióxido de nitrogênio foram inferiores aos padrões de qualidade do ar dado pelo Decreto Nº 59.113/13, para curto e longo prazo de exposição, e ocorreram fora dos limites do empreendimento.

Nos receptores discretos todas as máximas concentrações obtidas para todos os poluentes simulados, tanto para curto como para longo prazo de exposição, atenderam os respectivos padrões de qualidade do ar estabelecidos pelo Decreto Nº 59.113/13.

Com relação às concentrações de dioxinas e furanos (D&F) estimadas no estudo de dispersão atmosférica foi realizada a Avaliação de Risco à Saúde Humana por exposição a emissões atmosféricas não intencionais de Dioxinas & Furanos (Anexo 10.3.3.1.1-2 do EIA), conforme disposto na Decisão de Diretoria CETESB No 034/2015/I, de 10 de fevereiro de 2015.

Para a concentração média máxima de 8 horas de D&F igual a 0,02246 pg/m³, o valor da dose mensal obtido foi 10,184 pg/kg/mês, que representa 14,5% da dose mensal tolerável que é igual a 70 pg/kg/mês.

A avaliação do impacto das emissões de D&F nos receptores sensíveis (receptores discretos enumerados de 1 a 14) ocorreu no receptor número 10 (Hospital Estadual Sumaré Dr. Leandro Franceschini - Av. da Amizade, 2400 - Jardim Bela Vista - Sumaré/SP), onde a máxima concentração média de 8 horas de D&F obtida foi 0,0021 pg/m³, que corresponde a dose mensal de 10,013 pg/kg/mês, e equivale a 14,3% da dose mensal tolerável que é igual a 70 pg/kg/mês.

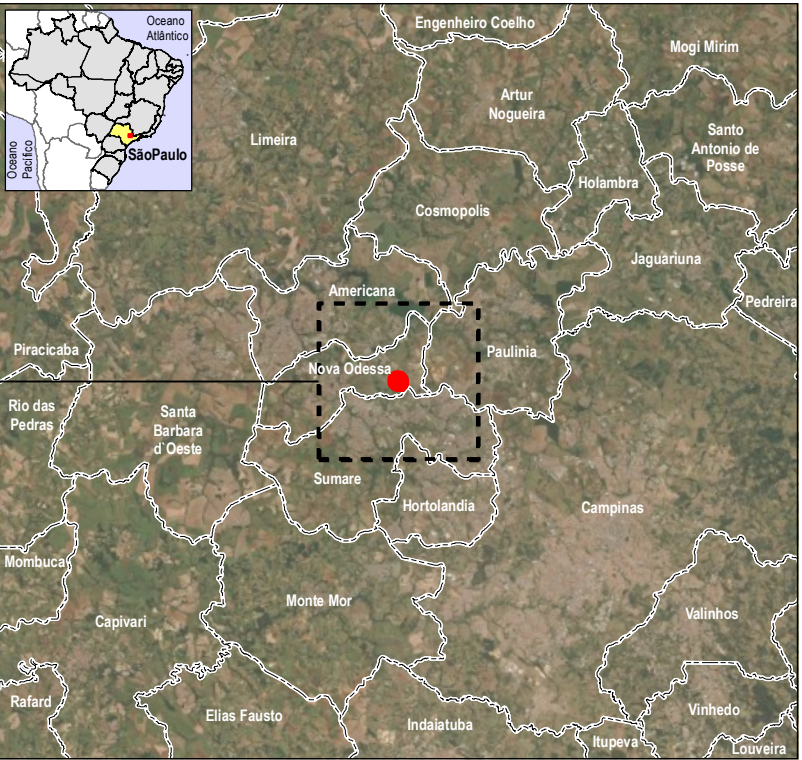
Cabe lembrar, que as máximas concentrações junto ao solo obtidas nas simulações realizadas para este estudo, referem-se às condições meteorológicas mais críticas e desfavoráveis para a dispersão de poluentes na atmosfera.

10. BIBLIOGRAFIA

- Anexo I – Instruções para Estimativas e Modelagem de Emissões Atmosféricas da Decisão de Diretoria 217/2014/I de 06/08/2014 – CETESB;
- Decreto Estadual 59.113 de 23 de abril de 2013, que estabelece novos padrões de qualidade do ar e dá providências correlatas;
- Resolução CONAMA 491 de 19/11/2018, que dispõe sobre padrões de qualidade do ar;
- Resolução SMA 79 de 05/11/2009, que “Estabelece diretrizes e condições para a operação e o licenciamento da atividade de tratamento térmico de resíduos sólidos em Usinas de Recuperação de Energia – UTE;
- USEPA - EPA 454/R-99-005 “Meteorological Monitoring Guidance for Regulatory Modeling Applications”, Feb 2000;
- UESPA - EPA 450/4-88-002 a “Industrial Source Complex (ISC) Dispersion Model User’s Guide” volume I, Dec 1987;
- USEPA - EPA-454/R-92-019 “SCREEN3 Model User’s Guide” USEPA, October 1992;
- Decisão de Diretoria no 034/2015/I de 10 de fevereiro de 2015 “Dispõe sobre a exigência técnica para Avaliação de Risco à Saúde Humana por exposição de emissões atmosféricas não intencionais de Dioxinas & Furanos”;
- Programa ISC-AERMOD View fornecido pela Lakes Environmental (nº de série AER0009551).

ANEXO 1

Localização do Empreendimento - Central de Tratamento de Resíduos Consimares

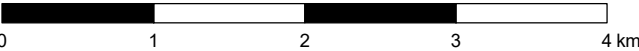


Legenda

- Empreendimento
- Limite Municipal
- Estrada Novo 258 Vasconcelos
- Rodovias



Escala Gráfica



Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso: 23 Sul - Datum horizontal: SIRGAS2000

FONTE:
Imagem Google Earth - Abril de 2020



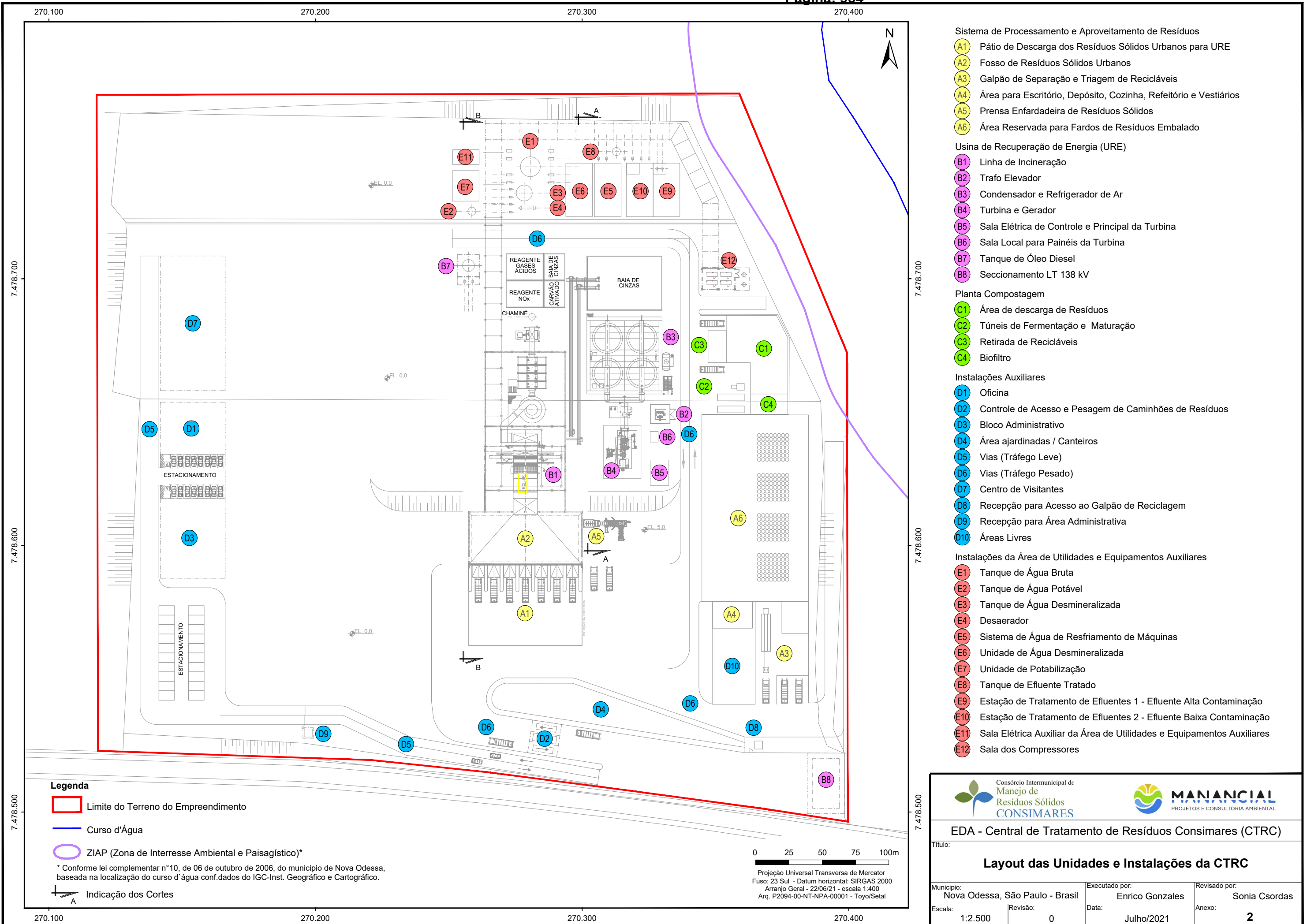
EDA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)

Título:
**Localização do Empreendimento
Central de Tratamento de Resíduos Consimares**

Município: Nova Odessa, São Paulo - Brasil		Executado por: Enrico Gonzales		Revisado por: Sonia Csordas	
Escala: 1:50.000	Revisão: 0	Data: Julho/2021	Anexo: 1		

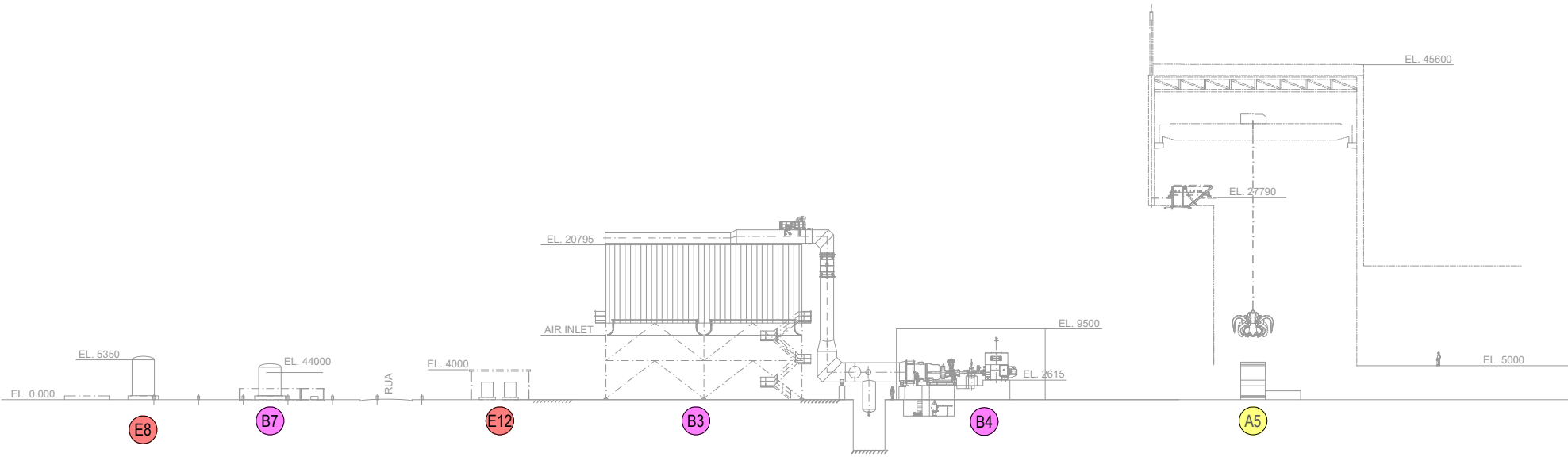
ANEXO 2

Layout das Unidades e Instalações da CTRC

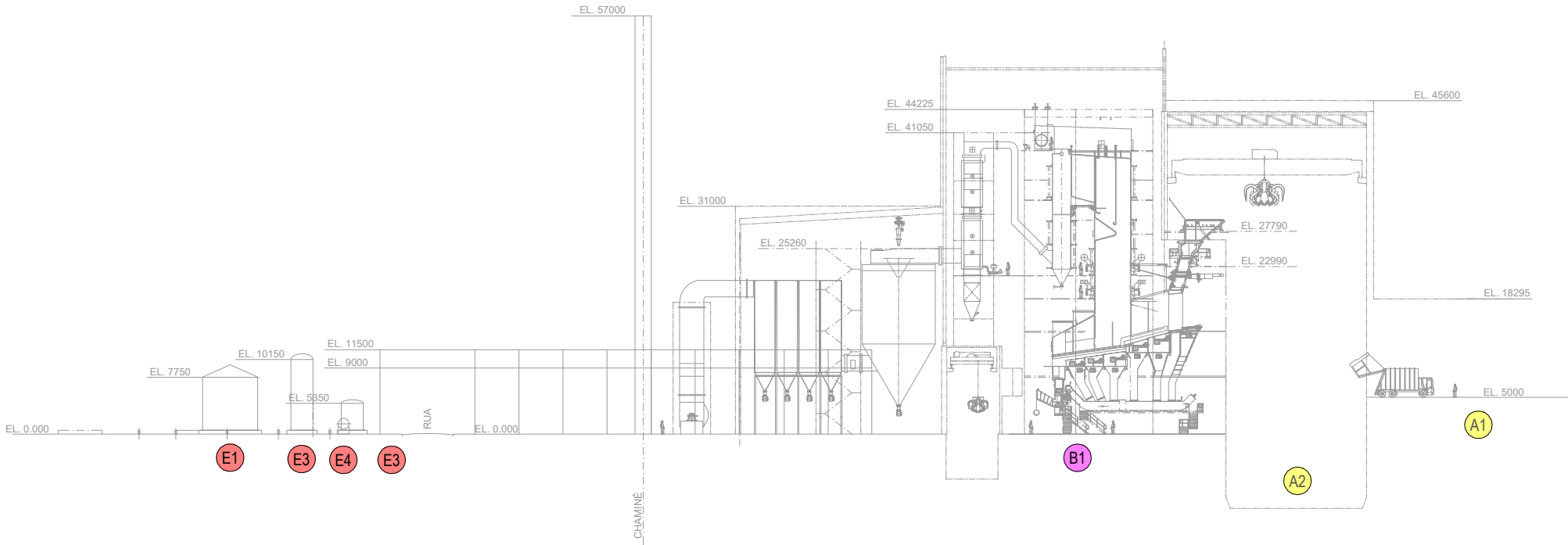


ANEXO 2a

Layout – Cortes/perfis das Unidades da CTRC



CORTE "A-A"



CORTE "B-B"

Sistema de Processamento e Aproveitamento de Resíduos

- A1 Pátio de Descarga dos Resíduos Sólidos Urbanos para URE
- A2 Fosso de Resíduos Sólidos Urbanos
- A5 Prensa Enfardadeira de Resíduos Sólidos

Usina de Recuperação de Energia (URE)

- B1 Linha de Incineração
- B3 Condensador e Refrigerador de Ar
- B4 Turbina e Gerador
- B7 Tanque de Óleo Diesel

Instalações da Área de Utilidades e Equipamentos Auxiliares

- E1 Tanque de Água Bruta
- E3 Tanque de Água Desmineralizada
- E4 Desaerador
- E8 Tanque de Efluente Tratado
- E12 Sala dos Compressores

Arranjo Geral / Cortes - 22/06/21 - escala 1:400 - P2094-00-NT-NPA-00005 - Toyo/Setal



EDA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)

Layout - Cortes/Perfis das Unidades e Instalações da CTRC

Município: Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Executado por: Enrico Gonzales	Revisado por: Sonia Csordas
Escala: ---	Revisão: 0	Data: Julho/2021
		Anexo: 2a

ANEXO 3

Carta de Garantia do Fornecedor da URE

July 7, 2021

TO:

Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas - CONSIMARES

Re: B&W Proposal No. P-080672

Subj: Emissions Information for the Consimares WtE Project

Dear Mr. Valdemir Aparecido Ravagnani – Superintendent

As a follow-up to your request for the emissions to be provided based on the equipment outlined in our Proposal P-080672 for the Consimares Waste to Energy Project to support the Environmental Impact assessment, we are including the expected Wet Flue gas flow and the expected ID Fan discharge temperature for 100%, 80% and 60% load condition:

Load Condition	Flue Gas Flow (Nm ³ /h, wet basis)	ID Fan Outlet Temperature (°C)
100%	163.216	140
80%	128.588	140
60%	102.483	140

Babcock & Wilcox

1200 E Market Street | Suite 650

Akron, OH 44305 | USA

Phone: +1 330.753.4511

www.babcock.com

We are pleased to provide the following information for the 100% load condition (Boiler Maximum Continuous Rating) in the table requested:

Parameter	Concentration limits acc. Brazilian normative SMA-079 (11 % O ₂ , dry basis)	Flue gas flow @ Nominal load (Nm ³ /h) (11 % O ₂ , dry basis)	Total emission (Kg/h)
PM	10 mg/Nm ³	148556	1,486
SO _x	50 mg/Nm ³		7,428
NO _x	200 mg/Nm ³		29,711
HCl	10 mg/Nm ³		1,486
HF	1 mg/Nm ³		0,149
CO	50 mg/Nm ³		7,428
THC (Methan and non-Methan)	10 mg/Nm ³		1,486
Cd + Ti and its composts	0,05 mg/Nm ³		0,007
Hg and its composts	0,05 mg/Nm ³		0,007
Pb + AS + Co + Ni + Cr + Mn + Sb + Cu + V and its composts	0,5 mg/Nm ³		0,074
Dioxins	0,1 ng/Nm ³ TEQ		1,486 E-8

Please let us know if you have any questions or require any additional information.

Thank You and Best Regards,



Stephen M. Dutkiewicz, P.E.

Director, Business Develop – New Build

cc: Marcos Peraceli – Sales (Brazil)

ANEXO 4

Arquivos gerados pelo Aermod View

Arquivos Digitais

ANEXO 5

Caracterização Climática / Arquivo Meteorológico Parecer Meteorologista

Projeto: Estudo do Impacto Ambiental (EIA) do empreendimento Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)

Documento: Análise dos dados meteorológicos da estação da CETESB – Paulínia para o período 2016-2020

Elaboração: Leslie de Molnary
Meteorologista
CREA/SP – 060.157.152-9/D

Rubrica:



Data: 15/06/2021

Resumo

Esse documento apresenta uma análise do arquivo de dados meteorológicos que será utilizado para avaliar a dispersão atmosférica em operação normal do empreendimento Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC) a ser implantado próximo da divisa dos municípios de Sumaré e Nova Odessa (SP), nas coordenadas geográficas UTM: 270248 m E, 7478597 m S e elevação 622 m.

Devido à ausência de dados meteorológicos no local do empreendimento, foram utilizados os dados coletados na estação da CETESB localizada no município de Paulínia (SP) localizada a cerca de 9,9 Km E/ESE do empreendimento. O período analisado compreende os anos de 2016 a 2020.

A preparação e análise dos arquivos anuais de dados meteorológicos subsidia a sua utilização como parte dos dados de inicialização para processar a versão computacional do modelo ISC/AERMOD que é utilizado para estimar os padrões da dispersão atmosférica dos efluentes liberados na atmosfera para as áreas em torno do empreendimento.

Índice

	Resumo
1.	Introdução
2	Características climáticas da região em torno do empreendimento
3.	Base de dados meteorológicos da CETESB Paulínia
3.1	Validação dos dados meteorológicos no período analisado
3.2	Preparação do arquivo meteorológico para o ISC/AERMOD
4	Análise dos dados dos arquivos anuais para o ISC/AERMOD
4.1	Temperatura
4.2	Velocidade do vento
4.3	Direção do vento
4.4	Classe de estabilidade de Pasquill
4.5	Altura da camada de mistura
5	Conclusão / Parecer
6	Referências

1. Introdução

A área de estudo do empreendimento Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC) a ser implantado próximo da divisa dos municípios de Sumaré e Nova Odessa (SP) possui as seguintes coordenadas geográficas UTM:

Empreendimento	Latitude	Longitude	Altitude
CTRC	7.478.597 m S	270.248 m E	622 m

Considerando que o empreendimento não opera um sistema de monitoração meteorológica próprio, será assumido que a estação da CETESB-Paulínia, localizada a 9,9 Km E/ESE, será a estação referência para caracterizar as condições meteorológicas médias e sazonais e a circulação atmosférica local, uma vez que, é a estação meteorológica mais próxima do local do empreendimento e com a maior disponibilidade de dados meteorológicos horários. A estação de monitoramento da CETESB no município de Paulínia (SP) possui as seguintes coordenadas geográficas UTM:

Estação CETESB	Latitude	Longitude	Altitude
Paulínia	7.478.778,1 m S	280.187,3 m E	602 m

A **Figura 1** apresenta a localização do empreendimento e as características do uso do solo em torno das áreas de estudo e a localização da estação da CETESB-Paulínia (estação meteorológica utilizada para preparar o arquivo de dados horários de temperatura, radiação solar, velocidade e direção do vento).

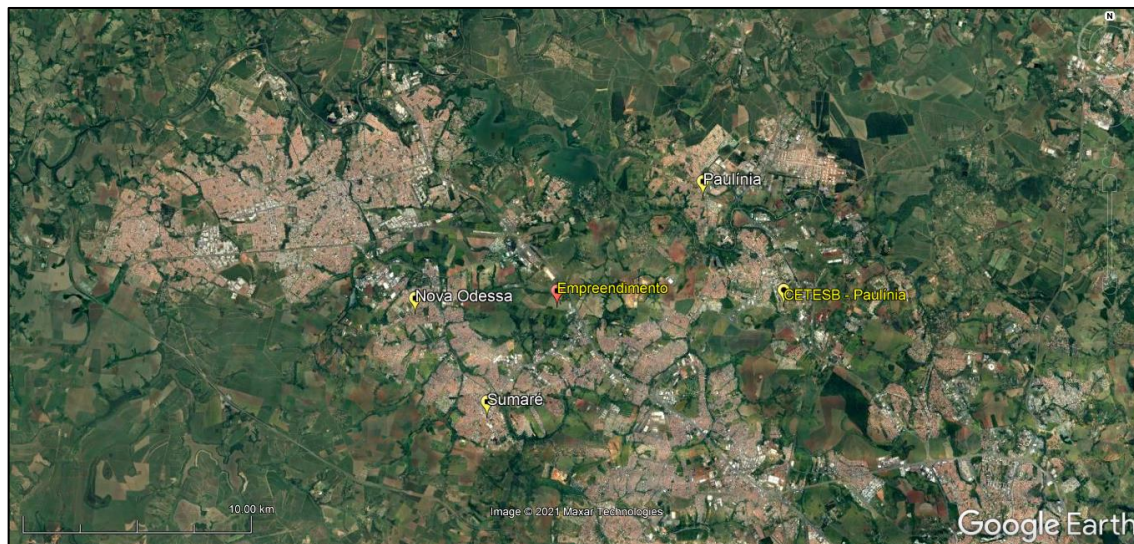


Figura 1. Localização do empreendimento CTRC e da estação de monitoramento da CETESB-Paulínia e características do uso do solo da região circunvizinha.

A estrutura da topografia em torno do empreendimento está indicada na **Figura 2**. A região apresenta elevações suaves que não devem dificultar o transporte atmosférico dos poluentes. O modelo de pluma gaussiana, utilizado nos modelos do ISC/AERMOD, não deverá apresentar valores que possam ser superestimados ou subestimados em decorrência da configuração topográfica da região em torno.

Deverá ser observado, entretanto, um maior cuidado na definição dos parâmetros de inicialização do modelo numérico com relação ao parâmetro de rugosidade do terreno devido à presença de regiões urbanizadas alternadas com regiões de vegetação rasteira e de matas no entorno da região do empreendimento conforme pode ser identificado na Figura 1.

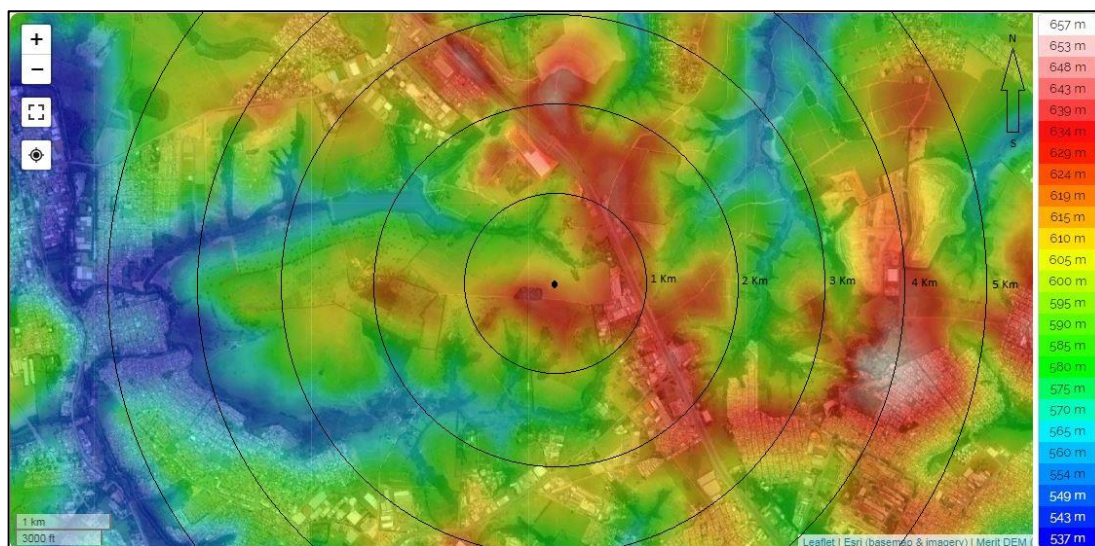


Figura 2. Localização do empreendimento CTRE e configuração da topografia em torno da região.

2. Características climáticas da região em torno do empreendimento

Os eventos meteorológicos na área do empreendimento resultam da interação dos efeitos da passagem de sistemas sinóticos de grande escala, provenientes das zonas temperadas mais ao sul do Brasil ou devido à grande atividade convectiva local. As maiores diferenças entre a estação de inverno (junho, julho e agosto) e o verão (dezembro, janeiro e fevereiro) são a temperatura e a precipitação, com as temperaturas máximas e as precipitações mais intensas ocorrendo durante o verão.

No inverno existem frequentes trocas entre as massas de ar mais aquecidas provenientes do Oceano Atlântico com o ar continental seco e frio. No verão quase toda precipitação é devida a tempestades originadas por convecção local, e que ocorrem principalmente no período da tarde. As chuvas nos meses de inverno são provocadas principalmente devido à passagem de sistemas frontais já enfraquecidos durante a sua passagem pelo continente.

A Figura 3 apresenta a distribuição da precipitação total anual sobre o Estado de São Paulo. Verifica-se a presença de mais valores elevados na faixa atlântica da Serra do Mar junto à Baixada Santista e Litoral Norte e na vertente oriental da Serra da Mantiqueira, com um decrescendo de valores conforme se vai do litoral para o interior.

Os períodos de maior intensidade pluviométrica ocorrem durante os meses de verão devido a elevada convecção que origina chuvas fortes, muitas vezes em pontos isolados do Estado de São Paulo. As menores intensidades ocorrem no decorrer dos meses de inverno com chuvas mais fracas associadas à passagem das frentes frias sobre a região.

As precipitações máximas diárias costumam ocorrer durante o verão. Durante o inverno podem ocorrer meses com precipitação muito baixa, provocando períodos de estiagem e aumento da concentração de poluentes na atmosfera.

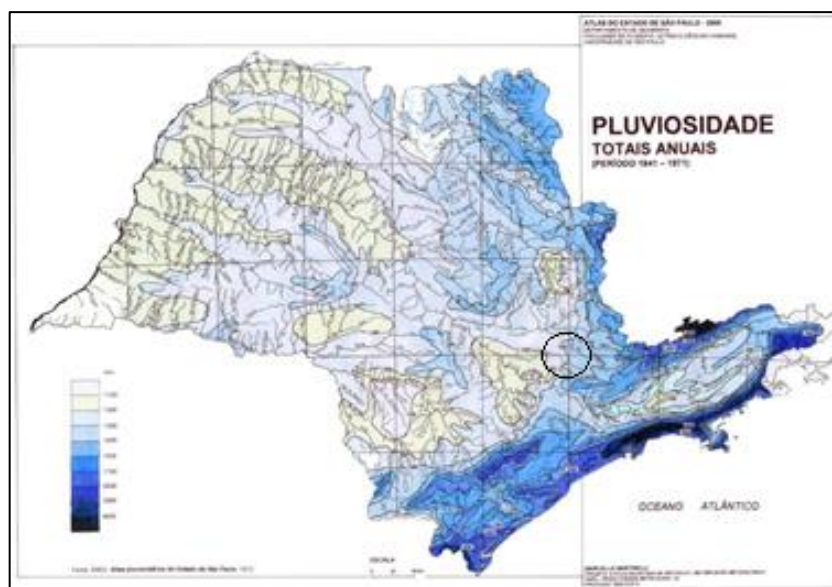


Figura 3. Distribuição da precipitação pluviométrica total anual sobre o Estado de São Paulo.
A região do empreendimento está indicada. Fonte: IHG/USP (2000)

A Figura 4 apresenta a distribuição da temperatura média anual sobre o Estado de São Paulo. Existe um claro gradiente acompanhando a disposição geral do relevo com valores que vão se tornando mais elevados conforme se desloca para o interior ou para o litoral a partir do alinhamento planáltico junto às serras de Paranapiacaba, do Mar e Mantiqueira.

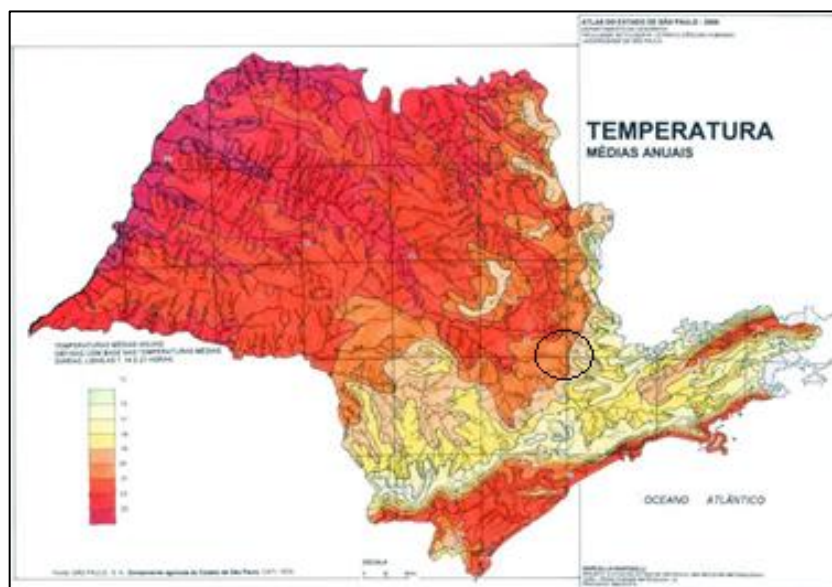


Figura 4. Distribuição da temperatura média anual sobre o Estado de São Paulo.
A região do empreendimento está indicada. Fonte: IHG/USP (2000)

As temperaturas mais elevadas ocorrem durante os meses de verão devido à maior incidência de radiação solar, apesar de poder ocorrer um elevado índice de nebulosidade provocada pelo intenso processo convectivo. As temperaturas mais baixas ocorrem durante o inverno, normalmente após a passagem das frentes frias quando existe uma forte atuação dos sistemas de alta pressão que não favorecem a formação de nuvens e permitem um maior resfriamento da atmosfera em baixos níveis durante o período noturno.

A Figura 5 apresenta a distribuição da velocidade média do vento sobre o Estado de São Paulo. Durante os meses de inverno e início da primavera, devido a uma maior presença e intensidade dos centros anticiclônicos de alta pressão estacionados sobre o Estado de São Paulo, as velocidades médias do vento são reduzidas e aumentam os períodos de calmaria em diversas regiões quando comparadas com os meses de verão e outono quando as condições convectivas são mais intensas e provocam um aceleração das camadas de ar mais próximas da superfície.

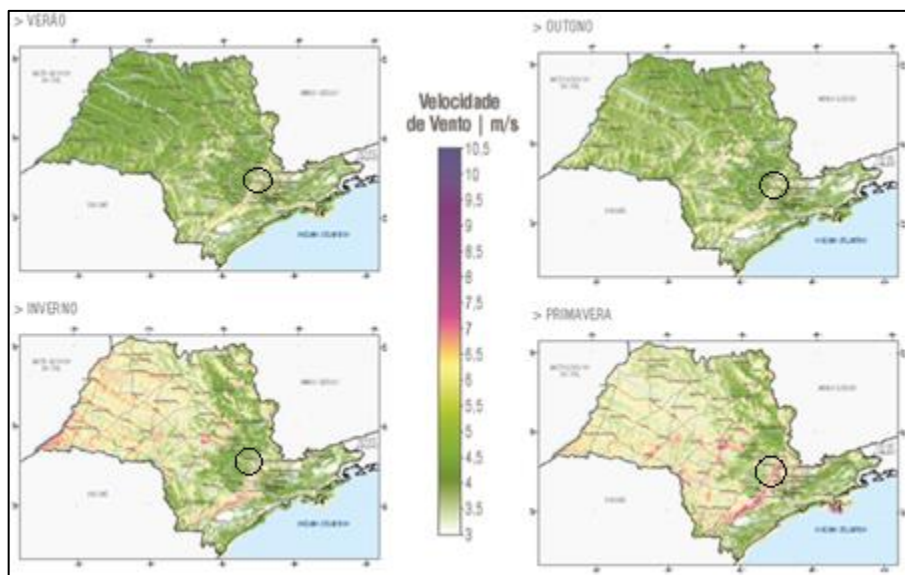


Figura 5. Distribuição sazonal da velocidade média do vento sobre o Estado de São Paulo.
A região do empreendimento está indicada. Fonte: SE/GESP (2012).

A Figura 6 apresenta a distribuição das direções do vento sobre o Estado de São Paulo. As direções preferenciais na região do empreendimento estão concentradas no setor Este-Sul com direção predominante de Sudeste.

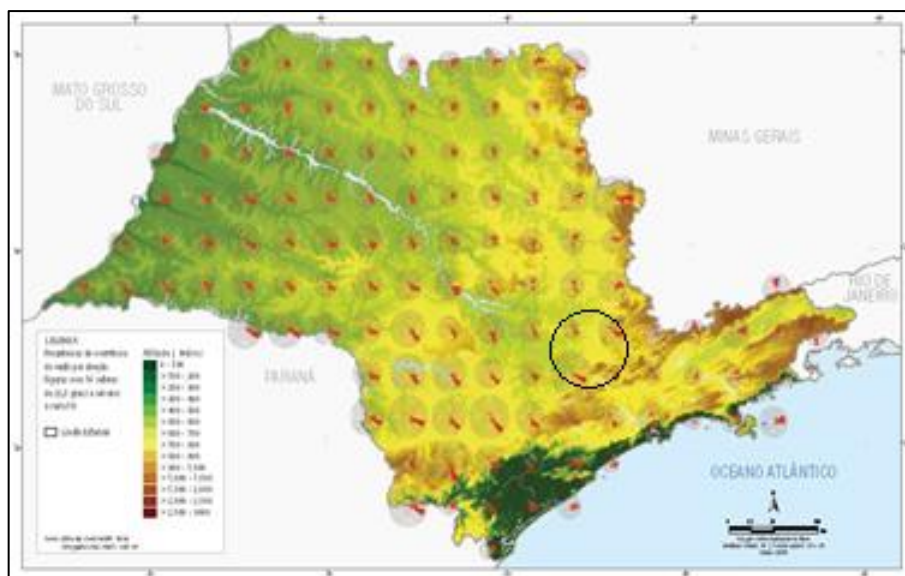


Figura 6. Distribuição da direção média do vento sobre o Estado de São Paulo.
A região do empreendimento está indicada. Fonte: (SE/GESP, 2012).

3. Base de dados meteorológicos da CETESB – Paulínia

Considerando que não estão implantados programas de coleta de dados meteorológicos na área do empreendimento Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC), optou-se por utilizar os dados da estação automática da CETESB Paulínia. Essa estação é utilizada por ser a estação mais próxima e dispor de uma base de dados meteorológicos horários com pelo menos 5 anos de coleta.

Como mencionado anteriormente, é assumido que existe uma similaridade entre as condições meteorológicas médias de temperatura, radiação solar, velocidade e direção do vento na estação CETESB-Paulínia e as condições meteorológicas médias na região do empreendimento próximo da divisa entre os municípios de Nova Odessa e Sumaré (SP).

3.1 Validação dos dados meteorológicos no período analisado

Os dados meteorológicos horários das estações da CETESB-Paulínia, para o período de 2016 a 2020, foram obtidos diretamente do Sistema de Informações da Qualidade do Ar (opção Consultas, item Exportar Dados Avançado), disponível no site da CETESB na internet (CETESB, 2021).

Para a estação da CETESB-Paulínia foram extraídos os dados horários de temperatura (C), radiação solar (W/m^2), velocidade do vento (m/s) e direção do vento (graus). Após a extração dos valores horários foram gerados arquivos anuais e sequenciais horários para a estação da CETESB-Paulínia no formato:

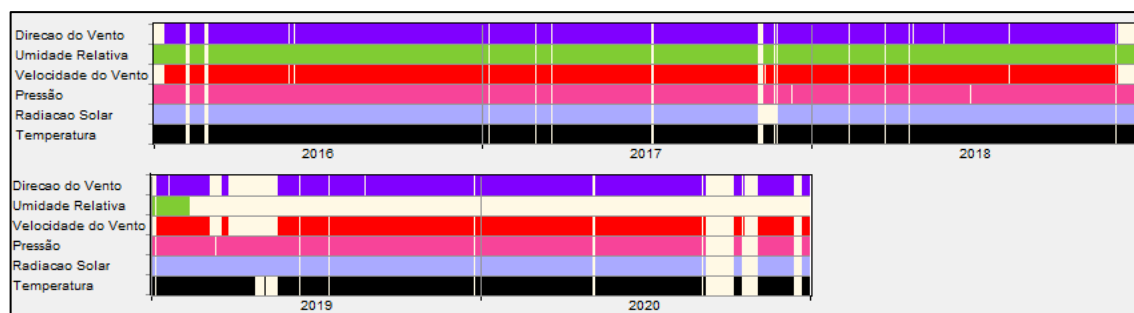
	AAAA	MM	DD	HH	TEMP	RAD	VELVENTO	DIRVENTO
onde								
AAAA	Ano				TEMP	RAD		Radiação solar
MM	Mês				TEMP			Temperatura
DD	Dia				VELVENTO			Velocidade do vento
HH	Hora				DIRVENTO			Direção do vento

Em seguida são identificados os horários em que os parâmetros meteorológicos estão indisponíveis e tem seus valores substituídos pelo valor 9999.9. Nos arquivos extraídos do sistema da CETESB (planilhas no formato .CSV) as variáveis ausentes são identificadas por células “em branco”.

Posteriormente cada variável meteorológica é avaliada com relação ao seu valor dentro de um intervalo de operação em que os dados podem ser coletados. Caso o valor do parâmetro meteorológico gravado no arquivo original da CETESB seja considerado fora da faixa de operação, o valor original também é substituído pelo valor 9999.9. O intervalo de validação de cada parâmetro meteorológico do arquivo anual tem o seguinte critério de aceitação:

Parâmetro Meteorológico	Faixa de Operação	Valor indisponível / Valor fora da faixa de operação
Temperatura	0 – 43 °C	9999.9 / <0 °C ou >42 °C
Radiação solar	0 – 1500 W/m ²	9999.9 / <0 ou >1500 W/m ²
Velocidade do vento	0 – 25 m/s	9999.9 / >20 m/s
Direção do vento	0 – 360°	9999.9 / >360° (exceto código de calmaria)

A **Figura 7** apresenta uma visão geral dos períodos em que os dados meteorológicos na estação CETESB-Paulínia possuem valores indisponíveis ou que não foram certificados na faixa de operação do parâmetro analisado e as respectivas taxas de disponibilidade por parâmetro meteorológico nos arquivos anuais no período 2016 a 2020.



Label	Units	Height	Possible Records	Valid Records	Recovery Rate (%)
Direcao do Vento	°	10 m	43,848	38,834	88.57
Umidade Relativa	%		43,848	26,632	60.74
Velocidade do Vento	m/s	10 m	43,848	38,914	88.75
Pressão	hPa		43,848	41,516	94.68
Radiação Solar	W/m ²		43,848	41,185	93.93
Temperatura	°C		43,848	40,974	93.45

**Figura 7. Disponibilidade dos dados meteorológicos na estação da CETESB-Paulínia.
Período 2016 a 2020. Fonte: QUALAR/CETESB (2021).**

Como é necessário gerar um arquivo anual de dados meteorológicos horários “sem erro” ou “sem campos em branco” para ser utilizado no código computacional ISC/AERMOD os parâmetros meteorológicos que foram identificados como indisponíveis ou que foram considerados fora da faixa de operação têm os valores 9999.9 substituídos por valores médios (escalar ou vetorial) desse respectivo parâmetro meteorológico em função da hora do dia e mês do ano.

Os valores médios em função da hora do dia e mês do ano para cada parâmetro meteorológico são determinados a partir dos valores de cada uma dessas variáveis no conjunto dos 5 anos de dados horários analisados. Os valores médios obtidos para a temperatura, radiação solar global, velocidade e direção do vento em função da hora do dia e mês do ano, considerando os dados meteorológicos compreendidos entre os anos de 2016 e 2020, são apresentados nas Tabelas 1 a 4.

Dessa maneira, após o processamento de cada arquivo anual será gerado um novo arquivo meteorológico anual verificado que estará completo com as 8760 linhas de dados horários (ou 8784 linhas de dados horários para os anos bissextos).

Tabela 1. Dados médios de temperatura para substituir os dados horários de temperatura inexistentes ou fora da faixa de operação na estação da CETESB-Paulínia.

Hora Local	CETESB - Paulínia - Temperatura Média (C)											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	23.0	23.1	22.3	21.1	17.8	17.2	16.4	17.4	19.8	21.2	21.2	22.6
2	22.6	22.6	21.9	20.7	17.3	16.6	15.8	16.8	19.3	20.8	20.8	22.2
3	22.3	22.3	21.5	20.3	16.9	16.3	15.3	16.3	18.8	20.4	20.5	21.8
4	22.1	21.9	21.2	19.9	16.4	15.9	14.8	15.9	18.4	20.1	20.3	21.5
5	21.8	21.7	21.0	19.6	16.0	15.6	14.3	15.5	17.9	19.8	20.0	21.3
6	21.7	21.6	20.8	19.3	15.7	15.3	14.0	15.1	17.6	19.5	19.8	21.1
7	21.6	21.5	20.7	19.0	15.5	15.0	13.6	14.8	17.5	19.9	20.2	21.2
8	22.2	22.1	22.0	20.0	16.3	15.5	14.0	15.6	19.1	21.3	21.6	22.3
9	23.7	23.8	24.1	22.1	18.5	17.5	16.6	17.9	21.6	23.2	23.3	24.1
10	25.3	25.4	25.9	24.1	20.3	19.4	18.9	20.2	23.7	24.9	24.9	25.7
11	26.8	26.7	27.2	25.7	22.2	21.5	21.4	22.2	25.7	26.3	26.4	27.0
12	28.0	27.8	28.2	27.1	23.7	23.3	23.6	23.9	27.2	27.7	27.6	28.1
13	28.8	28.5	29.4	28.3	25.1	24.6	25.2	25.2	28.5	28.8	28.5	29.1
14	29.6	29.3	30.2	29.2	26.0	25.5	26.2	26.0	29.2	29.6	29.3	29.8
15	30.0	29.5	30.4	29.6	26.5	26.0	26.8	26.4	29.7	29.9	29.6	30.2
16	30.1	29.5	30.0	29.6	26.4	25.8	26.8	26.5	29.6	29.9	29.7	30.3
17	29.7	29.3	29.2	29.2	25.9	25.2	26.3	26.0	29.2	29.3	29.2	29.9
18	28.8	28.9	28.1	28.0	24.2	23.5	24.5	24.8	27.8	28.2	28.1	29.1
19	27.6	27.9	26.4	26.1	22.5	21.9	22.3	22.8	25.6	26.5	26.6	27.6
20	26.3	26.6	25.2	24.8	21.4	20.8	21.0	21.5	24.2	24.9	24.9	26.2
21	25.1	25.3	24.3	23.8	20.4	19.9	19.8	20.5	23.1	23.8	23.7	25.1
22	24.4	24.5	23.6	22.9	19.6	19.1	18.8	19.6	22.1	23.0	22.7	24.3
23	23.9	23.9	23.1	22.2	18.9	18.3	17.8	18.8	21.3	22.3	22.1	23.7
24	23.4	23.5	22.7	21.6	18.3	17.7	17.0	18.1	20.5	21.8	21.7	23.1

Tabela 2. Dados médios de radiação solar para substituir os dados horários de radiação solar inexistentes ou fora da faixa de operação na estação da CETESB-Paulínia.

Hora Local	CETESB - Paulínia - Radiação Solar Média (W/m2)											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	4.2	2.6
7	12.6	13.5	16.1	7.2	2.8	0.4	0.4	3.4	24.9	60.3	69.6	38.6
8	89.5	106.4	151.6	115.3	94.5	63.3	68.6	97.1	145.8	216.4	224.6	174.2
9	258.1	283.4	295.6	329.4	263.2	223.6	253.9	290.5	353.4	361.0	403.8	357.4
10	429.2	433.3	526.7	518.8	368.1	302.4	352.3	458.7	574.5	493.7	585.1	522.1
11	585.1	555.2	709.8	650.4	544.9	495.2	547.7	579.8	699.9	649.1	681.4	644.2
12	695.0	611.2	780.2	724.3	612.9	570.8	645.3	654.6	757.1	766.2	744.8	764.3
13	726.6	687.3	806.7	727.5	615.4	581.4	678.8	671.2	767.1	784.4	772.2	816.3
14	767.9	701.4	728.4	668.7	557.5	530.3	620.1	607.9	709.4	719.0	741.4	774.9
15	701.9	622.6	607.3	565.7	451.2	427.1	505.2	502.9	583.1	604.7	628.0	702.1
16	563.3	503.2	436.8	404.7	298.4	271.6	349.5	368.5	414.3	451.5	501.5	561.4
17	421.5	380.4	256.0	224.2	137.3	122.2	172.8	192.2	227.6	268.7	347.4	393.1
18	257.9	225.7	102.5	62.1	15.6	12.0	25.8	41.1	57.0	105.5	177.7	240.7
19	122.1	97.7	10.0	5.1	0.0	0.4	0.1	0.8	2.0	22.0	61.0	95.5
20	23.9	16.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	5.0	16.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tabela 3. Dados médios de velocidade do vento para substituir os dados horários de velocidade do vento inexistentes ou fora da faixa de operação na estação da CETESB-Paulínia.

Hora Local	CETESB - Paulínia - Velocidade do Vento Média (m/s)											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	1.67	1.67	1.66	1.68	1.44	1.13	1.17	1.59	1.86	1.90	1.96	1.85
2	1.52	1.51	1.64	1.54	1.24	1.04	1.08	1.47	1.64	1.88	1.87	1.66
3	1.43	1.47	1.41	1.42	1.21	1.03	1.00	1.46	1.57	1.83	1.71	1.56
4	1.34	1.39	1.32	1.28	1.17	1.00	0.95	1.41	1.49	1.70	1.66	1.46
5	1.30	1.31	1.27	1.26	1.06	1.01	1.02	1.26	1.39	1.59	1.58	1.43
6	1.28	1.31	1.19	1.16	1.05	0.93	0.96	1.21	1.38	1.56	1.54	1.35
7	1.32	1.27	1.15	1.14	0.97	0.88	0.97	1.24	1.40	1.63	1.53	1.36
8	1.40	1.42	1.44	1.33	1.21	0.90	1.04	1.42	1.66	1.93	1.82	1.67
9	1.67	1.72	1.69	1.64	1.46	1.39	1.37	1.77	1.86	2.08	2.01	1.83
10	1.91	2.02	1.95	1.86	1.66	1.54	1.64	2.01	2.05	2.22	2.20	1.99
11	2.12	2.25	2.11	2.03	1.84	1.81	1.94	2.24	2.17	2.33	2.29	2.16
12	2.26	2.37	2.23	2.05	2.00	2.03	2.18	2.31	2.19	2.35	2.46	2.28
13	2.33	2.43	2.25	2.12	2.09	2.19	2.24	2.38	2.25	2.34	2.47	2.33
14	2.38	2.40	2.26	2.16	2.11	2.21	2.27	2.38	2.34	2.40	2.51	2.36
15	2.38	2.43	2.28	2.20	2.11	2.17	2.25	2.40	2.36	2.36	2.49	2.35
16	2.41	2.27	2.40	2.14	2.05	2.03	2.17	2.34	2.27	2.35	2.53	2.38
17	2.46	2.27	2.18	2.06	1.86	1.79	1.94	2.21	2.13	2.36	2.56	2.26
18	2.48	2.12	2.12	1.81	1.53	1.45	1.54	1.91	2.07	2.38	2.54	2.35
19	2.37	2.06	2.03	1.60	1.44	1.32	1.38	1.75	1.98	2.31	2.62	2.24
20	2.15	1.98	2.13	1.80	1.53	1.42	1.46	1.88	2.14	2.31	2.48	2.20
21	1.99	1.98	2.11	1.99	1.63	1.55	1.52	1.93	2.12	2.34	2.50	2.17
22	1.95	1.89	2.09	2.02	1.59	1.35	1.48	1.88	2.10	2.33	2.45	2.05
23	1.88	1.86	1.92	1.98	1.53	1.30	1.34	1.87	2.07	2.20	2.33	1.98
24	1.80	1.88	1.82	1.83	1.49	1.25	1.25	1.73	1.97	2.05	2.12	1.91

Tabela 4. Dados médios de direção do vento para substituir os dados horários de direção do vento inexistentes ou fora da faixa de operação na estação da CETESB-Paulínia.

Hora Local	CETESB - Paulínia - Direção do Vento Média (graus)											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	134.6	126.7	140.5	141.7	129.5	109.2	102.6	134.8	139.6	154.4	138.6	150.6
2	140.9	146.2	140.9	129.4	131.0	110.0	106.7	129.4	141.0	150.2	143.7	142.7
3	137.0	146.3	147.4	133.9	129.4	115.9	103.6	131.2	129.7	149.5	148.2	151.8
4	146.9	143.1	142.0	125.6	132.3	103.3	103.7	134.8	132.2	144.2	142.1	152.1
5	156.0	136.6	144.8	120.4	134.6	107.7	110.4	120.0	130.9	140.0	142.6	149.3
6	140.9	143.7	125.8	133.1	124.9	118.7	110.1	112.8	135.7	132.8	137.1	163.0
7	138.8	139.5	131.6	133.4	126.7	113.2	106.6	121.6	126.2	142.9	132.5	138.6
8	133.3	140.1	149.1	142.8	150.0	118.6	124.0	145.4	156.8	149.9	138.2	145.0
9	159.1	166.8	147.6	127.7	157.4	160.7	154.5	158.1	131.8	138.6	133.2	137.8
10	172.6	182.3	161.6	115.0	151.1	160.0	149.6	131.4	135.0	169.1	171.0	178.9
11	188.2	213.7	197.7	181.6	181.5	175.9	167.7	174.6	186.5	212.8	190.6	225.5
12	230.8	233.0	227.8	213.7	205.1	229.3	210.0	211.7	210.5	225.3	228.6	249.4
13	232.6	261.2	256.8	232.6	235.5	252.1	227.0	236.0	224.4	239.0	232.9	260.6
14	243.7	258.7	257.3	228.9	242.7	250.5	237.8	225.6	230.1	246.1	244.4	261.4
15	256.4	240.2	249.0	239.1	248.3	263.1	232.5	219.1	228.5	239.1	237.2	251.2
16	238.9	229.6	225.9	220.9	239.9	251.4	234.4	219.6	224.3	228.1	224.8	245.3
17	222.6	208.8	206.6	212.7	222.8	239.8	229.0	204.4	210.9	201.3	200.6	216.0
18	206.9	183.1	177.5	204.0	205.6	196.6	196.4	184.9	188.1	185.5	181.0	203.6
19	182.3	167.7	170.3	173.8	167.1	146.3	161.0	151.7	160.3	156.0	165.9	183.3
20	163.4	158.0	149.4	156.9	151.6	136.5	144.3	147.4	144.5	155.9	149.9	165.0
21	149.0	154.8	140.1	147.4	153.3	132.8	130.0	139.4	135.8	146.6	150.1	148.8
22	139.2	140.7	137.1	138.3	137.3	123.5	126.7	128.7	131.7	152.5	143.5	140.6
23	149.3	125.7	133.4	140.6	121.4	113.4	114.2	131.0	140.2	146.5	137.8	129.2
24	134.2	132.1	134.9	132.9	123.8	108.8	119.8	137.2	140.0	142.2	131.3	146.8

3.2 Preparação do arquivo meteorológico para o ISC/AERMOD

Para que o modelo ISC/AERMOD seja utilizado para determinar as características da dispersão atmosférica devido à liberação de efluentes gasosos por um determinado empreendimento, seja na altura da superfície ou na altura de uma chaminé, é necessário um conjunto de dados para inicializar o modelo.

Entre esses dados pode-se mencionar os arquivos de dados meteorológicos horários, dados da topografia em torno da região de estudo, características de emissão da fonte, características do uso e ocupação do solo e características dos edifícios e estruturas próximas do local da liberação.

Nesse item é apresentado a preparação dos arquivos anuais de dados meteorológicos horários a partir dos dados de temperatura, radiação solar, velocidade e direção do vento para a estação da CETESB-Paulínia. O período de análise compreende os anos de 2016 a 2020.

O arquivo anual de dados horários para utilização no código ISC/AERMOD possui a seguinte estrutura e formatação de campos e registros:

```
bCCCCCbbbAINCbbCCCCCbbbAFIN
AAMDDHHbDDD.DDDDbVVV.VVVVbTTT.TbEbH1HH.HbH2HH.H
AAMDDHHbDDD.DDDDbVVV.VVVVbTTT.TbEbH1HH.HbH2HH.H
...
AAMDDHHbDDD.DDDDbVVV.VVVVbTTT.TbEbH1HH.HbH2HH.H
```

Onde:

CCCCC	Código da estação (5 posições)	DDD.DDDD	Direção do vento (8 posições)
AINC	Ano início (4 posições)	VVV.VVVV	Velocidade do vento (8 posições)
AFIN	Ano final dados (4 posições)	TTT.T	Temperatura (K) (5 posições)
AA	Ano (2 posições)	E	Estabilidade Pasquill (1 posição)
MM	Mês (2 posições)	H1HH.H	Altura CM Urbana (m) (6 posições)
DD	Dia (2 posições)	H2HH.H	Altura CM Rural (m) (6 posições)
HH	Hora (2 posições)	b	campo de branco (1 posição)

A Figura 8 apresenta um extrato parcial do arquivo anual de dados horários preparado para a utilização no modelo ISC/EARMOD no período de 2016 a 2020. Assumiu-se que a altura da camada de mistura urbana é igual a altura da camada de mistura rural. Os eventos de calmaria são identificados a partir dos valores nulos de velocidade do vento.

```
-80000 --2016--80000 --2016
16-1-1-1-134.6400--1.6682-294.9-6-9999.9-9999.9
16-1-1-2-140.9200--1.5195-294.7-6-9999.9-9999.9
16-1-1-3-137.0400--1.4263-294.6-6-9999.9-9999.9
16-1-1-4-146.8500--1.3439-294.6-6-9999.9-9999.9
16-1-1-5-156.0000--1.3030-294.5-6-9999.9-9999.9
16-1-1-6-140.8900--1.2842-294.2-4-594.5-594.5
16-1-1-7-138.8300--1.3182-294.2-4-610.2-610.2
16-1-1-8-133.2800--1.4037-295.1-4-649.8-649.8
16-1-1-9-159.0700--1.6684-296.8-2-772.3-772.3
16-1-1-10-172.5700--1.9066-297.7-2-882.6-882.6
```

Figura 8. Extrato parcial do arquivo anual de dados meteorológicos horários da estação CETESB-Paulínia para ser utilizado no modelo ISC/AERMOD.

Dados de temperatura

Os dados de temperatura disponíveis nos arquivos anuais são os dados de temperatura disponíveis na base de dados meteorológicos da estação da CETESB-Paulínia. Os eventuais dados ausentes ou invalidados, e que foram preliminarmente substituídos pelo valor 9999.9, são substituídos pelos valores médios (escalares) da temperatura para a respectiva hora do dia e mês do ano (valores apresentados na Tabela 1) quando da gravação do arquivo anual para o modelo ISC/AERMOD.

Observação: os dados horários de temperatura devem ser transformados de graus Celsius para Kelvin ($T_K = T_C + 273,16$) quando for gravado o arquivo anual para o modelo ISC/AERMOD.

Dados de velocidade do vento

Os dados de velocidade do vento disponíveis nos arquivos anuais são os dados de velocidade do vento disponíveis na base de dados meteorológicos da estação da CETESB-Paulínia. Os eventuais dados ausentes ou invalidados, e que foram preliminarmente substituídos pelo valor 9999.9, são substituídos pelos valores médios (escalares) da velocidade do vento para a respectiva hora do dia e mês do ano (valores apresentados na Tabela 3) quando da gravação do arquivo anual para o modelo ISC/AERMOD. Os eventos de calmaria são identificados pelo valor nulo dessa variável meteorológica.

Dados de direção do vento

Os dados de direção do vento disponíveis nos arquivos anuais são os dados de direção do vento disponíveis na base de dados meteorológicos da estação da CETESB-Paulínia. Os eventuais dados ausentes ou invalidados, e que foram preliminarmente substituídos pelo valor 9999.9, são substituídos nessa fase pelos valores médios (vetoriais) da direção do vento para a respectiva hora do dia e mês do ano (valores apresentados na Tabela 4) quando da gravação do arquivo anual para o modelo ISC/AERMOD.

Para os eventos de calmaria identificados nos arquivos originais da CETESB (sem definição da direção do vento e velocidade do vento inferior a 0,5 m/s), é inserida a direção média da hora do dia e mês de análise e mantido o valor de velocidade do vento como sendo nula.

Observação: o valor horário de direção do vento registrado no arquivo anual para o ISC/EAERMOD não tem o valor da direção do vento corrigido em 180 graus para indicar o setor de impacto devido ao transporte da pluma pelo vento.

Dados da classe de estabilidade de Pasquill

Os dados de radiação solar disponíveis nos arquivos anuais são os dados de radiação solar disponíveis na base de dados meteorológicos da estação da CETESB-Paulínia. Os eventuais dados ausentes ou invalidados, e que foram preliminarmente substituídos pelo valor 9999.9, são substituídos nessa fase pelos valores médios (escalares) da radiação solar para a respectiva hora do dia e mês do ano (valores apresentados na Tabela 2) quando do uso do algoritmo para estimar a classe de estabilidade atmosférica durante a gravação do arquivo anual para o modelo ISC/AERMOD.

A classe de estabilidade atmosférica de Pasquill-Gilford (A=1 (Fortemente Instável), B=2 (Moderadamente Instável), C=3 (Levemente Instável), D=4 (Neutra), E=5 (Levemente Estável), F=6 (Moderadamente Estável)) pode ser estimada através do algoritmo SRDT apresentado na **Tabela 6.7 da referência USEPA - EPA 454_R-99-005**.

Nesse algoritmo é associada a intensidade da radiação solar com a velocidade do vento durante o período diurno, e a associação da velocidade do vento com a existência, ou não, de uma inversão térmica no nível da superfície até as primeiras dezenas de metros de altitude durante o período noturno. O algoritmo SRDT é reproduzido na Tabela 5.

Tabela 5. Estimativa da classe de estabilidade de Pasquill-Gilford pelo método da radiação solar e DT/DZ combinada com a velocidade do vento no nível de 10 m.

Período Diurno	Radiação Solar (W/m ²)			
Velocidade do vento (m/s)	> 925	925 - 675	675 - 175	< 175
< 2	A	A	B	D
2 – 3	A	B	C	D
3 – 5	B	B	C	D
5 – 6	C	C	D	D
> 6	C	D	D	D

Período Noturno	Gradiente Vertical de Temperatura (°C/100m)	
Velocidade do vento (m/s)	< 0	>= 0
< 2	E	F
2 – 3,5	D	E
> 3,5	D	D

Observação:

- Para os arquivos apresentados para uso no ISC/AERMOD, no período 2016-2020, foi utilizado o seguinte critério:
 Período diurno: 06 às 18 horas local (adotado o critério de radiação solar + velocidade do vento)
 Período noturno: 19 às 05 horas local (adotado o critério de gradiente vertical de temperatura + velocidade do vento), sendo considerado que existe um gradiente vertical de temperatura <0 entre 19 e 21 h e >=0 entre 22 e 05 horas local.
- Segundo esse algoritmo, na maior parte do período noturno, considerando que a velocidade do vento é bastante reduzida na região de estudo, será estimada a classe de estabilidade de Pasquill E e F, configurando uma análise bastante conservativa para o processo da dispersão atmosférica.

Dados de altura da camada de mistura (rural e urbana)

Os dados de altura de camada de mistura não são passíveis de medição direta com os parâmetros meteorológicos amostrados na base de dados da estação da CETESB-Paulínia. Dessa maneira, é necessário que a evolução da altura da camada de mistura no período diurno e posteriormente a estimativa da camada de mistura residual no período noturno, até a formação de uma nova altura de camada de mistura no dia seguinte, seja feita através de relações semi-empíricas baseadas tanto na classe de estabilidade atmosférica de Pasquill como na intensidade da velocidade do vento, do tipo de cobertura do solo na região do empreendimento e da latitude da estação de monitoramento.

O algoritmo adotado para estimar a altura da camada de mistura rural e urbana horária (nesse caso assumidas como sendo equivalentes) durante a gravação do arquivo anual para o modelo ISC/AERMOD está apresentado no **item 3.2 da Referência USEPA - EPA-454_B-95-003a** e pode ser descrito da seguinte maneira:

$$Z_m = 0,3 u_* / f$$

$$u_* = 0,4 u_z / \ln(z/z_o)$$

$$f = 2 (2\pi/86400) \sin(\phi)$$

onde,

Z_m Altura da camada de mistura (m) para as classes de estabilidade instáveis e neutras (A, B, C e D). Para as classes de estabilidade estáveis (E e F) a altura da camada de mistura é assumida como sendo 10.000 m para representar uma mistura ilimitada (indicada pelo valor 9999.9 no arquivo meteorológico horário);

u_* Velocidade de fricção (m/s)

f Parâmetro de Coriolis

u_z Velocidade do vento na altura z do anemômetro (m/s), comumente $z=10$ m

z_o Rugosidade da superfície (m), comumente função da cobertura e do uso do solo.

ϕ Latitude da estação de monitoramento

Observação: Para esse estudo foi assumido $z_o = 0,1$ m e $\phi = 22,78^\circ$

4. Análise dos dados dos arquivos anuais para o ISC/AERMOD

A seguir é apresentada uma análise dos valores horários de temperatura, velocidade e direção do vento, classe de estabilidade de Pasquill e altura da camada de mistura que estão disponíveis nos arquivos anuais de dados meteorológicos formatados para uso no modelo ISC/AERMOD no período de 2016 a 2020.

Como os arquivos anuais já passaram por um processo de validação anterior (identificação dos valores indisponíveis e validação do intervalo de operação com a respectiva substituição por valores médios para cada variável quando necessário), os arquivos para o ISC/AERMOD apresentam uma taxa de disponibilidade de 100% conforme apresentado na Figura 9.

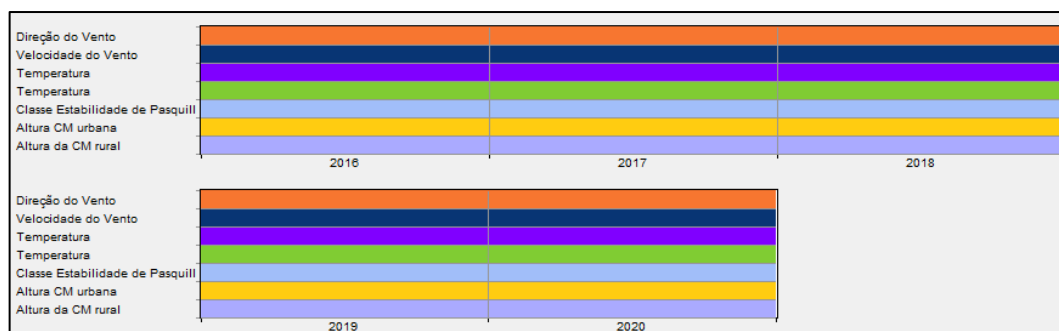


Figura 9. Taxa de disponibilidade para cada variável do arquivo anual utilizado para o ISC/AERMOD no período de 2016 a 2020.

4.1 Temperatura

Na Figura 10 pode-se verificar que os dados médios mensais de temperatura indicam que as maiores temperaturas ocorrem durante os meses de verão e com as menores temperaturas ocorrendo durante os meses de inverno. As temperaturas médias mensais oscilam principalmente na faixa de 19°C e 27°C.

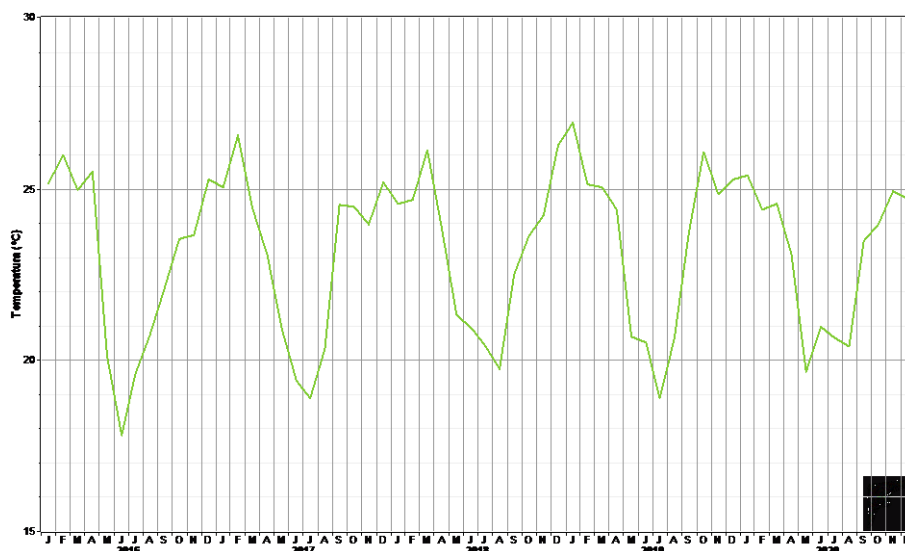


Figura 10. Distribuição da temperatura média mensal no período 2016 a 2020. Arquivo meteorológico para o ISCAERMOD com dados da estação da CETESB Paulínia.

A Figura 11 apresenta a curva média da temperatura do ar em função da hora do dia. Conforme esperado, observa-se o decréscimo da temperatura durante a noite, até um valor mínimo em torno das 6 horas da manhã, alcançando um valor máximo da temperatura em torno das 15 horas local quando é observado a maior intensidade da radiação solar sobre a região, resultando em um maior aquecimento da atmosfera próxima a superfície.

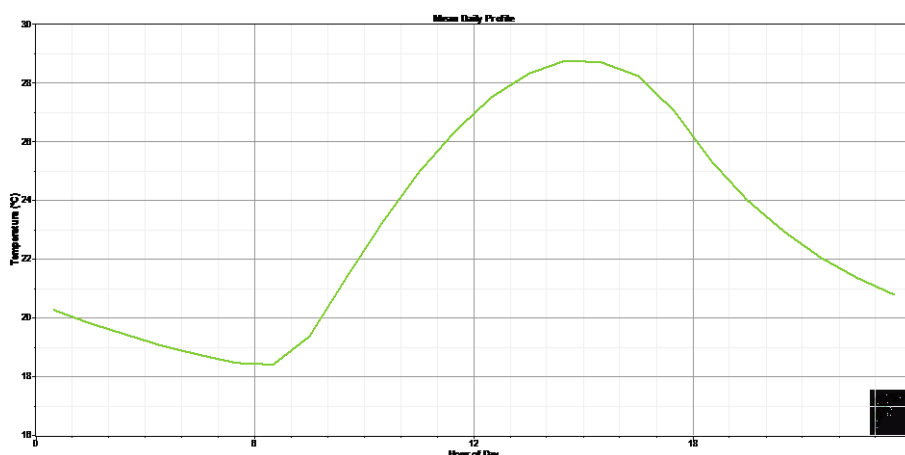


Figura 11. Evolução da temperatura média horária no período de 2016 a 2020. Arquivo meteorológico para o ISC/AERMOD com dados da estação da CETESB Paulínia.

A Figura 12 apresenta a evolução da temperatura em função da hora do dia e mês do ano. Pode-se observar a coerência de temperatura mais elevadas para os meses de verão e de temperaturas mais baixas considerando-se, por exemplo, os horários das 6 horas e as temperaturas mais elevadas em torno das 15 horas local durante todo o ano. Outra característica é a ocorrência de uma maior

amplitude de temperatura no decorrer do dia durante os meses de inverno, enquanto que, essa amplitude é de menor intensidade durante os meses de verão.

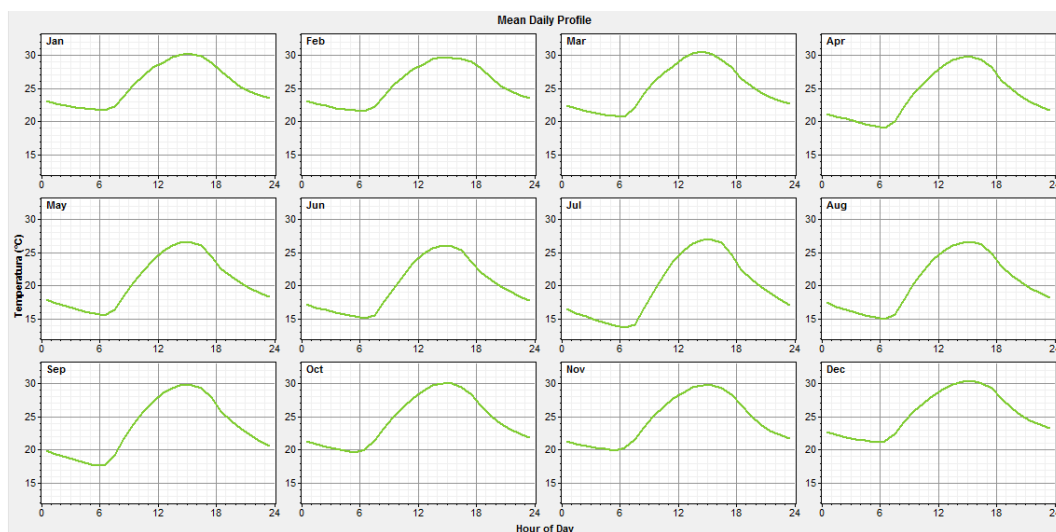


Figura 12. Evolução da temperatura média horária em função do mês do ano no período de 2016 a 2020. Arquivo meteorológico para o ISC/AERMOD com dados da estação da CETESB Paulínia.

4.2 Velocidade do vento

Na Figura 13 verifica-se que a velocidade do vento possui as maiores velocidades médias durante os meses de outono e as menores velocidades ocorrem durante os meses de inverno devido a maior estabilidade da atmosfera. A velocidade do vento média mensal oscila em torno de 1,4 a 2,2 m/s.

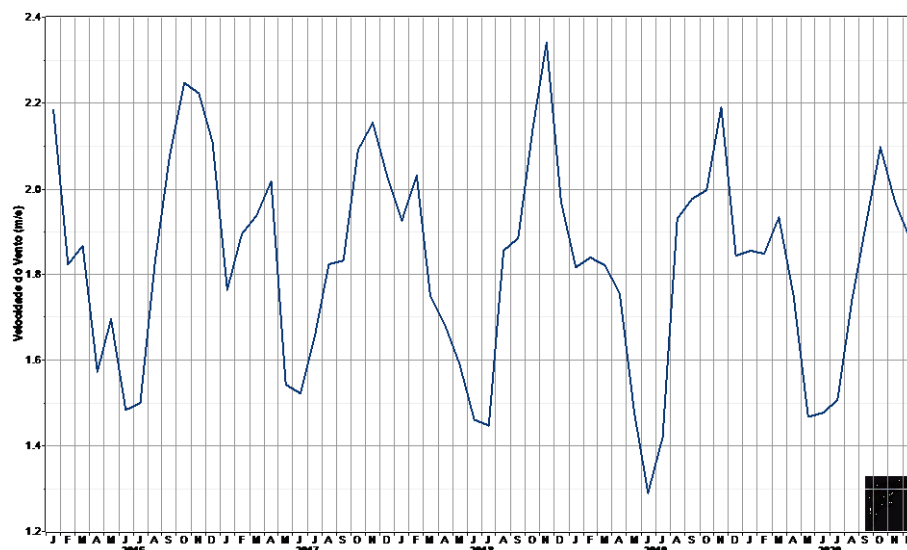


Figura 13. Distribuição da velocidade do vento média mensal no período 2016 a 2020. Arquivo meteorológico para o ISC/AERMOD com dados da estação da CETESB Paulínia.

A Figura 14 apresenta a curva da evolução média da velocidade do vento em função da hora do dia, considerado todo o período analisado. É possível identificar o padrão diário da velocidade do vento com maiores valores durante o decorrer do período diurno e menores valores durante o período noturno quando ocorre uma maior estabilidade da atmosfera.

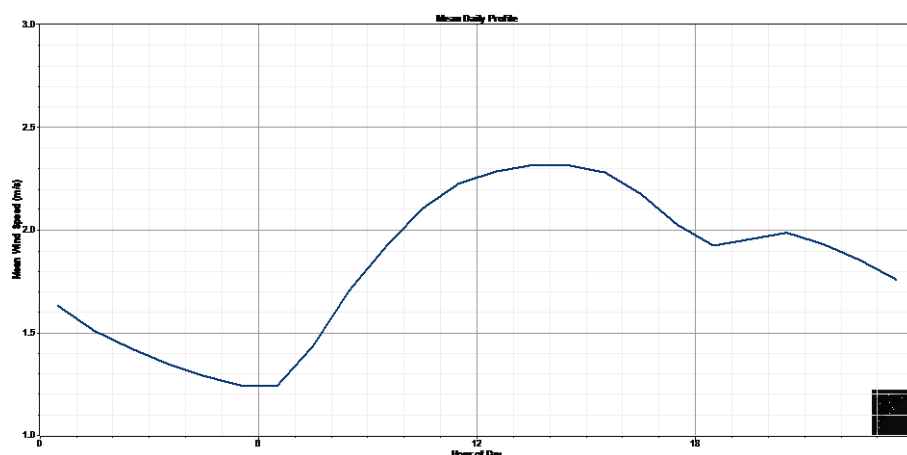


Figura 14. Evolução da velocidade do vento média horária no período de 2016 a 2020. Arquivo meteorológico para o ISC/AERMOD com dados da estação da CETESB Paulínia.

A Figura 15 apresenta a evolução horária da velocidade do vento para cada mês do ano. Na figura é possível identificar o mesmo padrão médio diário. Verifica-se que devido a maior estabilização da atmosfera durante os meses de inverno ocorre uma redução da velocidade média. Durante o verão, devido a maior turbulência da atmosfera, as velocidades médias horárias tendem a ser ligeiramente superiores.

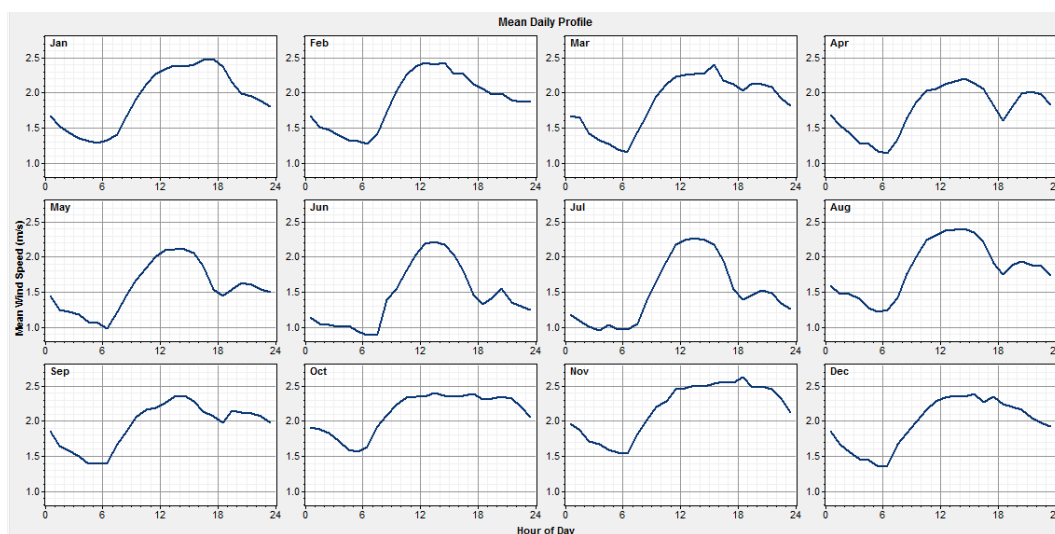


Figura 15. Evolução da velocidade do vento média horária em função do mês do ano no período de 2016 a 2020. Arquivo meteorológico para o ISC/AERMOD com dados da estação da CETESB Paulínia.

As Figuras 16 e 17 apresentam respectivamente a distribuição das velocidades horárias no decorrer do ano e por mês do ano em intervalos de velocidade do vento. A frequência de calmaria é 3,33% ($VV \leq 0,5$ m/s), o intervalo de 0,5 m/s a 1,5 m/s engloba 33,34% e o intervalo de 1,5 m/s a 2,5 m/s engloba 42,87% dos valores de horários de velocidade. Isso sugere que a região é submetida a um regime de baixa ventilação.

Na Figura 17 está evidenciada uma maior estabilização da atmosfera durante os meses de inverno através do aumento dos intervalos de menor velocidade do vento e os eventos de calmaria se concentrarem basicamente nos meses de inverno.

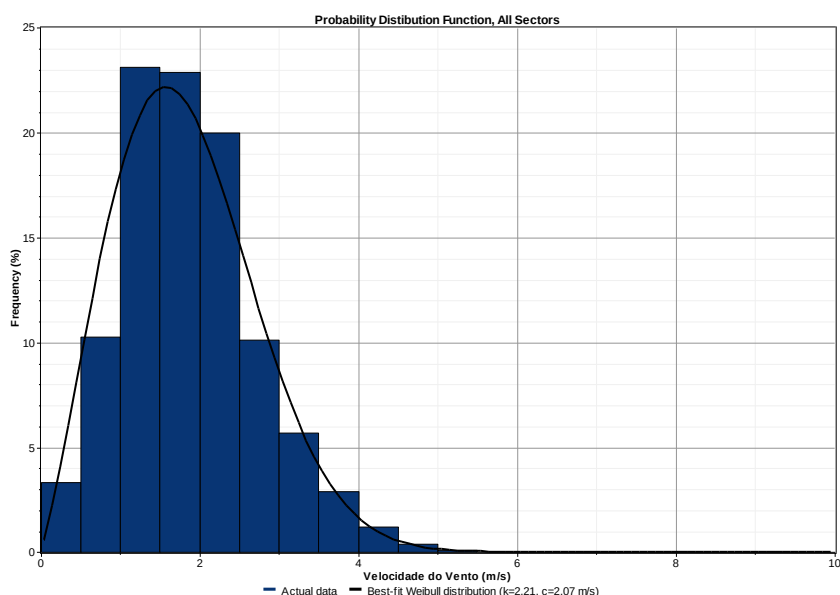


Figura 16. Distribuição anual da velocidade do vento em intervalos de classe no período de 2016 a 2020. Arquivo meteorológico para o ISC/AERMOD com dados da estação da CETESB Paulínia.

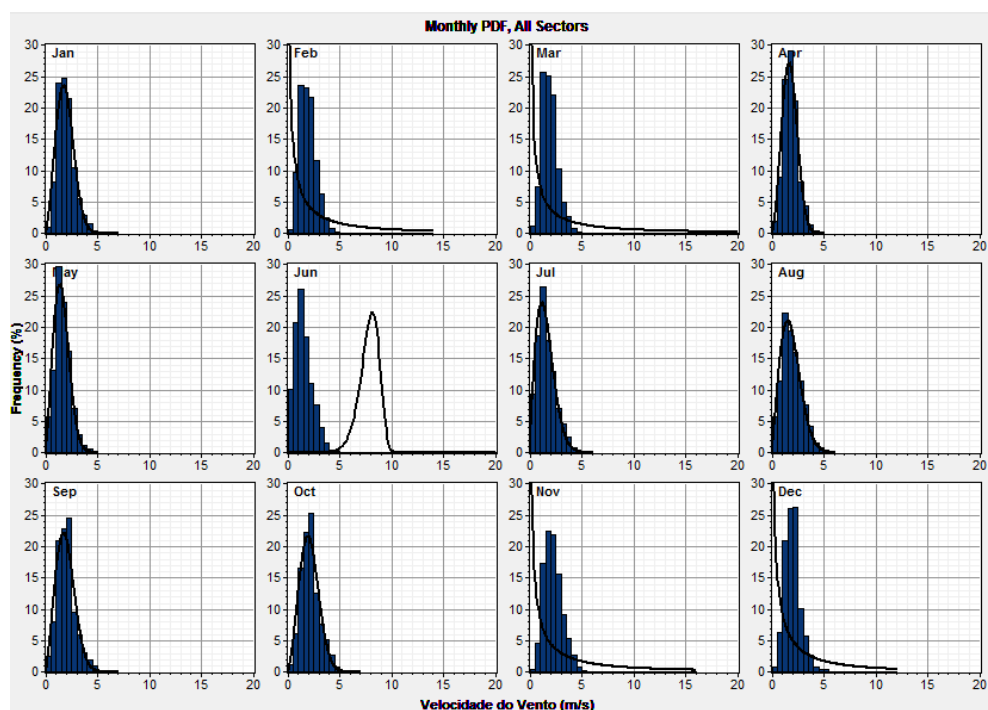


Figura 17. Distribuição anual da velocidade do vento em intervalos de classe e mês do ano no período de 2016 a 2020. Arquivo meteorológico para o ISC/AERMOD com dados da estação da CETESB Paulínia.

4.3 Direção do vento

A Figura 18 apresenta a distribuição da velocidade e da direção do vento em função do setor radial de 22,5 graus (16 setores) para cada um dos anos no período de 2016 a 2020. Pode ser observado que o índice de calmaria anual oscila entre 3% a 4% e as direções predominantes são, respectivamente, os ventos provenientes dos setores SE e SSE e menores participações para as direções provenientes dos setores NNW e NW.

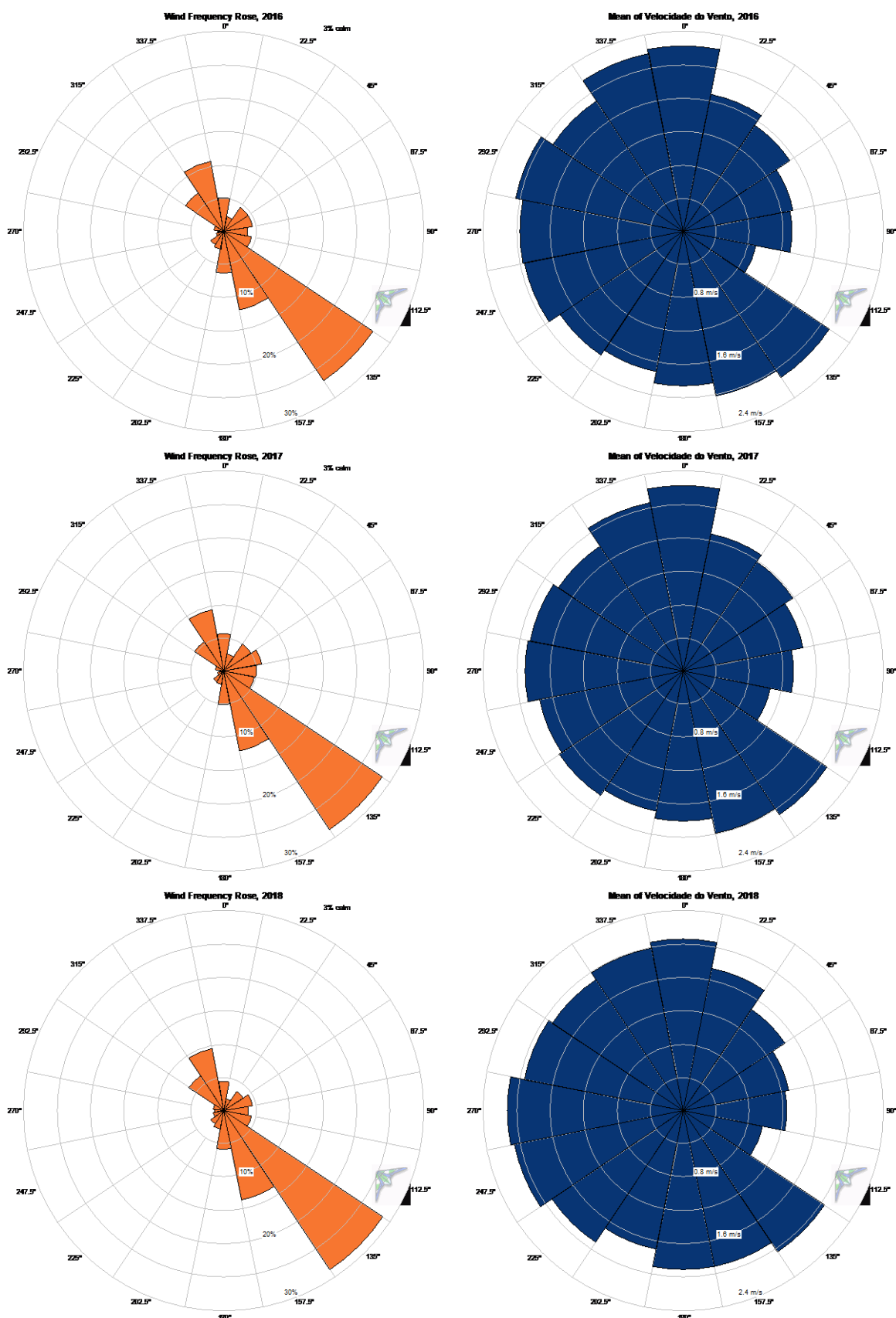


Figura 18. Distribuição setorial e anual da frequência da direção e da velocidade do vento no período de 2016 a 2020. Arquivo meteorológico para o ISC/AERMOD.

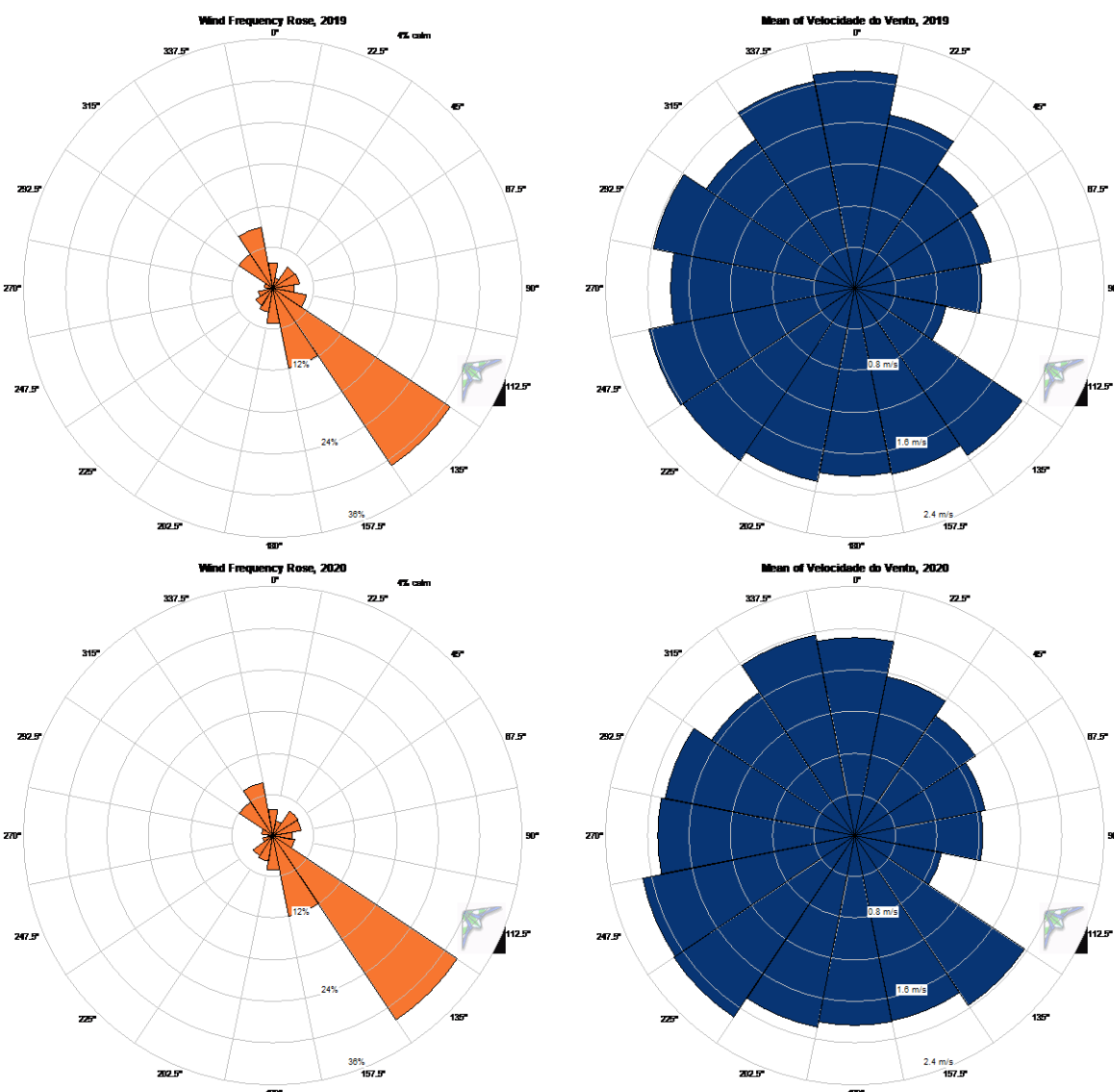


Figura 18 (cont.). Distribuição setorial da frequência da direção e da velocidade do vento para cada ano do no período. Arquivo meteorológico para o ISC/AERMOD.

A Figura 19 apresenta a consolidação de todos os valores de velocidade e direção do vento para o período analisado. O índice de calmaria é de 3,33 %, com a direção predominante de SE apresentando uma frequência de ocorrência de 30,88% e velocidade média do vento de 2,02 m/s. A segunda direção predominante é de SSE com frequência de ocorrência de 12,69% e velocidade média do vento de 1,91 m/s.

As Figuras 20 e 21 apresentam, respectivamente, a distribuição da direção do vento setorial quando considerado a distribuição em função do mês do ano e em função da hora do dia para o período analisado.

A predominância dos ventos distribuídos entre os setores SE e SSE estão sempre bem caracterizados sobre as demais direções, o que mostra que o sistema sinótico de grande escala tem predominância sobre a circulação local da região no decorrer do ano. Durante os períodos diurno e noturno ainda persistem os ventos predominantes dos setores SE e SSE, entretanto, os ventos dos setores NW e dos setores NNW têm sua participação aumentada indicando a predominância/ocorrência de um mecanismo de circulação local na região.

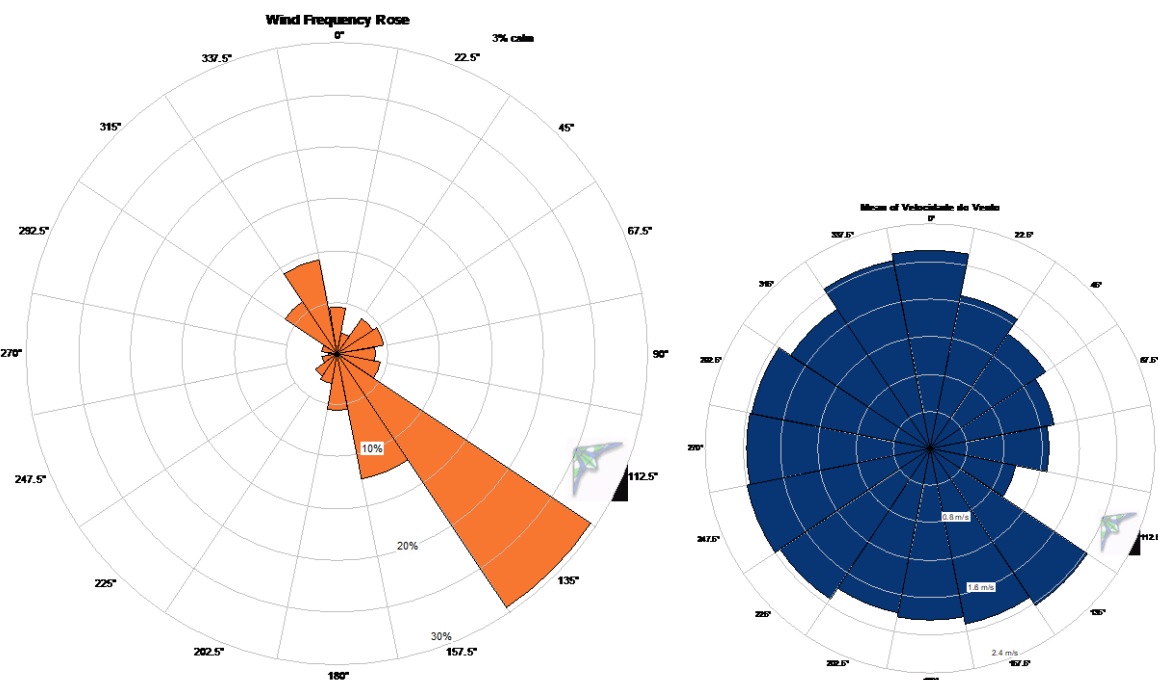


Figura 19. Distribuição setorial da frequência da direção e da velocidade do vento considerando o período de 2016 a 2020. Arquivo meteorológico para o ISC/AERMOD com dados da estação da CETESB Paulínia.

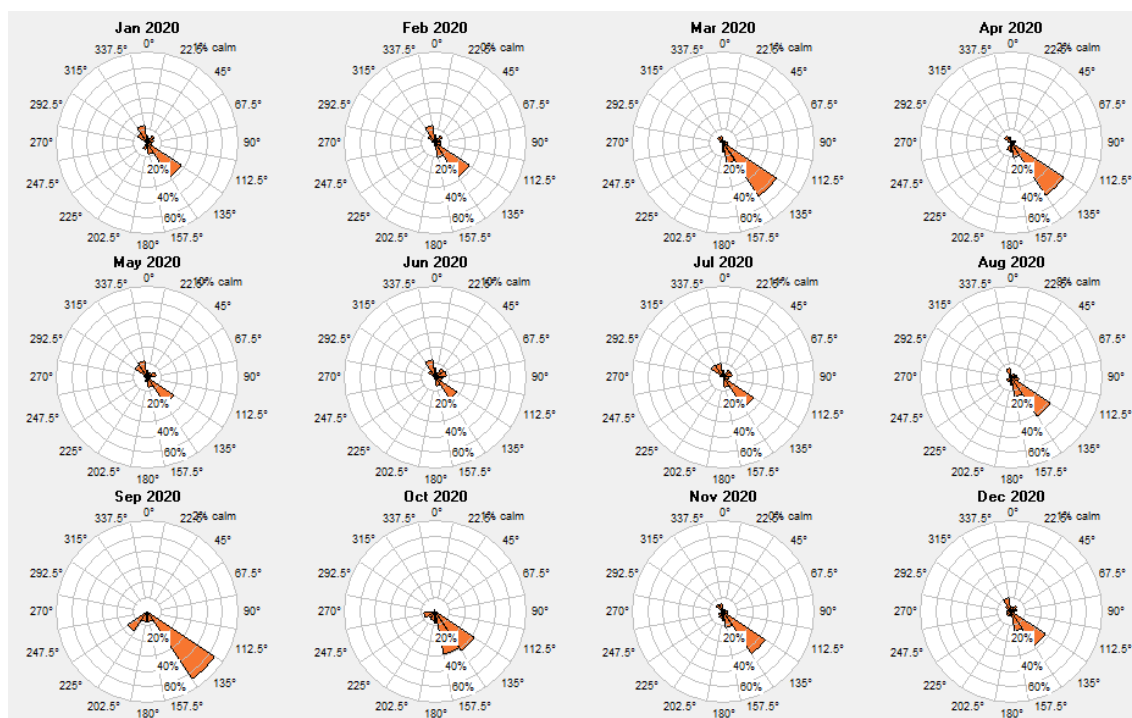


Figura 20. Distribuição radial da direção do vento em função do mês do ano no período 2016 a 2020. Arquivo meteorológico para o ISC/AERMOD com dados da estação da CETESB Paulínia.

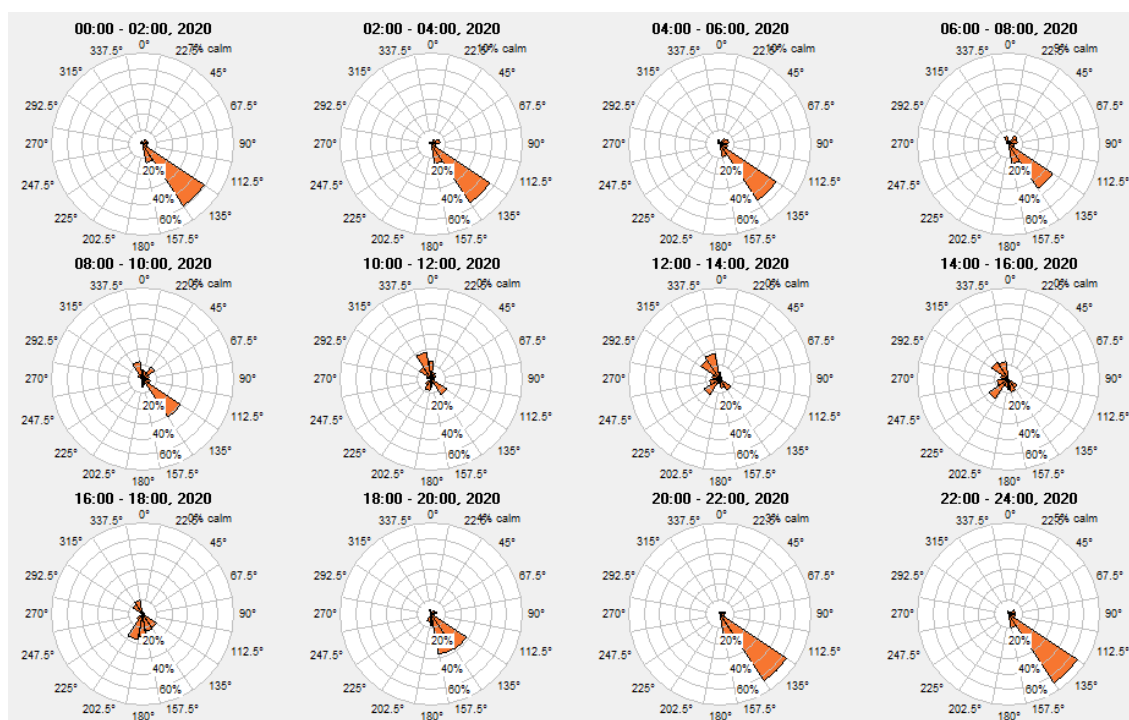


Figura 21. Distribuição radial da direção do vento em função da hora do dia no período 2016 a 2020. Arquivo meteorológico para o ISC/AERMOD com dados da estação da CETESB Paulínia.

4.4 Classe de estabilidade de Pasquill

A Figura 22 apresenta uma “curva de evolução diária da classe de estabilidade de Pasquill”. Essa curva baseada nos respectivos índices de estabilidade horários disponíveis no arquivo de dados meteorológicos foi obtida buscando caracterizar um indicador “médio” da estabilidade da atmosfera.

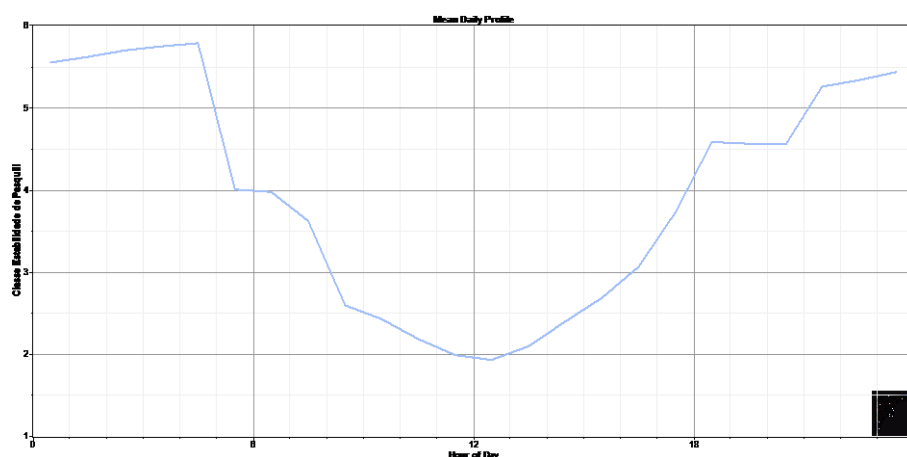


Figura 22. Evolução do índice da classe de estabilidade de Pasquill em função da hora do dia no período de 2016 a 2020. Arquivo meteorológico para o ISC/AERMOD com dados da estação da CETESB Paulínia.

Nessa figura é possível verificar que no período noturno a classe de estabilidade predominante é a classe E=6 (ligeiramente estável). Na transição do período noturno para o período diurno a atmosfera começa a se aquecer propiciando a quebra da estabilidade e passa a apresentar predominantemente as classes D=4 e C=3, respectivamente, neutra e ligeiramente instável. Na transição do período diurno para o noturno a atmosfera começa a se estabilizar novamente, passando novamente pela classe de estabilidade D=4 (neutra).

A Figura 23 apresenta a distribuição da classe de estabilidade atmosférica de Pasquill para todos os dados horários no período analisado. O método para estimar a classe de estabilidade de Pasquill foi o método SRDT, de acordo com documentação elaborada pela US. EPA 454/R-99-005 e reproduzido no item 3.2 desse relatório.

As classes de estabilidade estão distribuídas da seguinte maneira no período analisado: Classe A tem 5,39%, a Classe B tem 17,68%, a Classe C tem 12,22%, a Classe D tem 29,55%, a Classe E tem 11,57%, e a Classe F tem 23,59% dos eventos horários informados nos arquivos de dados para utilização no ISC/AERMOD no período de 2016 a 2020.

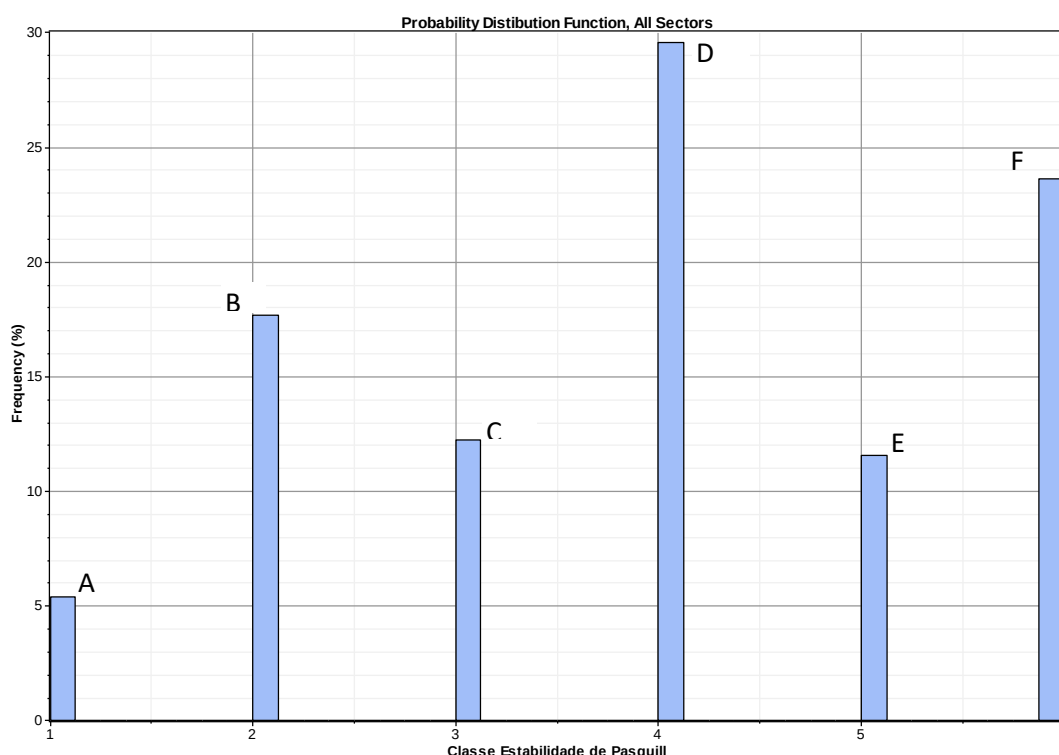


Figura 23. Distribuição percentual das classes de estabilidade atmosférica de Pasquill no período de 2016 a 2020. Arquivo meteorológico para o ISC/AERMOD com dados da estação da CETESB Paulínia.

A elevada taxa de eventos da classe de estabilidade de Pasquill entre as classes estáveis E e F (estáveis), seguida pela classe de estabilidade D (neutra) propicia uma menor mistura vertical da pluma em função da distância. Nesse sentido, deve-se esperar que os pontos de máxima concentração deverão se situar em maiores distâncias em relação ao local da emissão dentro do empreendimento.

4.5 Altura da camada de mistura

A altura da camada de mistura se constitui em importante parâmetro para tornar mais efetiva ou menos efetiva o processo de dispersão dos poluentes na atmosfera, de modo que, menores alturas da camada de mistura, principalmente à noite, não permitem uma mistura atmosférica eficiente e fazem com que as concentrações próximas à superfície sejam maiores. Enquanto que, durante o dia com o crescimento vertical da camada de mistura, por causa do aquecimento na superfície, a dispersão vertical dos poluentes torna-se mais efetiva e permite uma menor concentração dos poluentes em função da distância.

Durante o período chuvoso, grandes áreas de instabilidade alimentadas pela umidade proveniente do interior do continente se formam na região sul e sudeste do Brasil e se associam à passagem de frentes frias organizando, dessa forma, intensa atividade convectiva e aumentando sobremaneira a precipitação. Dessa maneira, durante este período as condições de dispersão dos poluentes emitidos na atmosfera são bastante favoráveis.

No período seco, a região encontra-se sob o domínio dos anticiclones (sistemas de altas pressões) subtropical e polar. Os anticiclones que atuam nesse período são de dois tipos: os anticiclones polares que podem ser continentais ou marítimos e anticiclone subtropical marítimo. Os sistemas frontais, provenientes do extremo sul do continente, atuam de maneira rápida na região, causando pouca precipitação.

Estudos mostram que, durante o período seco, e sob a atuação do anticiclone subtropical marítimo e uma frente fria que se encontra ao sul do estado, a condição meteorológica na região provoca uma diminuição da velocidade do vento (normalmente inferior a 1,5 m/s), muitas horas de calmaria (velocidade do vento em superfície inferior a 0,5 m/s), céu claro, grande estabilidade atmosférica e a formação de inversão térmica muito próxima à superfície, que no seu conjunto são consideradas condições atmosféricas desfavoráveis à dispersão dos poluentes (MOLNARY, 1993).

A Figura 24 apresenta a distribuição da altura média diária da camada de mistura atmosférica estimada para a região do empreendimento. A altura da CM urbana é assumida igual a altura da CM rural. A altura da camada de mistura diurna oscila em torno dos 1000 m. Durante o período noturno os valores da camada de mistura (residual) são superdimensionados para o valor 9999 pois essa é a recomendação da metodologia que estima a altura da camada de mistura nos eventos horários com classe de estabilidade de Pasquill E e F (conforme mencionado no item 3.2 desse relatório).

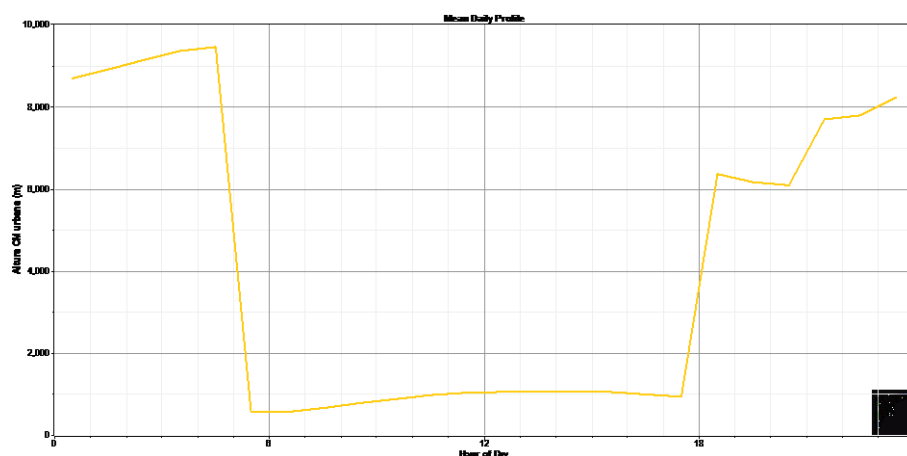


Figura 24. Estimativa da altura da camada de mistura urbana (rural) média diária no período de 2016 a 2020. Arquivo meteorológico para o ISC/AERMOD com dados da estação da CETESB Paulínia.

Os valores climatológicos indicam que os meses de verão, principalmente por causa da grande turbulência vertical e formação de grandes nuvens e tempestades propiciam o crescimento acentuado da altura da camada de mistura. Durante os meses de inverno, devido a maior estabilização da atmosfera, as alturas médias da camada de mistura tendem a serem inferiores, principalmente, durante o período noturno.

A Figura 25 apresenta a distribuição das alturas da Camada de Mistura Urbana para a região de estudo. As alturas de CM compreendidas entre 0 e 400 m equivalem a 3,44% dos eventos horários, as alturas entre 400 e 800 m correspondem a 20,23% dos eventos, as alturas entre 800 e 1200 m

correspondem a 23,15% dos eventos, as alturas entre 1200 e 1600 m correspondem a 13,36% dos eventos e as alturas com valor 9999.9 correspondem a 25,16% dos eventos.

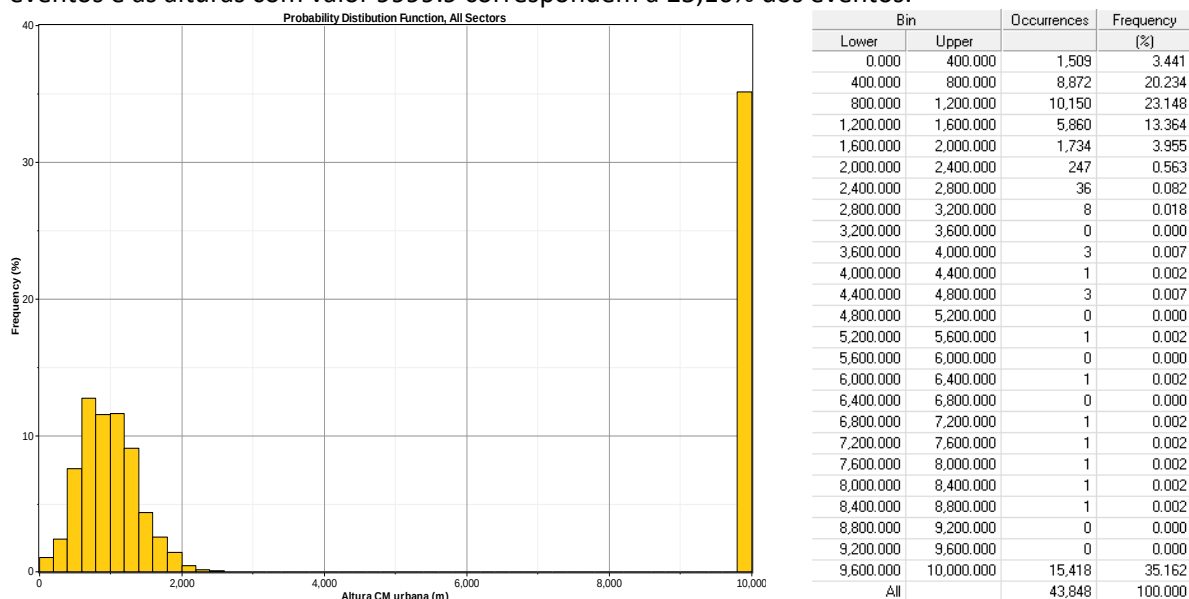


Figura 25. Distribuição percentual das alturas estimadas para a camada de mistura urbana (rural) no período de 2016 a 2020. Arquivo meteorológico para o ISC/AERMOD com dados da estação da CETESB Paulínia.

5. Conclusão / Parecer

Baseado nas informações apresentadas no arquivo de dados meteorológicos para a estação da CETESB Paulínia, no período de 2016 a 2020, verifica-se que as medidas médias de temperatura, velocidade do vento e direção do vento estão em conformidade com as condições climatológicas observadas em regiões circunvizinhas do Estado de São Paulo.

Como mencionado anteriormente foi necessário completar algumas lacunas de dados horários inexistentes, ou considerados inválidos na faixa de operação, para os parâmetros meteorológicos de temperatura, radiação solar, velocidade e direção do vento para a estação da CETESB Paulínia extraídos do Sistema de Informações da Qualidade do Ar gerenciado pela CETESB. A taxa de disponibilidade para os dados horários de temperatura e radiação solar é da ordem de 94% e a taxa de disponibilidade para os dados horários de velocidade e direção do vento é da ordem de 88,5%.

A predominância das classes de estabilidade atmosférica de Pasquill D (neutra) e E e F (estável) significa que o potencial de diluição em torno do empreendimento fica comprometido se os níveis de liberação forem muito baixos ou próximos ao nível da superfície, e nesse caso a pluma tende a se deslocar mais para fora da área do empreendimento, potencializando o impacto em pontos mais distantes do ponto de liberação.

Como não existem situações locais que possam diferenciar significativamente os sistemas de circulação no local do empreendimento com os dados apresentados para a estação da CETESB Paulínia pode-se considerar aplicável os arquivos anuais de dados meteorológico gerados para a região do empreendimento para utilização no modelo ISC/AERMOD.

São Paulo, 15/06/2021



Leslie de Molnary
Meteorologista
CREA 060.157.152-9 – São Paulo

6. Referências

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Qualidade do Ar – Sistema de Informações da Qualidade do Ar – Estação Paulínia – Período 2016 a 2020. São Paulo. 2021. Disponível em: <https://qualar.cetesb.sp.gov.br/qualar/home.do>. Acesso Abril 2021.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Meteorological Monitoring Guidance for Regulatory Modeling Applications**. EPA 454_R-99-005. Feb 2000.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **SCREEN 3 User's Guide - Item 3.2- Worst Case Meteorological Conditions**. EPA-454_B-95-003a.

INSTITUTO DE HISTÓRIA E GEOGRAFIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – IHG/USP. **Atlas do Estado de São Paulo - 2000**. São Paulo. 2000. Disponível em <https://journals.openedition.org/confins/6348?lang=pt#tocto2n1>. Acesso Abril 2021.

MOLNARY, L. **Caracterização de um modelo de camada limite planetária para avaliar liberações de radionuclídeos em instalações nucleares**. Dissertação de Mestrado. Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo. 122 p. São Paulo. 1993.

SECRETARIA DE ENERGIA DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. – SE/GESP. **Atlas Eólico do Estado de São Paulo**. ISBN 978-85-66444-00-1. São Paulo. 2012.

ANEXO 5-1 ART - LESLIE DE MOLNARY

ANEXO 5a

ART - Leslie de Molnary



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230210839223

1. Responsável Técnico

LESLIE DE MOLNARY

Título Profissional: **Meteorologista**

Empresa Contratada: **L B R ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

RNP: **2611095140**

Registro: **0601571529-SP**

Registro: **0491605-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **LBR engenharia e Consultoria Ltda**

CPF/CNPJ: **01.573.246/0001-15**

Endereço: **Rua AUGUSTA**

Nº: **2840**

Complemento: **conjunto 11/21**

Bairro: **CERQUEIRA CÉSAR**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **01412-100**

Contrato:

Celebrado em: **01/03/2021**

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ **15.200,00**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua AUGUSTA**

Nº: **2840**

Complemento: **conjunto 11/21**

Bairro: **CERQUEIRA CÉSAR**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **01412-100**

Data de Início: **15/03/2021**

Previsão de Término: **31/07/2021**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

Quantidade

Unidade

Consultoria

1

Estudo

**Estudo de Impacto
Ambiental / EIA**

160,00000

homem hora

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Sao Paulo, 18/06/2021

Local

data

LESLIE DE MOLNARY - CPF: 087.178.478-50

LBR engenharia e Consultoria Ltda - CPF/CNPJ: 01.573.246/0001-15

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confex.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
 Tel: 0800 017 18 11

E-mail: acessarlink@creasp.org.br Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ **233,94**

Registrada em: **17/06/2021**

Valor Pago R\$ **233,94**

Nosso Numero: **28027230210839223**

Versão do sistema

Impresso em: **18/06/2021 09:20:15**

ANEXO 6

ART - Valdemir Pereira



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230210858313

1. Responsável Técnico

VALDEMIR PEREIRA RAMOS

Título Profissional: Engenheiro Químico

Empresa Contratada:

RNP: 2606344480

Registro: 5062647631-SP

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: LBR Engenharia e Consultoria Ltda.

CPF/CNPJ: 01.573.246/0001-15

Endereço: Rua AUGUSTA

Nº: 2840

Complemento: Conjunto 11/21

Bairro: CERQUEIRA CÉSAR

Cidade: São Paulo

UF: SP

CEP: 01412-100

Contrato: CT 0014/21

Celebrado em: 01/03/2021

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ 80.330,00

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Rua AUGUSTA

Nº: 2840

Complemento: Conjunto 11/21

Bairro: CERQUEIRA CÉSAR

Cidade: São Paulo

UF: SP

CEP: 01412-100

Data de Início: 15/03/2021

Previsão de Término: 31/07/2021

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Ambiental

Código:

Proprietário: LBR Engenharia e Consultoria Ltda.

CPF/CNPJ: 01.573.246/0001-15

4. Atividade Técnica

Consultoria**1**Estudo de viabilidade
ambientalEstudo de Impacto
Ambiental / EIA

Quantidade

Unidade

360,00000

homem hora

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração de Estudos de Dispersão Atmosférica e Diagnóstico da Qualidade do Ar para Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do empreendimento Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC).

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

São Caetano do Sul, 23 de junho de 2021

Local

data

VALDEMIR PEREIRA RAMOS - CPF: 001.401.078-00

LBR Engenharia e Consultoria Ltda. - CPF/CNPJ: 01.573.246/0001-15

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br

Tel: 0800 017 18 11

E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima

**CREA-SP**
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
do Estado de São Paulo

Valor ART R\$ 233,94

Registrada em: 22/06/2021

Valor Pago R\$ 233,94

Nosso Número: 28027230210858313

Versão do sistema

Impresso em: 23/06/2021 08:22:08

ANEXO 10.3.3.1-2

AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA POR EXPOSIÇÃO A EMISSIONES ATMOSFÉRICAS NÃO INTENCIONAIS DE DIOXINAS E FURANOS – CONSIMARES

MANANCIAL

PROJETOS E CONSULTORIA AMBIENTAL



MANANCIAL
PROJETOS E CONSULTORIA AMBIENTAL

**AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA POR EXPOSIÇÃO
A EMISSÕES ATMOSFÉRICAS NÃO INTENCIONAIS DE
DIOXINAS & FURANOS**

**CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS
CONSIMARES – URE**

Nova Odessa - São Paulo

JULHO DE 2021

Projeto: AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA
POR EXPOSIÇÃO A EMISSÕES
ATMOSFÉRICAS NÃO INTENCIONAIS DE
DIOXINAS & FURANOS

Central de Tratamento de Resíduos
Consimares URE

Referência: kan0148.1.21

Responsável: Valdemir Pereira Ramos
Engenheiro Químico
CREA - São Paulo 5.062.647.631/D

Índice

- 1 - AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA
- 2 - BREVE DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO
- 3 - FONTES DE EMISSÃO
- 4 - USO DA ÁREA E DEMOGRAFIA
- 5 - DADOS METEOROLÓGICOS
- 6 - POLUENTES POTENCIAIS DE INTERESSE
- 7 - RESULTADOS DA MODELAGEM
- 8 - ESTIMATIVA DAS DOSES DE ENTRADA E CONFRONTAÇÃO COM AS DOSES TOLERÁVEIS
- 9 - CONCLUSÕES

1. AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA

A Decisão de Diretoria CETESB N° 034/2015/I, de 10 de fevereiro de 2015, dispõe sobre exigência técnica para Avaliação de Risco à Saúde Humana por exposição a emissões atmosféricas não intencionais de Dioxinas & Furanos, que condiciona a emissão de Licença Ambiental Prévia de Unidades de Recuperação de Energia (UREs).

No licenciamento ambiental prévio de Unidades de Recuperação de Energia a partir de resíduos, sólidos urbanos, os proponentes deverão realizar e apresentar, juntamente com os demais estudos, uma Avaliação de Risco a Saúde Humana advindo da emissão de poluentes orgânicos persistentes – POPs, dioxinas e furanos.

Sendo assim, este estudo para “Avaliação de Risco à Saúde Humana” foi elaborado de acordo com o roteiro técnico constante do Anexo Único que integra a Decisão de Diretoria N° 034/2015/I.

2. BREVE DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC) terá como objetivo o tratamento e destinação final dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) do Consórcio Intermunicipal Consimares, constituído por 7 municípios do estado de São Paulo (Capivari, Elias Fausto, Hortolândia, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Bárbara d'Oeste e Sumaré).

O Empreendimento será constituído das 03 seguintes Unidades:

- Uma Unidade de Recuperação Energética (URE) - caracterizada por planta de tratamento térmico (“mass-burning”) de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs). A URE terá uma capacidade instalada de geração 22,5 MW de energia elétrica, considerando tratamento térmico de uma média de 650 t/dia de resíduos.
- Uma Planta de Compostagem para resíduos orgânicos separados na fonte, com capacidade de recebimento de 6 (seis) toneladas por dia.
- Um Galpão para Separação e Triagem de resíduos provenientes de Coleta Seletiva, com capacidade de recebimento de 2,5 (duas e meia) toneladas / dia.

Controle da formação de Dioxinas

As dioxinas são formadas em processos que contenham hidrocarbonetos, cloro e oxigênio e que ocorram dentro de uma faixa de temperatura entre 250 e 450 °C, na presença dos catalisadores da reação: cobre, ferro, alumínio, entre outros.

Estas condições podem estar presentes na oxidação térmica de resíduos. Neste sentido, o projeto da URE deve adotar uma série de cuidados para impedir a formação dos compostos em questão, a saber:

- A caldeira foi dimensionada para operar com baixo excesso de oxigênio, desfavorecendo a formação de dioxinas, através da redução de um dos reagentes. A redução dos teores de Oxigênio nos gases de combustão ainda propicia baixas perdas na chaminé, tornando a instalação mais eficiente;
- A seção de convecção da caldeira é concebida de tal maneira que o tempo de retenção para o intervalo de temperatura de 250 a 450 °C seja reduzido a um valor mínimo, devido às velocidades suficientemente elevadas dos gases de combustão. Reduzindo-

se o tempo de retenção pode-se minimizar a formação das dioxinas. A temperatura do gás de exaustão ainda é mantida o mais baixa possível para prevenir a formação do poluente nos estágios posteriores de tratamento dos gases;

- O material particulado gerado no processo possui determinados elementos catalisadores da reação (fumos metálicos provenientes da combustão dos resíduos). Desta forma, há uma otimização da relação ar primário/ar de combustão total e velocidade de injeção do ar, de modo a minimizar a suspensão de material particulado e a presença desses catalisadores nas áreas mais críticas;
- Também são evitados movimentos bruscos da grelha, para minimizar a formação de material particulado. O sistema de controle da grelha, tem a vantagem de controlar os movimentos de cada elemento da grelha individualmente, evitando movimentos rápidos desnecessários, o que minimiza a concentração de poeira nos gases de combustão; e
- Há ainda um eficiente sistema de limpeza na caldeira, removendo o material particulado gerado, adicionalmente às medidas anteriores, reduzindo assim a presença dos catalisadores nas áreas de convecção do sistema.

Dessa forma, um projeto eficiente e uma operação bem controlada da instalação são dois fatores importantes para a redução da formação de dioxina, e influenciam positivamente no dimensionamento do sistema de tratamento posterior do gás de exaustão.

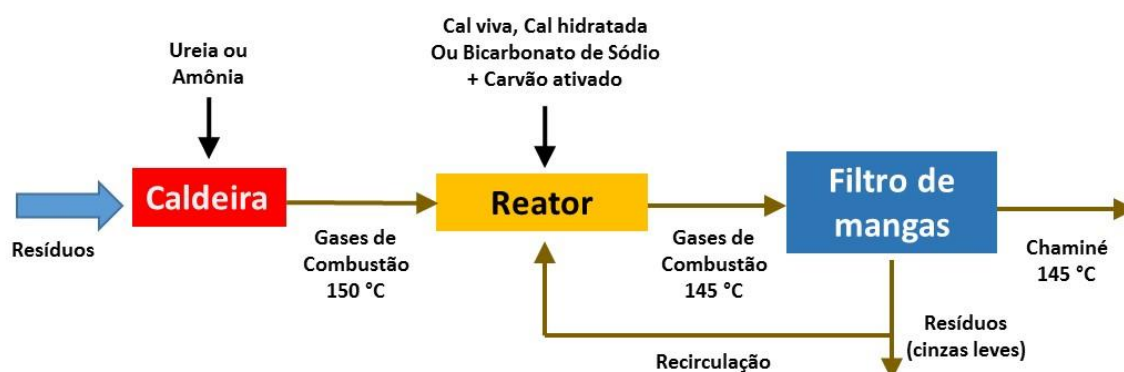
2.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE TRATAMENTO DE GASES

Em linhas gerais, o sistema de limpeza de gases abrangerá os seguintes processos que terão como finalidade tratar os gases para níveis aceitáveis pela norma de emissão de poluentes (Resolução SMA nº 79/09):

- a. Sistema de Redução seletiva, não catalítica (SNCR), com injeção de Amônia ou solução de Uréia na fornalha, para abatimento do NOX
- b. Injeção de Cal Viva - CaOH (Quick lime – CaOH), Cal Hidratada - Ca(OH)₂ ou Bicarbonato de Sódio em reator (ainda a definir), para abatimento de gases ácidos
- c. Injeção de Carvão ativado em um reator adequado(s), para abatimento de Metais Pesados, Dioxinas e Furanos
- d. Injeção de cal em pó (opcional) para abatimento de picos de poluentes
- e. Passagem dos gases em filtro de mangas (fabric filter), com limpeza periódica (temporizada) por pulsos de ar, para remoção de Material Particulado e reagentes sólidos anteriormente introduzidos

A Figura 1 ilustra o processo de tratamento dos gases.

Figura 1 - Processo geral de tratamento dos gases da URE.



Fonte: Estudo de Engenharia, 2021.

Absorção de Metais Pesados e Dioxinas

Os metais pesados e orgânicos tóxicos, tais como dioxinas e furanos, serão absorvidos através da reação com carvão ativado na mesma etapa do processo.

Será instalado um reator que dentre as configurações disponíveis, poderá ser o tipo centrífugo, onde os gases entram em contato com os reagentes através de movimento circular ou o tipo Venturi / Loop, onde o contato ocorre por mudanças de direção e velocidades de escoamento.

Sua finalidade é a de promover a neutralização dos gases ácidos tóxicos (HCl, SO₂, SO₃ e HF) e a absorção de metais pesados e das dioxinas e furanos. Dependendo do tipo do reator e da concepção do sistema, os reagentes podem ser introduzidos sob a forma seca (pulverizados) ou úmida (soluções aquosas ou “natas”)

3. FONTES DE EMISSÃO

As emissões atmosféricas provenientes da URE da CTRC e de interesse para este estudo referem-se às Dioxinas & Furanos e as condições em que ocorrem, ou seja, a taxa de emissão e características da chaminé, a saber: temperatura, velocidade, altura e diâmetro. A taxa de emissão foi definida pelo empreendedor, considerando dados de projeto fornecidos pelo fabricante, bem como o limite da Resolução SMA nº79/09, conforme **Tabelas 1 e 2**.

Tabela 1 - Concentração das Emissões do Empreendimento

Parâmetros	Concentrações nas emissões do empreendimento (URE - CTRC)	Limites de concentrações de emissões para URE Resolução SMA Nº 79/09
	ng/Nm ³	ng/Nm ³
Dioxinas e Furanos	0,1 (*)	0,1

(*) – Concentração em ng/Nm³

Nota 1 – Limites de emissão de Dioxinas & Furanos, valores médios obtidos durante o período de amostragem mínimo de 30 minutos e máximo de 8 horas, expressos em ng/Nm³ (nanograma por normal metro cúbico), base seca, corrigidos a 11% de O₂, referente a concentração total de Dioxinas & Furanos calculadas com base no conceito de equivalência

tóxica de acordo com o Anexo I da resolução citada.

Os dados de emissões e características das chaminés das caldeiras da URE da CTRC empregados nas simulações são apresentados nas **Tabela 2**.

Tabela 2 - Dados de Emissões e Características das Chaminés das Caldeiras da URE - CRTC

Dados de Emissões e Características das Chaminés			
Localização da Chaminé	Coordenadas UTM (m)	X	270.281
		Y	7.478.686
	Elevação (m)		616,29
Caracterização da Chaminé	Altura (m)		57
	Temperatura dos Gases (K)		413,15
	Velocidade dos Gases (m/s)		16,52
	Vazão (m ³ /s)		68,588
	Diâmetro (m)		2,3
Taxa de Emissão	D & F (g/s)		4,128E-09

- (1) Para utilizar o dado de entrada da taxa de emissão em “nanograma” e a concentração de saída em “picograma”, foi efetuado ajuste na configuração do item *Source Options* – *Emission Output Unit* no programa *ISC-AERMOD View*.

É importante ressaltar, que as emissões previstas em projeto deverão ser comprovadas mediante monitoramento que atenda os critérios e normas estabelecidas pelo Órgão Ambiental.

4. USO DA ÁREA E DEMOGRAFIA

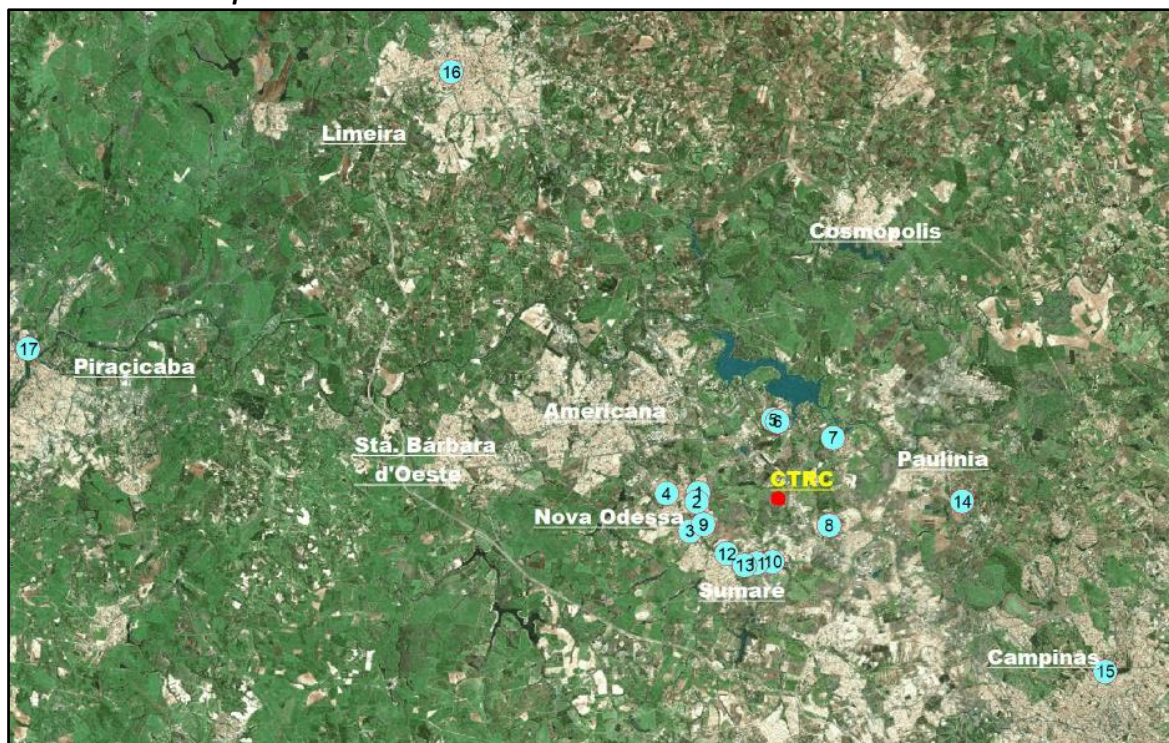
Para cálculo das concentrações ao nível do solo foi definida uma grade, equivalente a um quadrado de 85 x 85 km de lado, onde estão inseridos 30.944 receptores, sendo:

- Receptores automáticos – UCART1, com resolução de 250 metros distribuídos em um sistema cartesiano com coordenadas referenciadas no Sistema UTM – Sistema Universal Transversa de Mercator. Esta grade é composta por 1681 receptores.
 - Eixo “x” – Direção Oeste-Leste – 257.781 a 282.781 metros (UTM)
 - Eixo “y” – Direção Sul-Norte – 7.466.186 a 7.491.186 metros (UTM)
- Receptores automáticos – UCART2, com resolução de 500 metros distribuídos em um sistema cartesiano com coordenadas referenciadas no Sistema UTM – Sistema Universal Transversa de Mercator. Esta grade é composta por 29.241 receptores.
 - Eixo “x” – Direção Oeste-Leste – 227.781 a 312.781 metros (UTM)
 - Eixo “y” – Direção Sul-Norte – 7.436.186 a 7.521.186 metros (UTM)

Além dos receptores automáticos definidos pela grade anteriormente descrita, as simulações foram efetuadas também para 17 receptores discretos dispostos na área do estudo, além de mais 5 pontos dispostos nos vértices da área do empreendimento, conforme Figura 2. As coordenadas dos receptores discretos são apresentadas na Tabela 3.

Cabe ressaltar, que os receptores discretos referem-se a escolas de educação infantil, postos de saúdes, hospitais, igrejas e templos, locais onde os receptores de risco mais sensíveis – crianças e idosos – possuem maior representatividade, além de estações automáticas da CETESB para monitoramento da qualidade do ar.

Figura 2 Pontos Discretos Dispostos na Região automática Limites do Empreendimento



Fonte: Lakes Satélite – AERMOD VIEW

Tabela 3 - Receptores Discretos e Respectivas Coordenadas

ID	Receptor Discreto	Coordenadas UTM (m)
1	Paróquia Santa Luzia - Nova Odessa/SP R. Arlindo David, 06	265.748; 7.478.987
2	CMEI Toca do Coelho Jardim Sao Jorge - Nova Odessa/SP	265.647; 7.478.466
3	CEMEI CECÍLIA MILANI R. Frederico Bassora, 101 - Nova Odessa/SP	265.265; 7.476.826
4	Hospital Municipal Dr. Acílio Carreon Garcia R. Aristídes Bassora, s/n - Bosque dos Cedros - Nova Odessa/SP	263.926; 7.478.928

Tabela 3 - Receptores Discretos e Respectivas Coordenadas (continuação)

ID	Receptor Discreto	Coordenadas UTM (m)
5	E.E. Jardim do Lago R. Aristódemo Ardito, 550 - São Benedito – Americana/SP	269.967; 7.483.122
6	Igreja Ministerial do Evangelho Eterno - Igreja R. Martim Mario Piva, 476 - Pque Dom Pedro II – Americana/SP	270.198; 7.483.021
7	Primeira Igreja Batista Parque da Represa - Igreja Av. Luís Vicêncio, 1546 - Parque da Represa - Paulínia/SP	273.367; 7.482.087
8	Escola Municipal de Educação Infantil André de Nadai R. Félix Gomes dos Santos, 800 - Jdim Santa Carolina - Sumaré/SP	273.130; 7.477.140
9	SUS - Posto Saúde Picerno - Posto de saúde comunitário Ar6 Rua dos Namorados, 504 - Parque Rosa e Silva - Sumaré/SP	266.027; 7.477.187
10	Hospital Estadual Sumaré Dr. Leandro Franceschini Av. da Amizade, 2400 - Jardim Bela Vista - Sumaré/SP	269.927; 7.475.073
11	Igreja Batista Altos de Sumaré R. João Teodoro de Morães, 502 - Altos de Sumaré – Sumaré/SP	268.992; 7.475.000
12	Aquarela Escola de Educação Infantil R. Rita de Cássia Ferreira dos Reis, 116 - Sumaré/SP	267.337; 7.475.539
13	O Mundo Alegre da Criança Escola Municipal Educacional Infantil R. Germano Yanssen, 290 - Parque Euclides Miranda - Sumaré/SP	268.328; 7.474.878
14	Estação de Monitoramento Paulínia Sul, código da estação 112 Localizada cerca de 10 km do empreendimento	280664; 7478496
15	Estação de Monitoramento Campinas Taquaral, código da estação 276 Localizada cerca de 21 km do empreendimento	288767; 7468884
16	Estação de Monitoramento Limeira, código da estação 281 Localizada cerca de 30,5 km do empreendimento	251737; 7502780
17	Estação de Monitoramento Piracicaba, código da estação 113 Localizada cerca de 43 km do empreendimento	227797; 7487124

5. DADOS METEOROLÓGICOS

Para elaborar o arquivo meteorológico denominado PAU-16_20.ASC foram empregados os dados coletados nos anos de 2016 e 2020. Considerando que o empreendimento não opera um sistema de monitoração meteorológica próprio, foi assumido que a estação da CETESB-Paulínia, localizada a 9,9 Km E/ESE, uma vez que, é a estação meteorológica mais próxima do local do empreendimento e com a maior disponibilidade de dados meteorológicos horários. A estação de monitoramento da CETESB no município de Paulínia (SP).

A Figura 3 apresenta um extrato parcial do arquivo anual de dados horários preparado para a utilização no modelo ISC/EARMOD no período de 2016 a 2020. Assumiu-se que a altura da camada de mistura urbana é igual a altura da camada de mistura rural. Os eventos de calmaria são identificados a partir dos valores nulos de velocidade do vento.

Figura 3 *Extrato parcial do arquivo anual de dados meteorológicos horários da estação CETESB-Paulínia para ser utilizado no modelo ISC/AERMOD.*

80000	2016	80000	2016
16-1-1-1-134.6400	1.6682	294.9-6-9999.9	9999.9
16-1-1-2-140.9200	1.5195	294.7-6-9999.9	9999.9
16-1-1-3-137.0400	1.4263	294.6-6-9999.9	9999.9
16-1-1-4-146.8500	1.3439	294.6-6-9999.9	9999.9
16-1-1-5-156.0000	1.3030	294.5-6-9999.9	9999.9
16-1-1-6-140.8900	1.2842	294.2-4-594.5	594.5
16-1-1-7-138.8300	1.3182	294.2-4-610.2	610.2
16-1-1-8-133.2800	1.4037	295.1-4-649.8	649.8
16-1-1-9-159.0700	1.6684	296.8-2-772.3	772.3
16-1-110-172.5700	1.9066	297.7-2-882.6	882.6

Dados de temperatura

Os dados de temperatura disponíveis nos arquivos anuais são os dados de temperatura disponíveis na base de dados meteorológicos da estação da CETESB-Paulínia. Os eventuais dados ausentes ou invalidados, e que foram preliminarmente substituídos pelo valor 9999.9, são substituídos pelos valores médios (escalares) da temperatura para a respectiva hora do dia e mês do ano quando da gravação do arquivo anual para o modelo ISC/AERMOD.

Observação: os dados horários de temperatura devem ser transformados de graus Celsius para Kelvin ($TK = TC + 273,16$) quando for gravado o arquivo anual para o modelo ISC/AERMOD.

Dados de velocidade do vento

Os dados de velocidade do vento disponíveis nos arquivos anuais são os dados de velocidade do vento disponíveis na base de dados meteorológicos da estação da CETESB-Paulínia. Os eventuais dados ausentes ou invalidados, e que foram preliminarmente substituídos pelo valor 9999.9, são substituídos pelos valores médios (escalares) da velocidade do vento para a respectiva hora do dia e mês do ano quando da gravação do arquivo anual para o modelo ISC/AERMOD. Os eventos de calmaria são identificados pelo valor nulo dessa variável meteorológica.

Dados de direção do vento

Os dados de direção do vento disponíveis nos arquivos anuais são os dados de direção do vento disponíveis na base de dados meteorológicos da estação da CETESB-Paulínia. Os eventuais dados ausentes ou invalidados, e que foram preliminarmente substituídos pelo valor 9999.9, são substituídos nessa fase pelos valores médios (vetoriais) da direção do vento para a respectiva hora do dia e mês do ano quando da gravação do arquivo anual para o modelo ISC/AERMOD.

Para os eventos de calmaria identificados nos arquivos originais da CETESB (sem definição da direção do vento e velocidade do vento inferior a 0,5 m/s), é inserida a direção média da hora do dia e mês de análise e mantido o valor de velocidade do vento como sendo nula.

Observação: o valor horário de direção do vento registrado no arquivo anual para o ISC/AERMOD não tem o valor da direção do vento corrigido em 180 graus para indicar o setor de impacto devido ao transporte da pluma pelo vento.

Dados da classe de estabilidade de Pasquill

Os dados de radiação solar disponíveis nos arquivos anuais são os dados de radiação solar disponíveis na base de dados meteorológicos da estação da CETESB-Paulínia. Os eventuais dados ausentes ou invalidados, e que foram preliminarmente substituídos pelo valor 9999.9, são substituídos nessa fase pelos valores médios (escalares) da radiação solar para a respectiva hora do dia e mês do ano quando do uso do algoritmo para estimar a classe de estabilidade atmosférica durante a gravação do arquivo anual para o modelo ISC/AERMOD.

A classe de estabilidade atmosférica de Pasquill-Gilford (A=1 (Fortemente Instável), B=2 (Moderadamente Instável), C=3 (Levemente Instável), D=4 (Neutra), E=5 (Levemente Estável), F=6 (Moderadamente Estável)) pode ser estimada através do algoritmo SRDT apresentado na Tabela 6.7 da referência USEPA - EPA 454_R-99-005.

Nesse algoritmo é associada a intensidade da radiação solar com a velocidade do vento durante o período diurno, e a associação da velocidade do vento com a existência, ou não, de uma inversão térmica no nível da superfície até as primeiras dezenas de metros de altitude durante o período noturno.

Tabela 4 - Estimativa da classe de estabilidade de Pasquill-Gilford pelo método da radiação solar e DT/DZ combinada com a velocidade do vento no nível de 10 m.

Período Diurno	Radiação Solar (W/m ²)			
Velocidade do vento (m/s)	> 925	925 - 675	675 - 175	< 175
< 2	A	A	B	D
2 - 3	A	B	C	D
3 - 5	B	B	C	D
5 - 6	C	C	D	D
> 6	C	D	D	D
Período Noturno	Gradiente Vertical de Temperatura (°C/100m)			
Velocidade do vento (m/s)	< 0		>= 0	
< 2	E		F	
2 - 3,5	D		E	
> 3,5	D		D	

Observação:

- Para os arquivos apresentados para uso no ISC/AERMOD, no período 2016-2020, foi utilizado o seguinte critério:
- Período diurno: 06 às 18 horas local (adotado o critério de radiação solar + velocidade do vento)
- Período noturno: 19 às 05 horas local (adotado o critério de gradiente vertical de temperatura + velocidade do vento), sendo considerado que existe um gradiente vertical de temperatura <0 entre 19 e 21 h e >=0 entre 22 e 05 horas local.
- Segundo esse algoritmo, na maior parte do período noturno, considerando que a velocidade do vento é bastante reduzida na região de estudo, será estimada a classe de estabilidade de Pasquill E e F, configurando uma análise bastante conservativa para o processo da dispersão atmosférica.

Dados de altura da camada de mistura (rural e urbana)

Os dados de altura de camada de mistura não são passíveis de medição direta com os parâmetros meteorológicos amostrados na base de dados da estação da CETESB-Paulínia. Dessa maneira, é necessário que a evolução da altura da camada de mistura no período diurno e posteriormente a estimativa da camada de mistura residual no período noturno, até a formação de uma nova altura de camada de mistura no dia seguinte, seja feita através de relações semi-empíricas baseadas tanto na classe de estabilidade atmosférica de Pasquill como na intensidade da velocidade do vento, do tipo de cobertura do solo na região do empreendimento e da latitude da estação de monitoramento.

O algoritmo adotado para estimar a altura da camada de mistura rural e urbana horária (nesse caso assumidas como sendo equivalentes) durante a gravação do arquivo anual para o modelo ISC/AERMOD está apresentado no item 3.2 da Referência USEPA - EPA-454_B-95-003a e pode ser descrito da seguinte maneira:

$$Z_m = 0,3 u^* / f$$

$$u^* = 0,4 u_z / \ln(z/z_0)$$

$$f = 2 (2\pi/86400) \sin(\text{Lat})$$

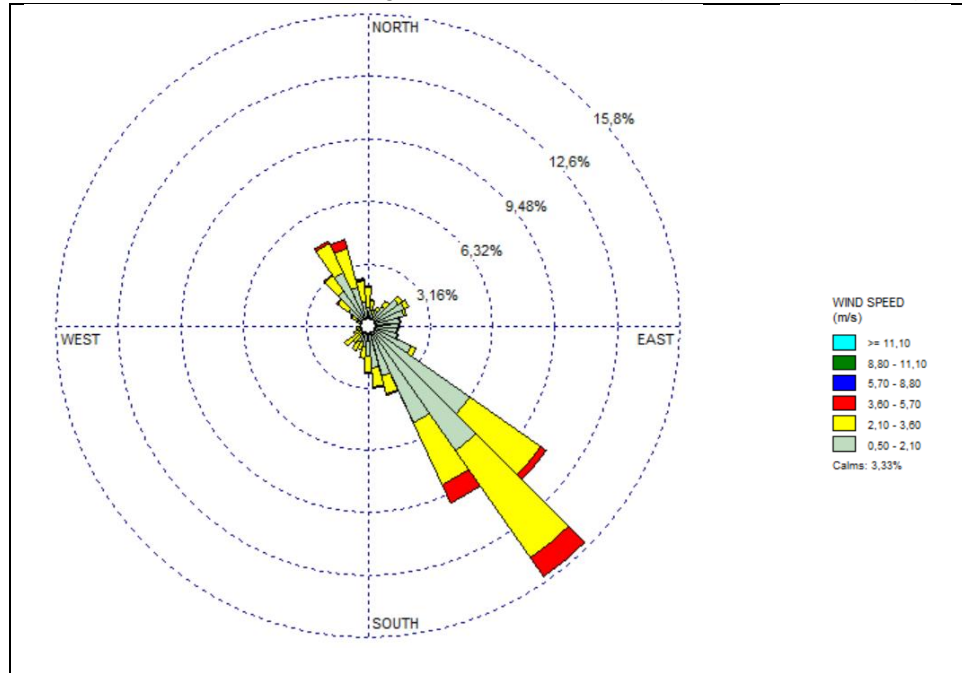
onde,

Z_m	Altura da camada de mistura (m) para as classes de estabilidade instáveis e neutras (A, B, C e D). Para as classes de estabilidade estáveis (E e F) a altura da camada de mistura é assumida como sendo 10.000 m para representar uma mistura ilimitada (indicada pelo valor 9999.9 no arquivo meteorológico horário);
u^*	Velocidade de fricção (m/s)
f	Parâmetro de Coriolis
u_z	Velocidade do vento na altura z do anemômetro (m/s), comumente $z=10$ m
z_0	Rugosidade da superfície (m), comumente função da cobertura e do uso do solo.
Lat	Latitude da estação de monitoramento

Observação: Para esse estudo foi assumido $z_0 = 0,1$ m e $\text{Lat} 22,78^\circ$

A Figura 4 apresenta a Rosa de Ventos construída a partir de dados contidos no arquivo meteorológico (PAU-16_20.ASC) apresentado no Anexo 10.3.3.1-1-EDA_Anexo 4 Arquivos digitais Aermod View.

Figura 4 Rosa de Ventos – Estação CETESB – Paulínia (Período 2016 a 2020)



6. POLUENTES POTENCIAIS DE INTERESSE

O potencial poluente de interesse neste estudo são Dioxinas & Furanos, e as concentrações junto ao solo nos receptores sensíveis foram obtidas através de modelagem matemática empregando o programa ISC-AERMOD View fornecido pela Lakes Environmental (nº de série AER0009551), processado em plataforma Windows, que permite a interface com os modelos ISCST3 (Industrial Source Complex - Short Term), AERMOD (AMS/EPA Regulatory Model) e ISC-PRIME (Industrial Source Complex - Plume Rise Model Enhancement). Estes programas foram desenvolvidos nos EUA e são aceitos pela U.S. EPA para o desenvolvimento de estudos desta natureza.

Todos os modelos citados possuem a concepção Gaussiana de pluma (a distribuição das emissões é considerada Gaussiana nas direções vertical e lateral para cada seção transversal perpendicular ao eixo da pluma e a jusante da fonte, em relação à direção do vento considerada) e são recomendados para serem utilizados em estudos desta natureza.

Dentre os modelos disponíveis no programa, optou-se, como indicado no Anexo 1 do “Manual para Elaboração de Estudos para o Licenciamento com Avaliação de Impacto Ambiental”, pela utilização do modelo computacional ISCST3 (Industrial Source Complex - Short Term), que permite calcular as concentrações em pontos de coordenadas espaciais (x,y,z), previamente especificadas pelo usuário, resultante da contribuição aditiva de várias fontes, para as mais diversas condições meteorológicas de dispersão.

7. RESULTADOS DA MODELAGEM

As simulações para estimar as concentrações de Dioxinas & Furanos consideraram, de modo conservador, a média de 08 horas de exposição, representando exposição diária.

No período de 2016 a 2020, empregado para as simulações, a máxima concentração de Dioxinas & Furanos junto ao solo para período de exposição de 8 horas foi igual a 0,02246 pg/m³ e ocorreu fora do empreendimento nas coordenadas UTM (270031; 7478436).

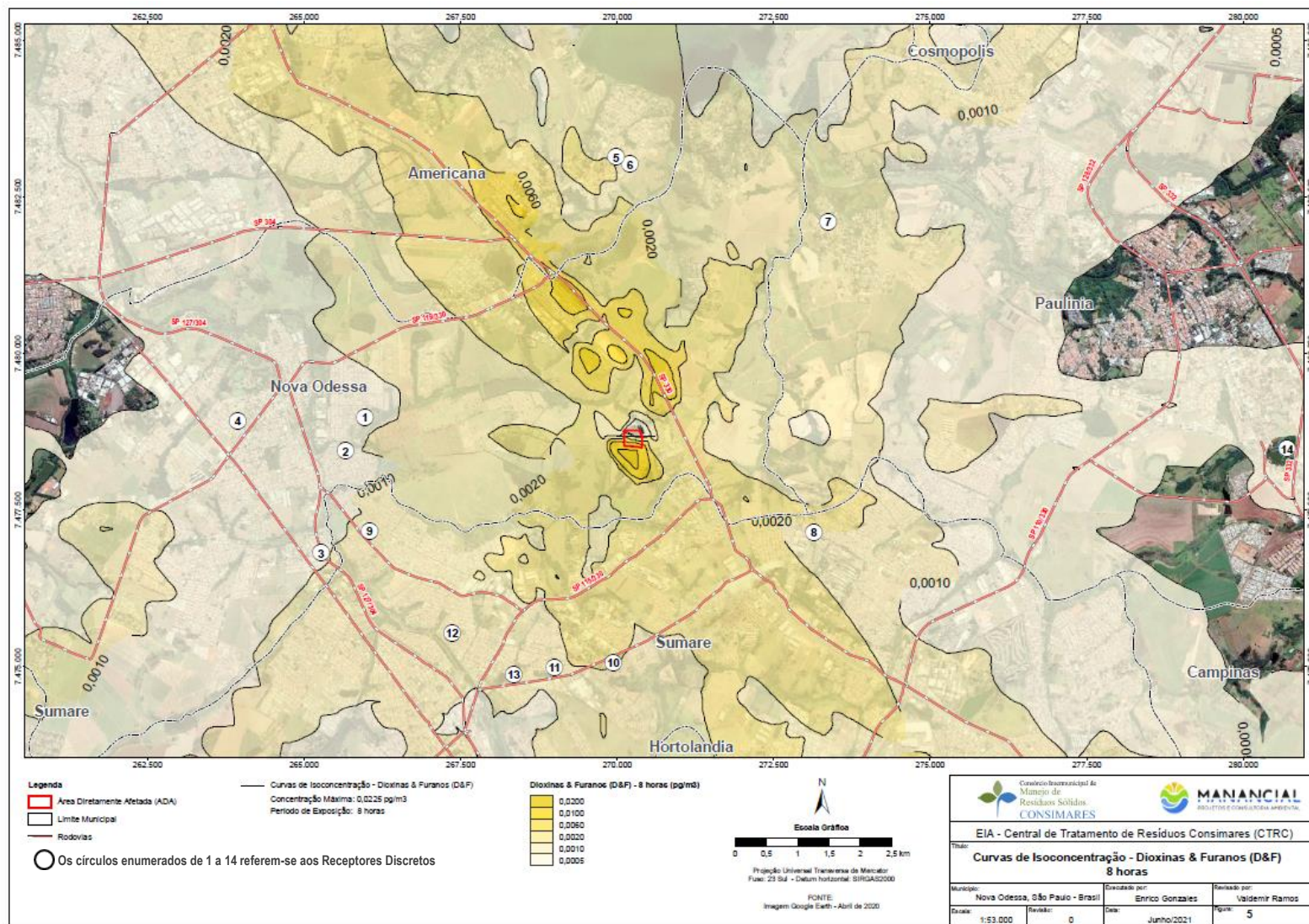
Os resultados das máximas concentrações nos receptores discretos / sensíveis obtidas nas simulações realizadas para o período de 2016 a 2020 são apresentados na **Tabela 5**.

Tabela 5 - Máximas Concentrações de D&F - Receptores Discretos / Sensíveis

Receptor Discreto/Sensível	Concentração (pg/m ³)	Receptor Discreto/Sensível	Concentração (pg/m ³)
1	0,0008	10	0,0021
2	0,0010	11	0,0010
3	0,0010	12	0,0013
4	0,0006	13	0,0012
5	0,0018	14	0,0004
6	0,0018	15	0,0009
7	0,0013	16	0,0018
8	0,0016	17	0,0002
9	0,0011	-	-

Na Figura 5 são apresentadas as curvas de isoconcentração de Dioxinas e Furanos junto ao solo, obtidas para o período de exposição de 8 horas nos receptores discretos / sensíveis.

Obs.: Os receptores 14 a 17 referem-se às Estações Automáticas de Monitoramento da CETESB (Paulínia, Campinas, Limeira e Piracicaba).



8. ESTIMATIVA DAS DOSES DE ENTRADA E CONFRONTAÇÃO COM AS DOSES TOLERÁVEIS

A dose mensal tolerável estabelecida pela Organização Mundial da Saúde - OMS de 70 pg TEQ/kg/mês corresponde a somatória das doses de entrada devido à inalação e devido à ingestão.

Doses de entrada devido à Ingestão.

Na ausência de dados de fundo para a concentração de Dioxinas e Furanos nos alimentos ingeridos pela população do estado de São Paulo e do Brasil, é recomendado utilizar aqueles produzidos pela United States Food and Drug Administration (FDA) de 9,9 pg TEQ/kg/mês.

Doses de entrada devido à Inalação.

Estimativas de concentrações de fundo para o ar para Dioxinas e Furanos para o estado de São Paulo e para o Brasil ainda não foram estabelecidas, sendo recomendado adotar a maior média anual determinada nos Estados Unidos, que é igual a $1,14 \times 10^{-8} \mu\text{g TEQ/m}^3$.

Dessa forma, a concentração crítica que indica o pior caso para uma exposição por inalação, é calculada pela soma do maior nível basal com a maior concentração modelada.

Cálculo da Dose Mensal.

A concentração crítica para uma exposição por inalação é aplicada ao receptor de risco considerado mais sensível (adolescente de 12 a 14 anos), ou seja, a dose diária é calculada multiplicando-se a concentração crítica pelo volume de ar inalado ($14 \text{ m}^3/\text{dia}$) e dividindo-se o resultado pelo peso do receptor (média considerada = 50 kg). Essa dosagem é então multiplicada por 30, obtendo-se a dose de entrada mensal via inalação. A esta dose deve-se acrescentar o aporte devido à ingestão de alimentos. A somatória das doses de entrada devido à inalação e devido ingestão é comparada com a dose mensal tolerável estabelecida pela OMS de 70 pg/kg/mês.

Caso a dose mensal calculada seja igual ou inferior à dose mensal tolerável (TMI) os riscos adicionais são considerados aceitáveis. Caso contrário, medidas adicionais de controle de emissão serão necessárias para garantir que os riscos resultantes sejam reduzidos até o seu limite de aceitação.

Na **Tabela 6** são apresentados os cálculos e resultados do Risco à Saúde Humana por exposição a emissões atmosféricas não intencionais de Dioxinas & Furanos.

Tabela 6 - Cálculos e Resultados do Risco à Saúde Humana por Exposição a Emissões Atmosféricas não Intencionais de Dioxinas & Furanos

Receptor	Concentração D&F no Receptor (pg/m ³)	Concentração D&F no Ar (pg/m ³)	Concentração D&F Total (pg/m ³)	Taxa Inalação (m ³ /dia)	Peso Corpóreo (kg)	Dose Média Diária (pg/kg/dia)	Dose Mensal Inalação (pg/kg/mês)	Dose Mensal Ingestão (pg/kg/mês)	Dose Mensal Média Total (pg/kg/mês)	Dose Tolerável (pg/kg/mês)
1	0,0008	1,14E-02	1,22E-02	14,0	50,0	3,42E-03	1,02E-01	9,90E+00	10,002	70
2	0,0010	1,14E-02	1,24E-02	14,0	50,0	3,47E-03	1,04E-01	9,90E+00	10,004	70
3	0,0010	1,14E-02	1,24E-02	14,0	50,0	3,47E-03	1,04E-01	9,90E+00	10,004	70
4	0,0006	1,14E-02	1,20E-02	14,0	50,0	3,36E-03	1,01E-01	9,90E+00	10,001	70
5	0,0018	1,14E-02	1,32E-02	14,0	50,0	3,70E-03	1,11E-01	9,90E+00	10,011	70
6	0,0018	1,14E-02	1,32E-02	14,0	50,0	3,70E-03	1,11E-01	9,90E+00	10,011	70
7	0,0013	1,14E-02	1,27E-02	14,0	50,0	3,56E-03	1,07E-01	9,90E+00	10,007	70
8	0,0016	1,14E-02	1,30E-02	14,0	50,0	3,64E-03	1,09E-01	9,90E+00	10,009	70
9	0,0011	1,14E-02	1,25E-02	14,0	50,0	3,50E-03	1,05E-01	9,90E+00	10,005	70
10	0,0021	1,14E-02	1,35E-02	14,0	50,0	3,78E-03	1,13E-01	9,90E+00	10,013	70
11	0,0010	1,14E-02	1,24E-02	14,0	50,0	3,47E-03	1,04E-01	9,90E+00	10,004	70
12	0,0013	1,14E-02	1,27E-02	14,0	50,0	3,56E-03	1,07E-01	9,90E+00	10,007	70
13	0,0012	1,14E-02	1,26E-02	14,0	50,0	3,53E-03	1,06E-01	9,90E+00	10,006	70
14	0,0004	1,14E-02	1,18E-02	14,0	50,0	3,30E-03	9,91E-02	9,90E+00	9,999	70
15	0,0009	1,14E-02	1,23E-02	14,0	50,0	3,44E-03	1,03E-01	9,90E+00	10,003	70
16	0,0018	1,14E-02	1,32E-02	14,0	50,0	3,70E-03	1,11E-01	9,90E+00	10,011	70
17	0,0002	1,14E-02	1,16E-02	14,0	50,0	3,25E-03	9,74E-02	9,90E+00	9,997	70

9. CONCLUSÕES

Conforme mencionado anteriormente, no período de 2016 a 2020 empregado para as simulações, a máxima concentração obtida de Dioxinas & Furanos junto ao solo para exposição de 8 horas foi 0,02246 pg/m³, e o valor da dose mensal calculado, apresentado a seguir, foi 10,184 pg/kg/mês que representa 14,5% da dose mensal tolerável (70 pg/kg/mês).

Concentração D&F Máxima (pg/m ³)	Concentração D&F no Ar (pg/m ³)	Concentração D&F Total (pg/m ³)	Taxa Inalação (m ³ /dia)	Peso Corpóreo (kg)	Dose Média Diária (pg/kg/dia)
0,02246	1,14E-02	3,386E-02	14,0	50,0	9,48E-03

Dose Mensal Inalação (pg/kg/mês)	Dose Mensal Ingestão (pg/kg/mês)	Dose Mensal Média Total (pg/kg/mês)
2,84E-01	9,90E+00	10,184

Para os receptores discretos, considerados sensíveis, as máximas concentrações de Dioxinas & Furanos estimadas apresentadas na **Tabela 5**, são de baixa magnitude e resultam em Doses Mensais Médias Totais, que inclui as Doses Médias por Inalação e Ingestão, apresentadas na Tabela 6, com valores inferiores à Dose Mensal Tolerável (70 pg TEQ/kg/mês).

O maior valor da Dose Mensal Total calculado, ocorreu no receptor número 10 (Hospital Estadual Sumaré Dr. Leandro Franceschini - Av. da Amizade, 2400 - Jardim Bela Vista - Sumaré/SP), onde a máxima concentração média de 8 horas de D&F obtida foi 0,0021 pg/m³, que corresponde a dose mensal de 10,013 pg/kg/mês, e equivale a 14,3% da Dose Mensal Tolerável que é igual a 70 pg/kg/mês.

Dessa forma, os riscos adicionais à saúde humana por exposição a emissões atmosféricas não intencionais de Dioxinas & Furanos são considerados aceitáveis.



ANEXO 10.3.3.1-3

SIMULAÇÃO DA DISPERSÃO DA ENERGIA SONORA - CONSIMARES

ANEXO 10.3.3.1-3 SIMULAÇÃO DA DISPERSÃO DA ENERGIA SONORA DA CTRC

Para a avaliação dos efeitos de elevação no padrão de emissão sonora gerados pelas atividades da fase de operação foi realizada uma simulação da dispersão de ruído por meio de modelo matemático no software *SoundPlan 7.3*. Esta simulação atende as definições apresentadas pela Cetesb no “Parecer Técnico 027/21 IPA – Termo de referência - do Processo CETESB 046354-2021-94”.

Os níveis de pressão sonora das atividades da fase de operação considerados na simulação da dispersão de ruído compreenderam:

- emissões de ruído dos equipamentos conforme apresentadas na Tabela 7.4.9-1, capítulo 7, item 7.4.9;
- emissões de ruído nas baias de descarregamento dos caminhões transportadores de resíduos sólidos, considerando 88 viagens diárias apenas no período diurno com previsão de operação de 10 a 15 minutos para cada descarga. Foi considerada a operação de descarga de 11 caminhões simultaneamente, fato pouco provável de ocorrer na realidade, mas a favor da segurança da presente simulação. Estes 11 descarregamentos incluem todas as baias de descarregamento (Resíduo RSU para a URE, recicláveis e compostagem);
- fluxo de entrada e saída de 6 veículos/h.

O nível de potência sonora (L_w), necessário para simulação, foi calculado por meio da equação abaixo.

$$L_w = L_{Aeq} + 20 \cdot \log(r) + 8 \quad (\text{dB})$$

No modelo matemático também foram considerados os prédios administrativos, industriais e de apoio de acordo com as dimensões previstas em projeto. O isolamento acústico das envoltórias dos prédios industriais foi estimado em R_w de 40 dB, cabendo ao empreendedor por ocasião da elaboração do projeto executivo materializar essa característica.

O software utiliza os valores básicos do nível de potência sonora gerado pelos equipamentos para simular a propagação do ruído no meio ambiente. Como atenuadores da propagação são considerados o efeito de barreiras naturais (topográficas), a distância entre a fonte sonora e o receptor, a atenuação devido ao efeito do solo, massa de vegetação, a elasticidade, temperatura e umidade relativa do ar. O software considera também as reflexões sonoras geradas pelo solo e superfícies rígidas até a terceira ordem. Os procedimentos de cálculo do decaimento da energia sonora são dados pela norma ISO 9613-2 (ISO, 2001).

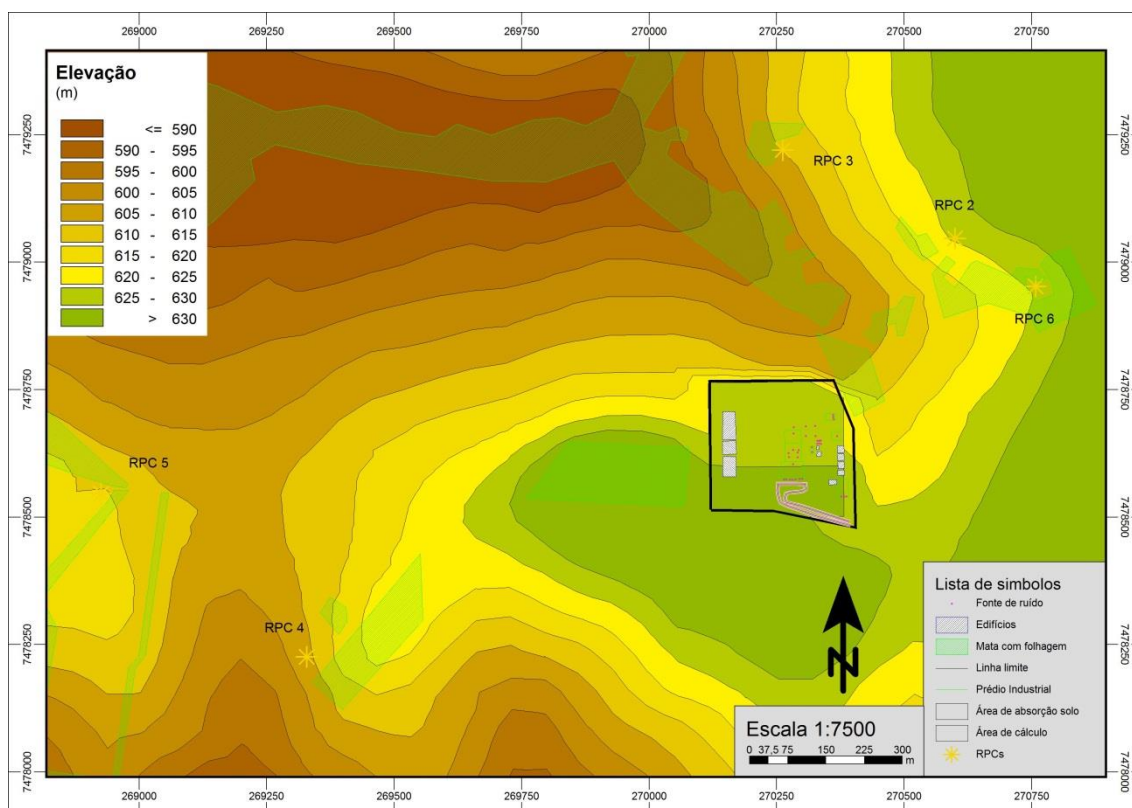
A malha amostral de simulação adotada foi de 2,5m. O nível de pressão sonora específico (L_{esp}) foi determinado a 1,5 m do solo, considerando as variações topográficas existentes e as futuras necessárias para a implantação do empreendimento. A temperatura média do ar considerada foi de 25°C, umidade relativa do ar em 70%.

As Figuras 10.3.3.1.2-1 e 10.3.3.1.2-2, a seguir, ilustram o modelo desenvolvido e a topografia considerada para a avaliação, respectivamente.

Figura 10.3.3.1.2-1 Modelo desenvolvido para a avaliação



Figura 10.3.3.1.2-2 Topografia considerada para o solo



As **Tabelas 10.3.3.1.2-1** e **10.3.3.1.2-2**, a seguir, apresentam o nível de pressão sonora específico (L_{esp}) simulado nos RPCs 2 a 6, o critério adotado (RL_{Aeq}) e o nível de pressão sonora residual (L_{res}) obtido nas medições realizadas para o diagnóstico ambiental para os períodos diurno e noturno, respectivamente. A diferença de emissão de ruído entre os períodos diurno e noturno se deve pelo fato de que não haverá descarga de resíduos e entrada de caminhões após às 22 horas.

Observa-se que o L_{esp} simulado atende ao critério diurno e noturno e é inferior ao L_{res} , com exceção do RPC 3 no período noturno, ou seja, a operação da URE não alterará a condição atual da paisagem sonora da AID e atenderá aos critérios adotados.

Tabela 10.3.3.1.2-1 Nível de pressão sonora específico (L_{esp}) simulado, o critério adotado (RL_{Aeq}) e o nível de pressão sonora residual (L_{res}) para o período diurno

RPC	L_{esp} Simulado (dB)	RL_{Aeq} (dB)	L_{res} (dB)
2	53,8	70	59,1
3	52,5	70	53,0
4	35,4	50	42,8
5	39,2	50	42,9
6	48,7	70	59,0

Tabela 10.3.3.1.2-2 Nível de pressão sonora específico (L_{esp}) simulado, o critério adotado (RL_{Aeq}) e o nível de pressão sonora residual (L_{res}) para o período noturno

RPC	L_{esp} Simulado (dB)	RL_{Aeq} (dB)	L_{res} (dB)
2	53,2	60	54,7
3	52,5	60	48,4
4	32,9	45	41,0
5	38,5	45	40,8
6	48,2	60	55,8

As figuras a seguir ilustram o resultado da simulação para os períodos diurno e noturno respectivamente para maior compreensão da paisagem sonora na AID com a operação da URE.

Figura 10.3.3.1.2-3 Nível de pressão sonora específico (L_{esp}) simulado para o período diurno

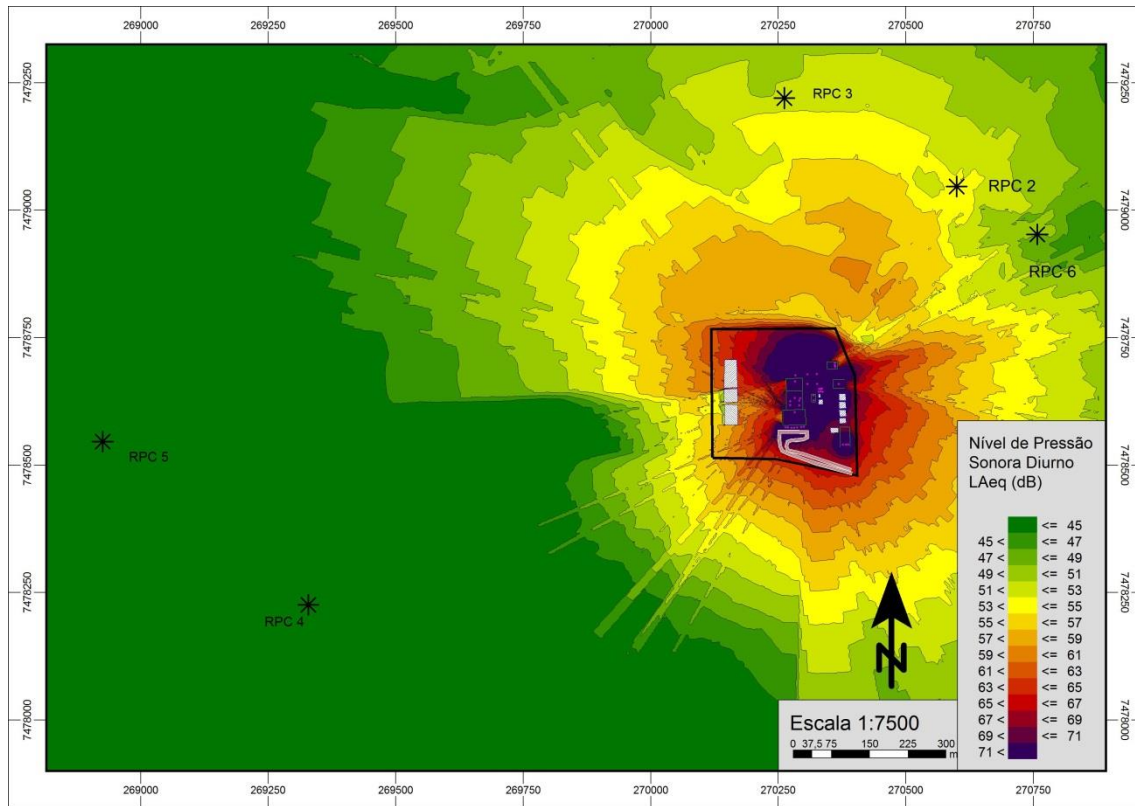
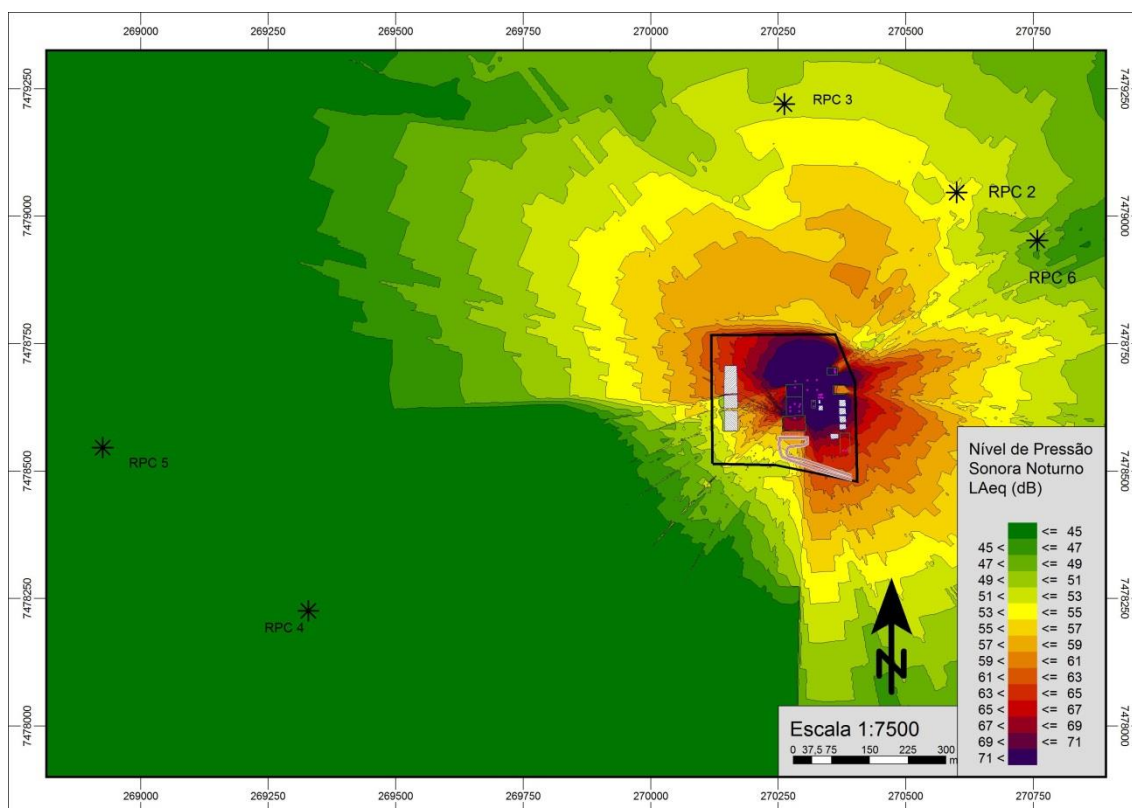


Figura 10.3.3.1.2-4 Nível de pressão sonora específico (L_{esp}) simulado para o período noturno



A visualização detalhada dos L_{esp} simulados nos RPCs 2, 3 e 6 é apresentada nas **Figuras 10.3.3.1.2-5 e 10.3.3.1.2-6**.

Figura 10.3.3.1.2-5 Nível de pressão sonora específico (L_{esp}) simulado para o período diurno

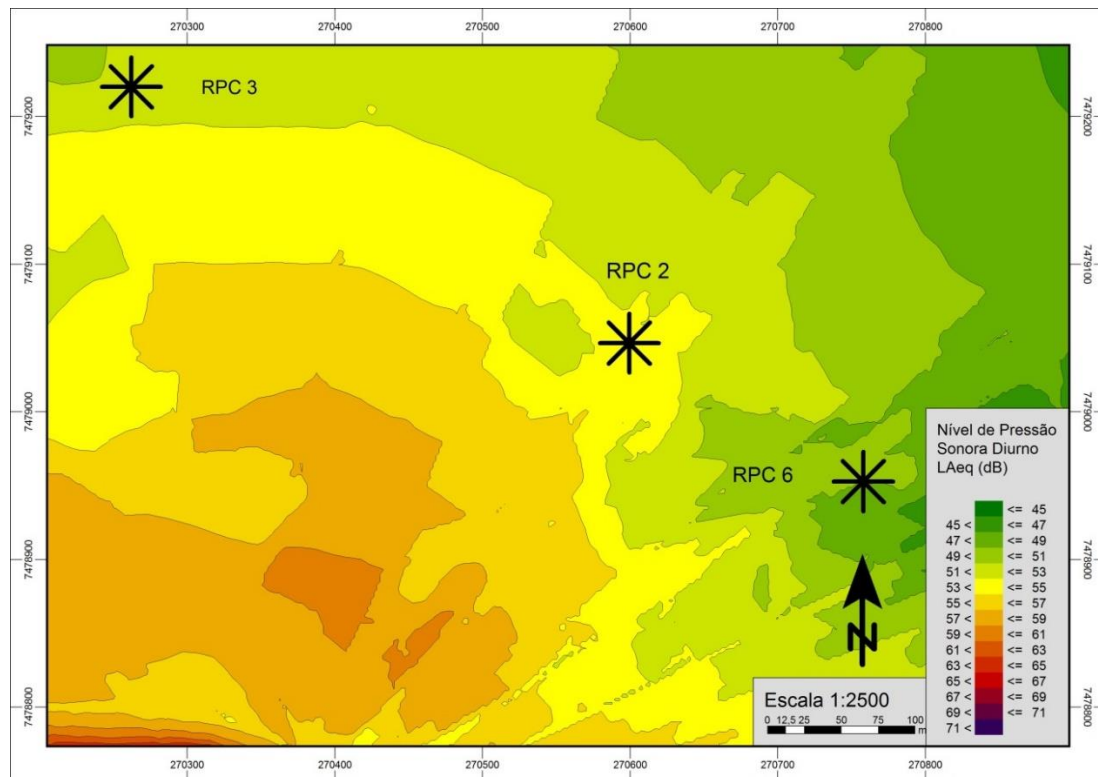
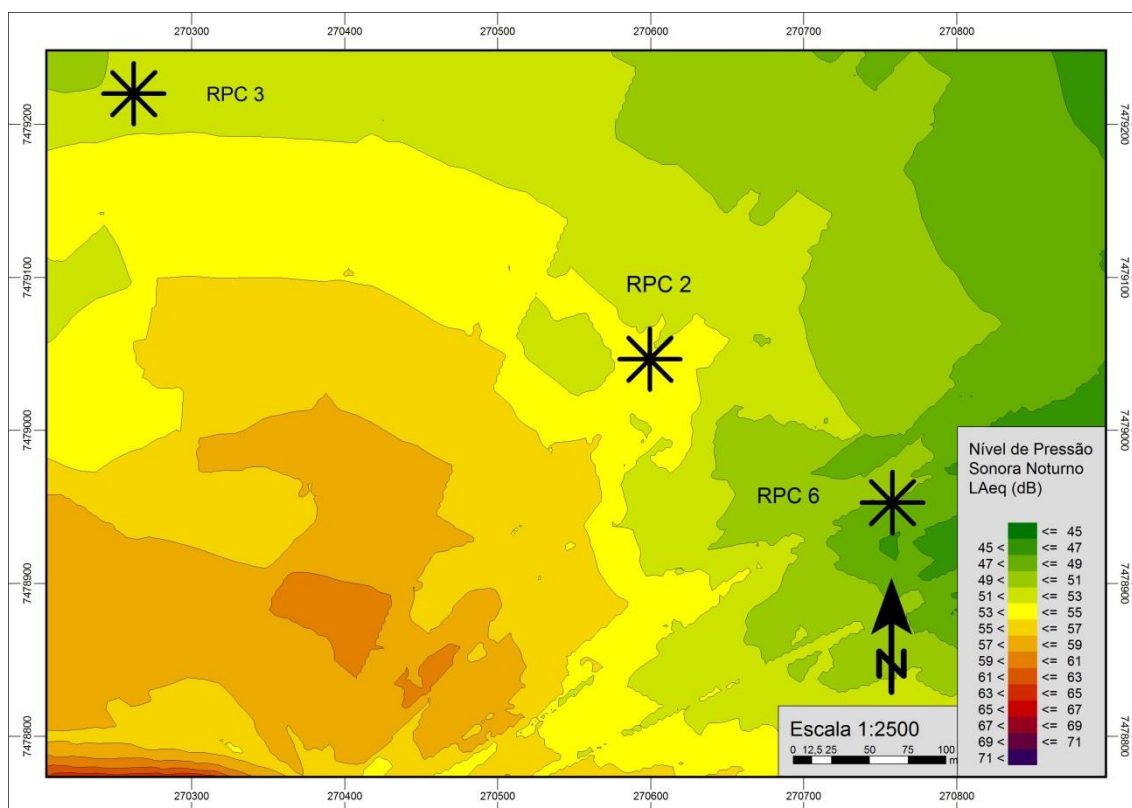


Figura 10.3.3.1.2-6 Nível de pressão sonora específico (L_{esp}) simulado para o período noturno



A seguir são apresentados os prints dos relatórios do software com as informações das características das fontes sonoras utilizadas e os resultados obtidos.

[illegible][illegible]



Nível de pressão sonora (L_{Aeq}) considerado para as fontes de ruído móveis do empreendimento

16

CONSIMARES

Source level road - Nível de Pressão Sonora Simulado nos Receptores Potencialmente Críticos

Road	Section name	KM	ADT	vCar	vCar	vTruck	vTruck	k	k	M	M	p	p	DSRo	DSRo	Dv	Dv	Gradient	DS1g	Dref1	Lm25	Lm25
		km	Veh/24h	Day	Night	Day	Night	Day	Night	Day	Night	Day	Night	Day	Night	Day	Night	%	dB	dB	Day	Night
ENTRADA CAMINHÕES		0.000	95	0	0	40	0	0.0625	0.0000	6	0	100.0	0.0	0.00	0.00	-3.83	-8.75	0.5	0.0	0.0	54.7	0.0

Nível de pressão sonora simulado nos RPCs de 2 a 6

CONSIMARES Assessed receiver levels Nível de Pressão Sonora Simulado nos Receptores									2
--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------

Receiver	Usage	FI	Dir	LrD, lim dB(A)	LrN, lim dB (A)	LrDN, lim dB (A)	LrD dB(A)	LrN dB(A)	
R2	GR	GF		59	49	49	53,4	53,2	
R3	GR	GF		59	49	49	52,5	52,5	
R4	GR	GF		59	49	49	35,4	32,9	
R5	GR	GF		59	49	49	39,2	38,5	
R6	GR	GF		59	49	49	48,7	48,2	

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	Acustica Aplicada Ltda. BRAZIL	1
--	--------------------------------	---

SoundPLAN 8.17.2

RELATÓRIO FINAL

GERENCIAMENTO DE RISCO DE FAUNA NA ÁREA DE INSTALAÇÃO DA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS CONSIMARES

Nova Odessa/SP

Junho/2021





ÍNDICE

1. ÍNDICE	3
2. APRESENTAÇÃO	4
3. IDENTIFICAÇÃO	4
4. INTRODUÇÃO	6
5. LEGISLAÇÃO APLICADA	7
6. MÉTODOS	7
7. RESULTADOS	10
8. PROGRAMA DE CONTROLE DA PRESENÇA DE FAUNA	13
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	14
10. EQUIPE TÉCNICA	16
11. COMPROMISSO FORMAL	2
12. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	2



1. APRESENTAÇÃO

A empresa ViaFAUNA Estudos Ambientais Ltda. apresenta o Relatório Técnico dos serviços prestados de Consultoria e Assessoria em Risco de Fauna na área pretendida para a instalação de uma Central de Tratamento de Resíduos, no município de Nova Odessa/SP, para obtenção da licença ambiental prévia para empreendimentos com potencial atrativo de fauna junto a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), conforme Portaria Normativa nº 54/GM-MD, de 15 de julho de 2019, do Ministério da Defesa.

2. IDENTIFICAÇÃO

Empreendedor	
Razão Social	Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos CONSIMARES
CNPJ	11.480.200/0001-05
Tipo	Usina de Recuperação de Energia (URE). Tratamento térmico de resíduos sólidos urbanos com geração de energia. Compostagem de resíduos vegetais (ex. podas). Triagem de recicláveis.
Status	Em planejamento
Licenças Obtidas	Nenhuma ainda
Licença Requerida	Licença Prévia
Localização geográfica (WGS-84)	22°47'3.21"S 47°14'16.74"O
Área Total (m²)	7 hectares
Início das Operações	Não definido ainda
Expectativa de vida útil	Não se aplica
Tipos de materiais manipulados	Resíduo Sólido Urbano
Endereço	Av. João Pessoa, 777 Nova Odessa – SP 13.380-017
Representante Técnico e Legal	Valdemir Aparecido Ravagnani
Contato	mimoravagnani@consimares.com.br / 11 19 99142-3335



Os quadros a seguir apresentam os dados da Consultoria Ambiental contratada para elaborar o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC) onde se inclui o Relatório de Gerenciamento de Risco de Fauna que, por sua vez, fundamentou a Avaliação do Impacto Ambiental relacionado a tal risco.

Consultoria Responsável pelo EIA da CTRC	
Razão Social	Manancial Projetos e Consultoria Ltda.
CNPJ	03.963.476/0001-16
Endereço	Rua Caiowáa, 1366, conj. 22 – Vila Pompéia São Paulo/SP - CEP: 05018-001
Representante Legal	Sônia Margarida Csordas Fone: (11) 98270.2086 E-mail: sonia.csordas@terra.com.br
Responsável Técnica pelo EIA	Nome: Luciana Frazão Fone: (11) 96400.0277 E-mail: frazaoluciana@gmail.com

Consultoria Contratada	
Razão Social	ViaFAUNA Estudos Ambientais Ltda
CNPJ	20.765.263/0001-07
Registro no Cadastro Técnico Federal	102501
Endereço	Rua Delmira Ferreira, 312 – Vila Firmiano Pinto – São Paulo/SP – 04125-120
Representante Legal e Técnica	Fernanda Delborgo Abra fernanda@viafauna.com 11 99866-2521

3. INTRODUÇÃO

Ao longo de pouco mais de um século, o desenvolvimento da aviação e a necessidade cada vez maior de transportar pessoas e produtos aumentaram as exigências das áreas de segurança operacional, inclusive aquelas que envolvem o risco de colisões com a fauna, conhecida no Brasil, como Risco de Fauna. Dentre as principais causas de ocorrências na aviação, as colisões com a fauna têm ganhado maior visibilidade nos últimos anos. Isso porque esses eventos comprometem a segurança de voo e causam impactos na fauna, além dos elevados custos financeiros decorrentes das colisões.

Considerando a importância do entorno dos aeródromos, e a fim de se manter o Risco da Fauna em níveis aceitáveis há um evidente avanço nas tecnologias e instrumentos legais brasileiros. No ano de 2012, a publicação da Lei 12.725 estabeleceu regras sobre a Área de Segurança Aeroportuária (ASA). A Agência Nacional da Aviação Civil (ANAC) aprovou, em maio de 2014, o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) 164, que em 2021 passou a integrar o RBAC 153. Ainda dentro deste contexto, em fevereiro 2014, foi aprovada a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n. 466, que aborda a elaboração e aprovação do Plano de Manejo de Fauna em Aeroportos. Além destes documentos, há também os documentos do Comando da Aeronáutica, como o MCA 3-8 (Manual de Gerenciamento de Risco de Fauna) que estabelece os procedimentos para estudos e técnicas de manejo, principalmente nos aeródromos militares e o PCA 3-3 (Plano Básico de Gerenciamento de Risco de Fauna), através de sua versão mais recente, Portaria n. 798/GC3/2020, que tem, entre suas finalidades, estabelecer protocolos, parâmetros e atribuições referentes à emissão de parecer aeronáutico para empreendimentos/atividades na ASA.

Os ambientes aeroportuários e seu entorno merecem atenção nesse contexto, pois estão inseridos em ambientes complexos, utilizados por inúmeras espécies da fauna nativa e exótica. Essa alta biodiversidade se explica pela presença de diferentes ambientes, naturais e antrópicos, adequados, principalmente, à alimentação, abrigo e reprodução das espécies. Dessa forma, os aeródromos e a ASA podem exercer forte atração para vários grupos faunísticos, desde invertebrados até mamíferos e aves, estruturando cadeias alimentares complexas e extensas. Sendo assim, o uso e ocupação do solo no entorno de aeródromos deve ser muito bem planejado, para evitar que os conflitos entre fauna e aeronaves seja aumentado devido a instalação de empreendimentos com potencial atrativo nestas áreas.

4. LEGISLAÇÃO APLICADA

A elaboração desse documento tomou como base a legislação e conceitos publicados sobre Risco de Fauna, especialmente:

- Lei n. 12.725/2012;
- RBAC n. 153/2021;
- Resolução CONAMA n. 466/2015;
- Portaria n. 798/GC3/2020;
- Portaria Normativa nº 54/GM-MD.

5. MÉTODOS

6.1. Área de Estudo

As atividades descritas têm como base a área pretendida para instalação da Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC), que se trata de uma usina de recuperação de energia (URE) (**Figura 1**), localizada no Sítio Pirajú, localizada na Estrada Novo 258 Vasconcelos, no município da Nova Odessa – SP (22°47'3.21"S 47°14'16.74"O). O local de instalação do empreendimento se encontra na Área de Segurança Aeroportuária (ASA) de dois aeródromos, conforme área circular com 20 km definida da Lei Federal 12.725/2012 (**Figura 1 e Tabela 1**).

No próprio município de Nova Odessa, se encontra o aeródromo Rodrigues (ICAO: SIQK) que está a aproximadamente 11 km de distância da área do empreendimento. Trata-se de um aeródromo privado, que conta com uma pista de concreto de 470 metros de comprimento, dedicado a operação de aeronaves leves, aerodesporto e hangaragem.

No município de Americana, localiza-se o Aeroporto Municipal Augusto de Oliveira Salvação (ICAO: SDAI), localizado a aproximadamente 4,7 km da área do empreendimento. Tal aeródromo possui uma pista pavimentada com asfalto de 1.100 metros de comprimento, iluminada para operações noturnas. Ainda no mesmo município, encontram-se os helipontos Transportadora Americana II (ICAO: SIBT), distante 7,8 km da área do empreendimento, Folhamatic (ICAO: SNRL) e Ambipar (ICAO: SWYF) que estão localizados, respectivamente, a 9,6 km e 3,3 km do local pretendido para a instalação da CTRC.

No município de Campinas, encontra-se o Aeroporto Estadual de Campos dos Amarais (ICAO: SDAM), localizado a 15,5 km da área da CTRC, que conta com uma pista pavimentada com asfalto de 1.200 m. Atualmente o aeródromo é administrado pela VOA-SP, sendo utilizado

como escola de aviação, aeroclube, manutenção e abastecimento de aeronaves. Além do aeródromo citado, o município de Campinas também possui o Heliporto Parque Dom Pedro (ICAO: SWDE), distante 18,3 km da área do empreendimento.

Outros cinco heliportos estão localizados no raio de 20 km da área pretendida para a instalação da CTRC, sendo dois deles localizados em Paulínia, Petrobrás Refinaria Paulínia, distante 11,8 km do local e o Soufer Paulínia (ICAO: SDPF), localizado a 9,5 km da área do empreendimento. Os demais se encontram no município de Sumaré, são eles: Pirelli Sumaré (SDSU), Honda Automóveis (SIMH) e Haras Larissa (ICAO: SJIQ), localizados, respectivamente, a 4,8 km, 6,9 km, 13,9 km da área pretendida para instalação da CTRC.

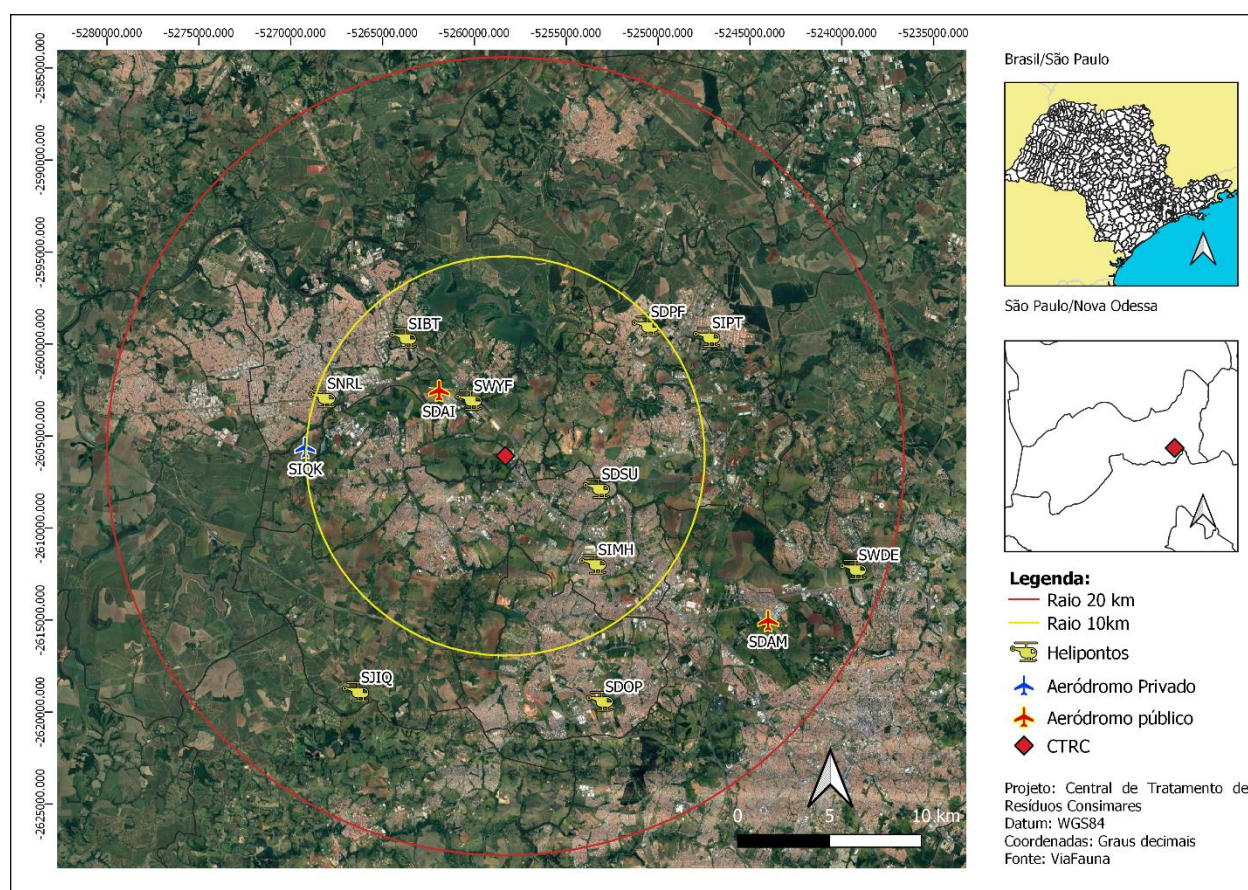


Figura 1. Localização da área do empreendimento e aeródromos e heliportos a 20 km ou menos de distância.

Tabela 1. Lista dos aeródromos nos quais a área do empreendimento está inserida na ASA.

Município	Tipo	Código OACI	Distância do Empreendimento	Nome	Superfície	Plano de Zona de Proteção Portal AGA
Americana	Aeródromo Público	SDAI	4,7 km	Americana	Asfalto	Sim
Americana	Heliponto	SIBT	7,8 km	Transportadora Americana II	Grama	Sim
Americana	Heliponto	SNRL	9,6 km	Folhamatic	Grama	Sim
Americana	Heliponto	SWYF	3,3 km	Ambipar	Asfalto	Não
Campinas	Aeródromo Público	SDAM	15,5 km	Estadual De Campos Dos Amaraís	Asfalto	Sim
Campinas	Heliponto	SWDE	18,3 km	Parque Dom Pedro	Asfalto	Sim
Nova Odessa	Aeródromo Privado	SIQK	10,1 km	Rodrigues	Concreto	Sim
Paulínia	Heliponto	SIPT	11,8 km	Petrobrás Refinaria Paulínia	Concreto	Sim
Paulínia	Heliponto	SDPF	9,5 km	Soufer Paulínia	Concreto	Não
Sumaré	Heliponto	SDSU	4,8 km	Pirelli Sumaré	Grama	Não
Sumaré	Heliponto	SIMH	6,9 km	Honda Automóveis	Asfalto	Não
Sumaré	Heliponto	SJIQ	13,9 km	Haras Larissa	Concreto	Sim

6.2. Atividades

6.2.1. Análise do banco de dados de colisões e análise da paisagem lindeira

Foi consultado o banco de dados público de reportes de eventos envolvendo fauna (Sistema de Gerenciamento de Risco Aviário – SIGRA do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos – CENIPA), considerando a ASA dos aeródromos nas quais a área do empreendimento está inserida.

6.2.2. Análise do projeto de operação do empreendimento

A fim de compreender a proposta de operação do empreendimento e em quais etapas de suas atividades possam vir a concorrer para a atração de fauna nociva à aviação, a ViaFAUNA consultou as informações que constarão no Estudo de Impacto Ambiental (EIA), elaborado pela Manancial Projetos e Consultoria, para integrar o pedido de Licença Prévia do empreendimento.

6.2.3. Análise dos Planos de Gerenciamento do Risco da Fauna (PGRF) e Plano de Manejo de Fauna em Aeródromos (PMFA)

Após identificados os aeródromos localizados a ≤ 20 km, foi consultada a existência de Planos de Gerenciamento do Risco da Fauna (PGRF) e Planos de Manejo de Fauna em Aeródromos (PMFA), ou documentos equivalentes, nos referidos aeroportos, conforme estabelecido pela RBAC153, a fim de identificar a abordagem feita em relação a empreendimentos da mesma natureza em suas ASAs. Para isso, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e os aeródromos foram consultados.

6. RESULTADOS

7.1. *Análise do banco de dados de colisões e análise da paisagem lindeira*

Os reportes no SIGRA foram consultados entre o ano de 2011 até a data de 17 de junho de 2021 para todos os aeródromos a menos de 20 km de distância do empreendimento. Os únicos aeródromos que retornaram registros de eventos envolvendo fauna foram o Aeroporto Municipal Augusto de Oliveira Salvação (ICAO: SDAI) e o Aeroporto Estadual de Campos dos Amarais (ICAO: SDAM).

O Aeroporto Municipal Augusto de Oliveira Salvação apresenta no total 17 reportes no período, sendo oito avistamentos e nove quase colisões. O ano com maior número de reportes foi 2019, com nove eventos envolvendo fauna registrados. A maioria dos eventos registrados envolvem urubus, pertencentes a Família Cathartidae, sendo responsáveis por 75% do total de avistamentos ($n=6$) e 77,8% ($n=7$) das quase colisões. O quero-quero (*Vanellus chilensis*) é reportado em uma quase colisão e os demais eventos não tiveram espécie identificada.

Os reportes de eventos envolvendo fauna no Aeroporto Estadual de Campos dos Amarais totalizam 33 avistamentos, 22 quase colisões e oito colisões. O ano com maior número de reportes foi 2020, com 17 eventos envolvendo fauna registrados e o ano de 2021 já conta com 11 eventos reportados. Cerca de 32% ($n=20$) dos eventos não tiveram a espécie identificada. Mais da metade (52,4%, $n=33$) dos eventos envolvem urubus (Família Cathartidae), sendo responsáveis por 54,5% do total de avistamentos ($n=18$), 54,5% ($n=12$) das quase colisões e 12,5% ($n=1$) das colisões. O quero-quero (*Vanellus chilensis*) e gaviões da Família Acciptridae são os que apresentam maiores números de colisões reportadas, sendo cada um responsável por 25% das colisões ($n=2$). Considerando apenas as colisões, em 37,5% ($n=3$) foram reportados algum dano a aeronave. As espécies envolvidas nestas ocorrências foram identificadas como gavião (Família Cathartidae), pombo (Família Columbidae) e urubu (*Coragyps atratus*), cada uma responsável por um evento

de colisão. Dentre as demais colisões, 37,5% (n=3) não apresentaram danos ou prejuízo, enquanto que em 25% (n=2) esta informação não foi preenchida.

7.2. *Análise do Projeto de Operação do Empreendimento*

Aqui apresentamos como será a operação do empreendimento, durante cada etapa do processamento e destinação dos resíduos na planta, de acordo com o que consta no Relatório Ambiental Preliminar.

A Central de Tratamento de Resíduos Consimares terá capacidade de processar até 708 toneladas por dia de diferentes tipos de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) com uma ampla faixa de poder calorífico e irá gerar 22,5 MW de energia elétrica. Os RSU serão entregues na CTRC pelos próprios caminhões compactadores de coleta pública de resíduos e serão submetidos ao processo de tratamento térmico para geração de energia na CTRC.

Os RSU serão provenientes da coleta de sete municípios participantes do Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas (CONSIMARES), quais sejam: Capivari, Elias Fausto, Hortolândia, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Bárbara do Oeste e Sumaré. Primeiramente, caminhões coletores de resíduo sólido urbano (RSU) chegam na planta, passam por uma balança, a fim de serem pesados e descarregam o RSU em um fosso. Este local trata-se de um edifício fechado, onde o RSU ficará armazenado. A tecnologia a ser adotada é a “*mass-burning*”, que consiste na incineração dos RSU, na condição de recebimento, sem nenhum tratamento prévio e sem qualquer contato manual, sobre uma grelha móvel, seguida da recuperação da energia para produção de energia elétrica, tratamento dos gases de combustão, além da separação e segregação das escórias e cinzas produzidas. Os principais equipamentos do processo serão o sistema de alimentação dos Resíduos, a grelha móvel integrada ao forno a caldeira, a turbina, o gerador e o sistema de tratamento de gases. Os demais sistemas de utilidades e manejo dos resíduos serão projetados de acordo com os parâmetros e necessidades destes equipamentos centrais.

As cinzas de suspensão, ou cinzas leves, retidas no sistema de controle de emissões serão depositadas em silo, do qual serão levadas para Aterros para materiais Classe I, ou, como será estudado no futuro, para processos de inertização ou encapsulamento com cimento. Todas as emissões serão quantificadas e registradas por um sistema de monitoramento de emissões, que

controlará o sistema de abatimento de emissões que opera com alarmes ou até interrompe a operação, caso níveis pré-estabelecidos sejam ultrapassados.

As cinzas de fundo serão produzidas, em proporção da ordem de 11 % da massa de Resíduos tratados, sendo consideradas como material não inerte, enquadrado na Classe IIA da NBR 10.004:2004, e serão encaminhadas para Aterros análogos aos utilizados para RSU. As cinzas leves, correspondendo a cerca de 3%, em massa dos Resíduos tratados, são consideradas como “Materiais perigosos”, enquadrados na Classe I da NBR 10.004:2004, sendo dispostas em Aterros específicos para materiais perigosos.

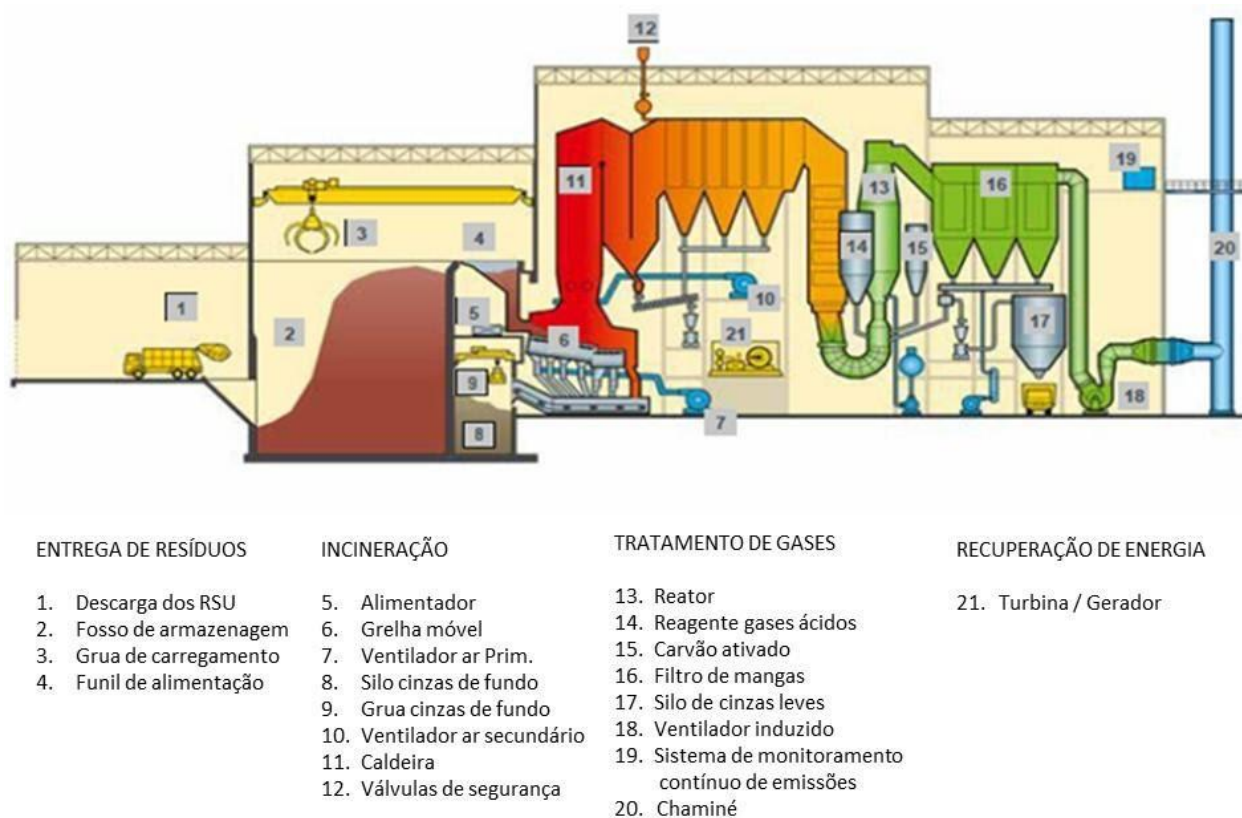


Figura 2. Ilustração com a com a proposta de operação do empreendimento Central de Tratamento de Resíduos Consimares. Fonte: Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos CONSIMARES.

7.3. Análise dos Planos de Gerenciamento do Risco da Fauna (PGRF) e Plano de Manejo de Fauna em Aeródromos (PMFA)

Os aeródromos cujas ASAs a área do empreendimento está inserida, não possuem obrigatoriedade de possuírem um Programa de Gerenciamento de Risco de Fauna, tão pouco um PMFA, portanto estes documentos não foram encontrados para os referidos aeródromos.

7. PROGRAMA DE CONTROLE DA PRESENÇA DE FAUNA

Por se tratar de um empreendimento da indústria de manejo de resíduos sólidos, existem diversas leis/normas/regulamentos sanitários que devem ser atendidos para que as atividades finais da empresa não venham a gerar conflitos com a saúde pública e o meio ambiente. Como consequência, estas medidas que devem ser adotadas, resultam numa diminuição do potencial atrativo de fauna do empreendimento.

O contexto em que o empreendimento e as atividades estão inseridos colaboram para que o monitoramento e controle das espécies nocivas para a aviação seja constante e ininterrupto. Vale ressaltar ainda que a área que se destina para a instalação do empreendimento se encontra na ASA de um importante aeródromo público, e que possui histórico de colisões com urubus. Portanto, ressalta-se a importância de um monitoramento constante das instalações e etapas do processo de recebimento e armazenamento tanto do insumo como dos produtos finais do processo, a fim de que se detectado um possível foco atrativo, medidas sejam tomadas de forma rápida para mitigar o problema. Sendo assim, conforme Carta de Compromisso Formal anexada, os responsáveis se comprometem a ficar vigilantes às espécies consideradas nocivas à aviação e quaisquer alterações do atual cenário que possam tornar o empreendimento um atrativo, medidas cabíveis serão tomadas para a redução da presença das espécies. Os responsáveis ainda estarão abertos a quaisquer diálogos necessários com os aeródromos do entorno.

Caso seja necessário, serão priorizados métodos de modificação de ambiente para tornar o ambiente menos atrativo para a fauna. Medidas como manter as portas das docas de descarregamento nos fossos sempre fechadas, quando não estiver ocorrendo operação, instalações das balanças fechadas, a fim de evitar acesso das espécies no local, inspeções periódicas para remover qualquer resíduo que eventualmente caia dos caminhões e fique exposto, devem ser incorporadas ao projeto de operação da unidade. Outras medidas podem ser julgadas necessárias em um futuro, como a necessidade de instalação de espículas ou telas para evitar o estabelecimento das aves, caso seja observada grande concentração das mesmas. Como segunda opção, mediante autorização do órgão ambiental competente, poderão ser utilizados métodos de afugentamento ou captura, tais como: pirotecnia e remoção de ninhos. Vale destacar que essas medidas só serão tomadas se num tempo futuro forem necessárias.

Sugere-se que, caso haja uma alteração na condição de atratividade de fauna, por qualquer motivo, o empreendimento contrate uma equipe especialista de fauna para o diagnóstico e controle

das espécies, assim medidas mais assertivas, com menor custo e mais segurança, poderão ser empregadas.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A área pretendida para a instalação do empreendimento possui dois aeródromos com histórico de eventos envolvendo fauna. O aeródromo que mais inspira preocupações quanto aos possíveis impactos em sua operação, oriundos da instalação da CTRC é o SDAM, devido ao registro de colisões com urubus, grupo que tem maior potencial para ser atraído pelo empreendimento, e por constar entre os aeródromos com mais de 1150 movimentos no ano de 2018, segundo a CETESB. Entretanto a área pretendida para a instalação da CTRC está localizada a cerca de 15,5 km de SDAM, distância superior aos 10 km citados, que inviabilizariam a concessão das licenças ambientais.

Diante do exposto, conclui-se que o empreendimento, tem potencial atrativo de fauna apenas na primeira etapa de sua operação, que consiste no recebimento, descarregamento e armazenamento do RSU, entretanto, desde que tomadas as devidas precauções para evitar a disponibilidade de acesso da fauna aos RSU, é possível a instalação da CTRC no local, sem concorrer para a atração de fauna com potencial nocivo às operações dos aeródromos circunvizinhos. Entre as medidas mitigadoras, destacam-se:

- Todas as estruturas por onde passam ou ficam armazenados resíduos *in natura* (balança, local de descarga e armazenamento) devem ter estrutura fechada, a fim de impedir acesso da fauna a este material.
- Limpeza constante das vias de acesso dos caminhões e da abertura das imediações das docas, onde serão descarregados os resíduos;
- Monitoramento da avifauna com potencial nocivo a aviação e identificação de possíveis focos atrativos no decorrer do processo de tratamento do resíduo.

Tomadas as medidas acima mencionadas, deve considerar que o empreendimento pode inclusive ser benéfico no que tange a redução de focos atrativos nas asas dos aeródromos da região, visto que a unidade receberá resíduos provenientes da coleta de sete municípios participantes do Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas (CONSIMARES), quais sejam: Capivari, Elias Fausto, Hortolândia, Monte Mor, Nova Odessa,

Santa Bárbara do Oeste e Sumaré, totalizando uma média diária de 628,5t, e que, atualmente, dispostos nos aterros sanitários ESTRE, CORPUS e Municipal de Santa Bárbara d'Oeste, localizados respectivamente nos Municípios de Paulínia, Indaiatuba e Santa Bárbara d'Oeste.

Aterros sanitários convencionais possuem um potencial muito mais elevado de atração de fauna nociva às atividades aeroportuárias, principalmente se não manejados corretamente. Os aterros acima citados, estão localizados na ASA de mais aeródromos do que a área pretendida para instalação da CTRC, inclusive o Aterro ESTRE, se localiza na ASA dos mesmos aeródromos públicos do local da CTRC (**Figura 3**). Estes resíduos serão direcionados diretamente para a CTRC, sem passagem por unidades de transbordo e o seu processamento para geração de energia, resulta em rejeitos com menor potencial atrativo para a avifauna detritívora, que representa as principais espécies envolvidas em ocorrências aeronáuticas nos aeródromos, dentro de um raio de 20 km.

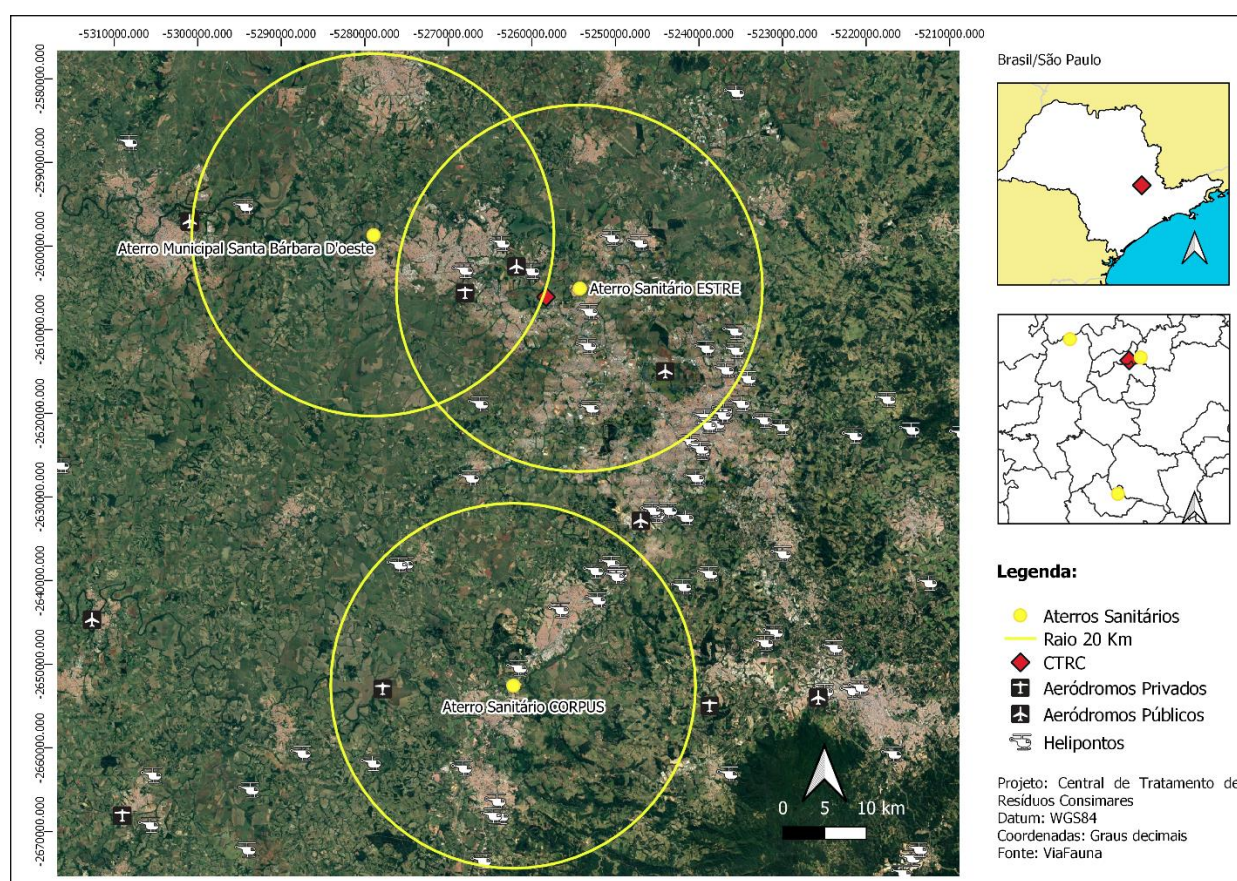


Figura 3. Localização dos aterros sanitários que recebem atualmente os RSU que serão captados pela CTRC e aeródromos e helipontos a 20 km ou menos de distância.

No Compromisso Formal apresentado, os responsáveis pelo empreendimento se comprometem a zelar pela gestão de resíduos e efluentes para que não haja atração de animais que possam comprometer a operação dos aeródromos. Caso alguma alteração na paisagem ou na dinâmica da fauna ou ainda na operação passe a atrair a fauna nociva, o empreendimento tomará as devidas providências para o controle dos animais.

9. EQUIPE TÉCNICA

Para a realização desse documento a equipe técnica foi composta por:

Nome	CPF	CTF	Formação	Registro no CRBio-1	Link para Curriculum Lattes
Fernanda D. Abra	329.411.568-79	975408	Bióloga, Doutora em Ecologia de Estradas	089818/01-D	http://lattes.cnpq.br/4666525553512674
Paula R. Prist	303.523.028-52	732879	Bióloga, Doutora em Ecologia de Paisagem	43858/01-D	http://lattes.cnpq.br/6937654389242222

10. COMPROMISSO FORMAL

11. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230210472158

1. Responsável Técnico

VALDEMIR APARECIDO RAVAGNANI

Título Profissional: Engenheiro Agrônomo

Empresa Contratada:

RNP: 2603824570

Registro: 0605014144-SP

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: **Consorcio Intermunicipal de Manejo de Residuos Solidos da Região Metropolitana de Campinas**

Endereço: **Avenida JOÃO PESSOA**

Complemento:

Cidade: **Nova Odessa**

Contrato:

Valor: R\$ **0,10**

Ação Institucional:

Bairro: **CENTRO**

UF: **SP**

Vinculada à Art nº:

Celebrado em: **01/01/2021**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

CPF/CNPJ: **11.480.200/0001-05**

Nº: **777**

CEP: **13380-017**

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Estrada Novo 258 Vasconcelos**

Complemento:

Cidade: **Nova Odessa**

Data de Início: **01/01/2021**

Previsão de Término: **01/01/2026**

Coordenadas Geográficas: **22°47'3.020" S; 47°14'18.970" W**

Finalidade: **Saneamento básico**

Proprietário: **Consorcio Intermunicipal de Manejo de Residuos Solidos da Região Metropolitana de Campinas**

Nº: **1600**

Bairro: **Nova Veneza**

UF: **SAO PAULO**

CEP:

Código:

CPF/CNPJ: **11.480.200/0001-05**

4. Atividade Técnica

Fiscalização

1

Fiscalização

Produção de Energia

Quantidade

Unidade

20000,00000

quilowatt

Supervisão

2

Desempenho de Cargo Técnico

Sistemas e Estações de Tratamento

Rejeitos e Resíduos Domiciliares

21000,00000

tonelada por mês

Desempenho de Cargo Técnico

Estação Tratamento de Esgoto

5,00000

metro cúbico por hora

Desempenho de Cargo Técnico

Reuso (Reciclagem)

250,00000

tonelada por mês

Desempenho de Cargo Técnico

Captação Subterrânea de Água

10000,00000

litro por hora

Desempenho de Cargo Técnico

Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

21000,00000

tonelada por mês

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Coordenação e fiscalização de projeto e obra da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos CONSIMARES, para processamento de 236.000 toneladas/ano de resíduos domésticos, com recuperação de energia e geração de aproximadamente 20.000 kWh, operando 24 horas por dia, 365 dias por ano. Reciclagem de aproximadamente 1.000 toneladas por ano de material recicláveis de coleta seletiva e 3.000 toneladas por ano de compostagem de orgânicos de coleta pública.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.



7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Nova Odessa 09 de ABRIL de 2021

Local data

VALDEMIR APARECIDO RAYAGNANI - CPF: 083.407.028-66

Consortio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região
Metropolitana de Campinas - CPF/CNPJ: 11.480.200/0001-05

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br

Tel: 0800 17 18 11

E-mail: acessarlink@creasp.org.br Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 88,78

Registrada em: 08/04/2021

Valor Pago R\$ 88,78

Nosso Número: 28027230210472158 Versão do sistema

Impresso em: 08/04/2021 22:31:49

SUMÁRIO

EIA – PROGRAMAS AMBIENTAIS

11	PROGRAMAS AMBIENTAIS	11-1
11.1	PROGRAMAS AMBIENTAIS DO MEIO FÍSICO	11-1
11.1.1	Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras.....	11-1
11.1.1.1	Objetivos	11-1
11.1.1.2	Justificativas	11-2
11.1.1.3	Método.....	11-2
11.1.1.4	Resultados Esperados.....	11-10
11.1.1.5	Público-alvo	11-10
11.1.1.6	Cronograma.....	11-11
11.1.1.7	Responsáveis	11-11
11.1.2	Programa de Monitoramento das Emissões Atmosféricas e da Qualidade do Ar	11-11
11.1.2.1	Objetivos	11-11
11.1.2.2	Justificativas	11-11
11.1.2.3	Métodos	11-12
11.1.2.4	Resultados Esperados.....	11-12
11.1.2.5	Público-alvo	11-12
11.1.2.6	Cronograma.....	11-13
11.1.2.7	Responsáveis	11-13
11.1.3	Programa de Monitoramento de Ruído.....	11-13
11.1.3.1	Objetivos	11-13
11.1.3.2	Justificativas	11-13
11.1.3.3	Métodos	11-13
11.1.3.4	Resultados Esperados.....	11-13
11.1.3.5	Público-alvo	11-14
11.1.3.6	Cronograma.....	11-14
11.1.3.7	Responsáveis	11-14
11.1.4	Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas	11-14
11.1.4.1	Objetivos	11-14
11.1.4.2	Justificativas	11-14
11.1.4.3	Método.....	11-15
11.1.4.4	Resultados Esperados.....	11-15
11.1.4.5	Público-alvo	11-16
11.1.4.6	Cronograma.....	11-16
11.1.4.7	Responsáveis	11-16
11.2	PROGRAMAS DO MEIO BIÓTICO.....	11-17
11.2.1	Programa de Enriquecimento Florestal	11-17
11.2.1.1	Objetivo.....	11-17
11.2.1.2	Justificativa.....	11-17
11.2.1.3	Métodos	11-18
11.2.1.4	Resultados Esperados.....	11-19
11.2.1.5	Público-alvo	11-20
11.2.1.6	Cronograma.....	11-20
11.2.1.7	Responsáveis	11-20
11.2.2	Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna	11-20
11.2.2.1	Objetivos	11-20
11.2.2.2	Justificativas	11-20
11.2.2.3	Métodos	11-21
11.2.2.4	Resultados esperados.....	11-22
11.2.2.5	Público-Alvo	11-22
11.2.2.6	Cronograma.....	11-22

11.2.2.7 Responsáveis	11-22
11.2.3 Programa de Monitoramento de Aves	11-22
11.2.3.1 Objetivos	11-22
11.2.3.2 Justificativas	11-22
11.2.3.3 Métodos	11-23
11.2.3.4 Resultados esperados.....	11-24
11.2.3.5 Público-alvo	11-24
11.2.3.6 Cronograma.....	11-24
11.2.3.7 Responsáveis	11-24
11.2.4 Programa de Compensação Ambiental	11-24
11.2.4.1 Objetivos	11-24
11.2.4.2 Justificativas	11-24
11.2.4.3 Métodos	11-25
11.2.4.4 Resultados Esperados.....	11-27
11.2.4.5 Público-alvo	11-27
11.2.4.6 Cronograma.....	11-27
11.2.4.7 Responsáveis	11-27
11.3 PROGRAMAS AMBIENTAIS DO MEIO SOCIOECONÔMICO	11-28
11.3.1 Programa de Capacitação e Treinamento de Mão de Obra	11-28
11.3.1.1 Objetivo.....	11-28
11.3.1.2 Justificativas	11-28
11.3.1.3 Métodos	11-28
11.3.1.4 Resultados Esperados.....	11-29
11.3.1.5 Público-alvo	11-29
11.3.1.6 Cronograma.....	11-30
11.3.1.7 Responsáveis	11-30
11.3.2 Programa de Educação Ambiental.....	11-30
11.3.2.1 Objetivo.....	11-30
11.3.2.2 Justificativas	11-30
11.3.2.3 Métodos	11-31
11.3.2.4 Resultados Esperados.....	11-32
11.3.2.5 Público-alvo	11-33
11.3.2.6 Cronograma.....	11-33
11.3.2.7 Responsáveis	11-33
11.3.3 Programa de Comunicação Social.....	11-33
11.3.3.1 Objetivos	11-33
11.3.3.2 Justificativa.....	11-33
11.3.3.3 Métodos	11-34
11.3.3.4 Resultados Esperado	11-35
11.3.3.5 Público-alvo	11-35
11.3.3.6 Cronograma.....	11-35
11.3.3.7 Responsáveis	11-35
11.3.4 Programa de Monitoramento de Tráfego e Sistema Viário	11-35
11.3.4.1 Objetivos	11-35
11.3.4.2 Justificativas	11-36
11.3.4.3 Métodos	11-36
11.3.4.4 Resultados Esperados.....	11-37
11.3.4.5 Público-alvo	11-37
11.3.4.6 Cronograma.....	11-37
11.3.4.7 Responsáveis	11-37
11.3.5 Programa de Visitação e Conhecimento do Processo	11-38
11.3.5.1 Objetivos	11-38
11.3.5.2 Justificativa.....	11-38
11.3.5.3 Métodos	11-38
11.3.5.4 Resultados Esperados.....	11-38
11.3.5.5 Público-alvo	11-38



11.3.5.6 Cronograma.....	11-39
11.3.5.7 Responsáveis.....	11-39
11.4 PROGRAMAS DE CONTROLE OPERACIONAL.....	11-40
11.4.1 Plano de Controle de Recebimento de Resíduos.....	11-40
11.4.1.1 Objetivos.....	11-40
11.4.1.2 Justificativas.....	11-40
11.4.1.3 Métodos.....	11-40
11.4.1.4 Resultados esperados.....	11-42
11.4.1.5 Público-alvo.....	11-42
11.4.1.6 Cronograma.....	11-42
11.4.1.7 Responsáveis.....	11-42
11.4.2 Programa de Controle e Manutenção de Máquinas e Equipamentos.....	11-42
11.4.2.1 Objetivos.....	11-42
11.4.2.2 Justificativas.....	11-43
11.4.2.3 Métodos.....	11-43
11.4.2.4 Resultados esperados.....	11-45
11.4.2.5 Público-alvo.....	11-45
11.4.2.6 Cronograma.....	11-45
11.4.2.7 Responsáveis.....	11-45

11 PROGRAMAS AMBIENTAIS

Neste capítulo são apresentadas as ações de gestão organizadas em Programas Ambientais propostos para os impactos ambientais identificados e avaliados, conforme apresentados no capítulo 10.

O detalhamento de tais programas será apresentado por ocasião do pedido de Licença de Instalação, após a aprovação da localização e concepção do empreendimento.

Conforme citado no capítulo 10, para alguns impactos não são justificadas ações de gestão a serem contempladas em programas ambientais específicos, e, portanto, as medidas propostas prevenção e/ou controle/acompanhamento para estes impactos não se encontram inseridas no nos Programas descritos no presente capítulo.

11.1 Programas Ambientais do Meio Físico

11.1.1 Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras

O Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras (PCMAO) contempla ações de controle sobre as atividades e aspectos ambientais relevantes e determinantes dos impactos ambientais avaliados para a fase de implantação do empreendimento.

11.1.1.1 Objetivos

Os objetivos principais do Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras são:

- Garantir que as atividades relacionadas às obras sejam desenvolvidas sem degradação ambiental;
- Adoção de práticas operacionais sustentáveis;
- Monitorar a eficácia das ações de controle ambiental.

Para que esses objetivos sejam atingidos, esse programa ambiental abrange os seguintes temas:

- Limpeza do terreno;
- Erosão e Assoreamento;
- Material particulado e emissões veiculares;
- Níveis de Ruídos;
- Resíduos Sólidos;
- Efluentes Líquidos;
- Recursos Hídricos Superficiais.

O Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras tem como meta principal assegurar a mínima alteração na qualidade ambiental das áreas de influência do empreendimento, durante a fase de implantação desse empreendimento, considerando também as comunidades vizinhas e aos colaboradores.

11.1.1.2 Justificativas

A implementação deste Programa se faz necessária para as ações de gestão dos impactos dos meios físico, biótico e socioeconômico da fase de implantação do empreendimento (propostas no capítulo 10) e que não justifiquem a necessidade de elaboração de programas específicos.

Esse programa ambiental é fundamentado na adoção de medidas de controle preventivas e corretivas, além de rotinas de inspeção técnica e ambiental, capazes de verificar o atendimento à legislação aplicável ao empreendimento e, especificamente, garantir o cumprimento de prazos e condições estabelecidos nas licenças ambientais, de modo que se assegure que os impactos ambientais negativos advindos da construção do empreendimento sejam efetivamente mitigados e/ou evitados.

De modo a garantir a manutenção da qualidade ambiental nas áreas de influência do empreendimento, esse programa ambiental é necessário para uma gestão ambiental eficiente dos fatores geradores de impacto associados às obras de implantação do empreendimento.

11.1.1.3 Método

As ações de controle ambiental preconizadas nesse programa ambiental são apresentadas por temas (supressão de vegetação, erosão, assoreamento, entre outros), bem como as diretrizes de monitoramento ambiental conforme descritas nos itens a seguir.

11.1.1.3.1 Limpeza do terreno

Para esse empreendimento não é prevista a supressão de vegetação, exceto a remoção da cobertura vegetal existente, predominantemente herbácea (capim braquiária) e alguns exemplares de árvores isoladas. Contudo, caso necessário são preconizadas as medidas de controle ambiental para as atividades de supressão de vegetação e limpeza do terreno, que contemplam:

- As atividades de supressão de vegetação serão iniciadas somente após a emissão da autorização do órgão ambiental competente.
- As cópias das Licenças Ambientais e Autorizações de Supressão de Vegetação - ASVs deverão ser mantidas nas frentes de obras para atender a quaisquer verificações por parte de autoridades competentes.
- Antes da execução da supressão, será realizada a delimitação física do perímetro da supressão que consta nas autorizações para supressão de vegetação, evitando assim supressão desnecessária de vegetação e/ou soterramento de outras áreas. Esta delimitação poderá ser realizada por meio de estaqueamento, barreiras plásticas, fitas de sinalização ou similares.
- Após a supressão da vegetação, a área deverá ser completamente limpa, com a remoção do material vegetal gerado (folhas e galhos), visando prevenir possíveis obstruções dos dispositivos de drenagem ou possibilidade da ocorrência de fogo. Não deverá ser executada a prática da queima dos restos da vegetação suprimida.
- O material lenhoso a ser gerado pelo corte da vegetação deverá ser estocado em pilhas de baixa altura, em locais que não ofereçam riscos de acidentes aos colaboradores. Este material poderá ser doado às prefeituras da região ou disposto adequadamente.

- A camada de solo vegetal (*top soil*) removida deverá ser estocada em local adequado, protegido dos processos erosivos e do carreamento pelas águas, para posterior aproveitamento em atividades de recuperação ambiental, constituindo um substrato para o desenvolvimento da cobertura vegetal a ser implantada em outras áreas.
- Os colaboradores envolvidos na supressão de vegetação serão proibidos de qualquer atividade relacionada à coleta de espécies botânicas nas áreas autorizadas para supressão de vegetação ou em seu entorno.
- Os colaboradores serão proibidos de qualquer atividade relacionada à caça furtiva da fauna, uma vez que as obras ocorrerão próximas a ambientes ainda preservados, com potencialidade de ocorrência de elementos da fauna silvestre, que podem gerar interesse de captura por parte dos trabalhadores.
- Os colaboradores deverão executar as ações de supressão de vegetação portanto os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), e em boa condição de uso; atendendo às instruções da equipe de meio ambiente e fiscalização da obra.

11.1.1.3.2 Controle de Erosão e Assoreamento

As medidas de controle de erosão e assoreamento para a gestão dos impactos de “Alteração na Dinâmica dos Processos Erosivos” (descrita no capítulo 10, item 10.3.2.1.3) e de “Alteração na Dinâmica dos Processos de Assoreamento” (descrita no capítulo 10, item 10.3.2.1.4) deverão contemplar:

- Elaboração e execução de planejamento das obras, priorizando a realização das atividades de terraplenagem durante o período de seca (estiagem).
- Nas frentes de trabalho de terraplenagem deverá ser instalado sistema de drenagem provisório, composto por estruturas de terra (feitas pelos operadores de máquinas) para o disciplinamento do escoamento superficial das águas pluviais, como elevações de cristas de talude, leiras (murunduns), bacias de sedimentação, espinhas-de-peixe, entre outros.
- As áreas com solo exposto, assim que atingirem sua conformação final, serão imediatamente recobertas com proteção vegetal ou com a proteção especificada em projeto.
- O sistema de drenagem provisória a ser implantado deverá ser objeto de manutenção periódica durante a fase de implantação.

As medidas de monitoramento ambiental para os processos de erosão e assoreamento contemplarão:

- Inspeções semanais visuais nas frentes de obras e nos corpos d’água a jusante do empreendimento (localizados na AID), visando identificar a instalação de processos erosivos e de assoreamento. Caso sejam identificados tais processos, deverão ser propostas medidas de correção e prevenção desses processos.
- Inspeções semanais visuais no sistema de drenagem provisória, de modo a verificar sua eficiência, além de visar à proposição de melhorias, caso seja necessário.
- Elaboração de relatórios bimestrais internos de monitoramento ambiental, contendo a descrição dos principais eventos do período, respectivas medidas propostas para a correção, mitigação ou prevenção, além da sua situação de atendimento.
- Elaboração de relatórios semestrais consolidados para o órgão ambiental.

11.1.1.3.3 Controle de Material particulado e Emissões veiculares

Para a mitigação do impacto da “Alteração da Qualidade do Ar” durante a fase de implantação do empreendimento (descrita no capítulo 10, item 10.3.2.1.1 deste EIA) são propostas medidas de controle ambiental referentes à emissão de material particulado e emissões veiculares decorrentes das obras de implantação que deverão contemplar:

- Umectação por meio de caminhão pipa das vias de acesso não pavimentadas (internas e externas no entorno imediato do terreno) utilizadas pelos caminhões e equipamentos do empreendimento, bem como de áreas com solo exposto, a fim de mitigar os efeitos decorrentes do aumento da quantidade de partículas em suspensão no ar.
- Proteção com lonas das caçambas dos caminhões de transporte de terra ou outros materiais.
- Lavagem das vias de acesso pavimentadas, internas (se houver) e externas (nos trechos em que eventualmente a passagem de caminhões possa sujar o pavimento com terra).
- Estabelecimento de limite de velocidade dos veículos do empreendimento nas vias de acesso internas e externas sem pavimento, uma vez que os principais fatores que contribuem para o aumento da geração de poeira associado ao tráfego de veículos são o peso e a velocidade destes.
- Circulação restrita para veículos autorizados dentro dos limites do empreendimento.
- Inspeção e manutenção preventiva de veículos, máquinas e equipamentos, com ênfase à detecção e eventual reparo de pontos de vazamento de combustíveis e/ou lubrificantes e, por outro lado, a regulagem dos motores de combustão para reduzir ao mínimo a emissão de gases e fumaça.

As medidas de monitoramento ambiental para a emissão de material particulado e emissões veiculares a serem adotadas para a fase de implantação do empreendimento deverão compreender:

- Inspeções visuais diárias nas vias de acesso internas e externas, visando identificar material particulado em suspensão em decorrência da execução de atividades relacionadas às obras.
- Mensuração das emissões atmosféricas geradas pelos motores de caminhões e máquinas que utilizam óleo diesel como combustível, com utilização da *Escala Ringelmann* (referência para a fiscalização rodoviária e urbana da emissão de fumaça no Brasil).
- Elaboração de relatórios bimestrais internos de monitoramento ambiental, contendo a descrição dos principais eventos do período, respectivas medidas propostas para a correção, mitigação ou prevenção, além da sua situação de atendimento.
- Elaboração de relatórios semestrais consolidados para envio à CETESB.

11.1.1.3.4 Controle de Ruídos

As diretrizes gerais para o controle do impacto da “Elevação do nível da pressão sonora” durante a fase de implantação do empreendimento (descrita no capítulo 10, item 10.3.2.1.2) deverão compreender as seguintes medidas:

- Manutenção dos veículos e equipamentos utilizados nas obras, visando o controle de emissão de ruído.

- Divulgação por meio de canal de comunicação social dos horários de execução das obras para os moradores dos receptores potencialmente críticos (RPCs), disponibilizando também meios para que tenham como efetuar reclamações ao empreendedor, com relação aos ruídos eventualmente gerados pelas obras.
- Caso haja o registro de queixa de terceiros, referente a ruídos, deve ser verificado se a origem dos ruídos é proveniente do empreendimento, preferencialmente com o monitoramento de ruído descrito a seguir. Em caso afirmativo, deverão ser propostas e implantadas medidas de controle e monitoramento, caso sejam necessárias. Em todos os casos, deverá ocorrer resposta registrada e auditável, inclusive com o feedback quanto ao grau de satisfação do reclamante.

O monitoramento de ruído durante a fase de implantação terá como finalidade monitorar os níveis de pressão sonora na AID, com vistas a verificar se o nível de pressão sonora específico das atividades de implantação do empreendimento atenderá aos critérios adotados. Este monitoramento deverá compreender:

- Medições dos níveis de pressão sonora nos RPCs de 2 a 6 no período diurno fundamentado NBR 10151 (ABNT, 2019).
- Periodicidade mensal das medições durante as obras de implantação para avaliar se o nível de pressão sonora residual e nível de pressão sonora equivalente atendem aos critérios adotados e definidos na avaliação do impacto de elevação do nível da pressão sonora apresentado no capítulo 10, item 10.3.2.1.2.
- Intensificação das medidas propostas acima no caso de elevação dos níveis de pressão sonora medidos nos RPCs para níveis superiores àqueles adotados nos critérios de avaliação na avaliação do impacto de “Elevação do nível da pressão sonora”.

11.1.1.3.5 Gestão de Resíduos Sólidos

A “Gestão dos Resíduos Sólidos” terão por objetivo principal evitar e/ou mitigar eventuais contaminações de solo ou dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos avaliadas no impacto de “Alteração da Qualidade das Águas Subterrâneas e Propriedades do Solo” (descrita no capítulo 10, item 10.3.2.1.5).

Na fase de instalação do empreendimento, as principais fontes geradoras de resíduos sólidos estarão associadas às seguintes atividades:

- Implantação e operação do canteiro de obras.
- Embalagens, caixas, filmes plásticos, latas, madeiras, formas, sucata metálica
- Rejeitos de insumos: estopas, filtros, pincéis, lixas, eletrodos
- Obras civis: URE - Instalações associadas (escritório, sanitário, refeitório, vestiário) – Galpão de Compostagem e Galpão de Separação e Triagem de Resíduos.
- Desmobilização do canteiro de obras.

Os principais resíduos sólidos previstos a serem gerados durante essa fase do empreendimento, de acordo com a NBR 10.004:2004, são:

- Resíduos inertes (Classe II-B): resultantes da limpeza do terreno (vegetação rasteira, solos e matéria orgânica) e das obras em geral (entulho, tijolos, agregados, revestimentos, restos de demolição). Estes resíduos serão temporariamente

armazenados em contêineres, caçambas ou em pilhas diretamente sobre o solo, em área específica do canteiro de obras e removidos periodicamente por empresas terceirizadas, para reaproveitamento ou para Aterro devidamente licenciado.

- Resíduos recicláveis: Resultantes das obras e das demais atividades do canteiro (embalagens, papéis, sucata ferrosa e não ferrosa, vidros, plásticos. Os resíduos recicláveis serão armazenados em caçambas, em área específica do canteiro de obras, e posteriormente removidos, periodicamente, pelo sistema de coleta seletiva ou encaminhados para cooperativas de reciclagem.
- Resíduos não inertes (Classe II-A): provenientes das estruturas de apoio (escritórios, cozinha, refeitório, alojamentos), compreendendo restos de alimentos, resíduos sanitários, restos de varrição, etc. Estes resíduos serão acondicionados em sacos plásticos e armazenados em baias de alvenaria ou concreto, para serem retirados pelo sistema de coleta pública ou empresas contratadas, caso o sistema de coleta não se encontre disponível no local e na ocasião das obras.
- Resíduos perigosos (Classe I): provenientes das obras, manutenção e operação de equipamentos (panos, estopas, papéis e filtros contaminados com lubrificantes, combustíveis, tintas, óleos isolantes, solventes, etc.). Serão coletados em separado, acondicionados em bombonas plásticas ou tambores metálicos devidamente identificados e armazenados em área coberta do canteiro, para posterior remoção, tratamento e disposição final por empresas licenciadas e credenciadas para tal.
- Resíduos de serviços de ambulatório (RSS): apesar da quantidade muito reduzida a ser gerada, estes resíduos serão coletados, armazenados e removidos por coleta específica, dentro das técnicas e periodicidades legalmente previstas, em especial pelas Resoluções RDC nº 306/04 e nº 222/18 da ANVISA, nº 358/05 do CONAMA e normas 12.808/2016, 12.809/2013 e 12.810 da ABNT.

As medidas de controle ambiental para os resíduos sólidos decorrente das obras de implantação do empreendimento contemplam:

- O Empreendedor deverá exigir da Empresa Construtora a ser contratada para as obras de construção do empreendimento, a elaboração e execução de um Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos (PGRS) da fase de implantação do empreendimento. O PGRS deve contemplar no mínimo:
 - o Elaboração do inventário dos resíduos sólidos gerados na fase de implantação do empreendimento, contemplando sua classificação de acordo com a legislação pertinente, como NBR 10.004:2002, Resolução Conama nº 307/2002, Resolução nº 358/2005, entre outros.
 - o Procedimentos específicos para a coleta segregada dos resíduos sólidos gerados pelo empreendimento, dentro dos limites da ADA.
 - o Deverão ser previstas ações de reaproveitamento e/ou doação dos resíduos sólidos recicláveis.
 - o Procedimentos específicos para o acondicionamento adequado dos resíduos sólidos coletados no empreendimento.
 - o Caso seja necessário o armazenamento temporário dos resíduos sólidos, deverão ser preconizados os respectivos procedimentos específicos, bem como elaborado o projeto da estrutura de armazenamento.

- o Procedimentos específicos para o transporte dos resíduos sólidos para sua disposição final.
- o A disposição final dos resíduos sólidos, ainda que de responsabilidade de terceiros, deverá ser realizada somente em locais autorizados pelos órgãos ambientais competentes para esse fim, considerando a classificação dos diferentes tipos de resíduos sólidos.

As medidas de monitoramento ambiental para os resíduos sólidos a serem adotadas para a fase de implantação do empreendimento são:

- Inspeções visuais periódicas nos locais de coleta e armazenamento de resíduos sólidos, visando identificar possíveis não conformidades.
- Inspeções visuais periódicas nos serviços de transporte e no local de disposição final dos resíduos sólidos gerados no empreendimento, visando identificar possíveis não conformidades.
- Averiguação dos documentos pertinentes à destinação dos resíduos sólidos.
- Elaboração de relatórios bimestrais internos de monitoramento ambiental, contendo a descrição das principais não conformidades, respectivas medidas propostas para a correção, mitigação ou prevenção, além da situação de atendimento destas.
- Elaboração de relatórios semestrais consolidados para o órgão ambiental.

11.1.1.3.6 Gestão de Efluentes Líquidos

A “Gestão de efluentes líquidos” na fase de implantação tem por objetivo principal evitar e/ou mitigar eventuais contaminações de solo ou dos recursos hídricos subterrâneos associadas ao impacto de “Alteração da Qualidade das Águas Subterrâneas e Propriedades do Solo” (descrita no capítulo 10, item 10.3.2.1.5 deste EIA).

Os efluentes líquidos domésticos a serem gerados durante a implantação do empreendimento serão provenientes do canteiro de obras, por meio de sanitários, refeitórios, entre outros.

Os efluentes líquidos gerados na fase de instalação desse empreendimento serão encaminhados para tratamento por meio do sistema de coleta e tratamento público. Durante o período de instalação de implantação desse sistema deverão ser disponibilizados banheiros químicos para os colaboradores.

Os efluentes líquidos oleosos a serem gerados no empreendimento estão associados às águas oleosas provenientes da oficina de manutenção e lavagem de veículos do Canteiro de Obras.

Desse modo no Canteiro de Obras deverão ser instaladas caixas separadoras de água e óleo, também conhecidas como SAOs. Os resíduos oleosos retidos na caixa separadora deverão ser removidos e armazenados em recipiente apropriado para posterior disposição final ou reciclagem, por meio de empresa especializada e licenciada.

Eventualmente, os óleos, combustíveis e demais materiais derivados retirados dos veículos e equipamentos, em atividades de manutenção, deverão ser armazenados para posterior reciclagem.

As medidas de monitoramento ambiental para os efluentes líquidos a serem adotadas para a fase de implantação do empreendimento são:



- Inspeções visuais periódicas nos SAOs, visando identificar a presença de óleos e graxas na saída do dispositivo.
- Elaboração de relatórios bimestrais internos de monitoramento ambiental, contendo a descrição das principais não conformidades, respectivas medidas propostas para a correção, mitigação ou prevenção, além da situação de atendimento destas.
- Elaboração de relatórios semestrais consolidados para o órgão ambiental.

11.1.1.3.7 Controle da Qualidade da água superficial

As medidas de controle da Qualidade da água superficial terão como finalidade prevenir e monitorar impacto de “Alteração da Qualidade da Água do Ribeirão dos Lopes” na fase de implantação do empreendimento descrito no capítulo, 10, item 10.3.2.1.7 deste EIA. Essas medidas serão de fundamental importância, em vista do fato de parte da água para consumo humano da região ser proveniente desse curso de água.

Essas medidas deverão compreender:

- Controle:

Durante as obras de implantação, na frente de obra, deverá ser implantado sistema de drenagem provisório, para o disciplinamento do escoamento superficial das águas pluviais, caso necessário.

Controle: Durante as obras de terraplanagem e execução de canteiros deverão ser implantadas linhas de drenagem e cacimbas de decantação, para amortizar o fluxo de água e “cortinas de Bidim” para filtrar a drenagem da área antes deste fluxo atingir o corpo hídrico.

- Monitoramento:

Inspeção visual da cor e turbidez no corpo hídrico e teste de Imhoff na linha de drenagem ao afluente do Ribeirão dos Lopes, para eventos de precipitação maior que 6 mm/min.

Amostragem trimestral com análises laboratoriais da qualidade da água e dos sedimentos nos pontos P1 e P2 do ribeirão dos Lopes para os mesmos parâmetros avaliados para o diagnóstico de qualidade da água apresentado no capítulo 9, item 9.1.10. Para as análises de água serão acrescidos os metais chumbo, zinco, cromo trivalente e tetravalente, cádmio, cobre, manganês e mercúrio para atendimento à sugestão do IPGR – CETESB p. 122, Processo CETESB 046354-2021-94.

Criação de canal direto de comunicação com a Operadora local de Água, para que qualquer eventual alteração na água captada seja rapidamente reportada, para imediata localização da fonte e adoção de providências cabíveis.

11.1.1.3.8 Interferências com Tráfego e com a Segurança da População

As medidas de controle ambiental para as interferências com o tráfego local e a população decorrente das obras de implantação do empreendimento contemplam:

- Elaboração e execução do planejamento das operações de transporte para a fase de implantação do empreendimento, além de propor horários alternativos, caso necessário, para as operações de transporte principalmente os de equipamentos e veículos de grande porte.
- Orientação das equipes de operadores de veículos e equipamentos quanto aos cuidados relativos ao trânsito, em áreas que envolvam riscos para o entorno, colaboradores e animais.
- Realização de palestras de educação no trânsito e treinamento de direção defensiva para os colaboradores do Empreendedor e de suas empresas contratadas envolvidas diretamente com as obras.
- Também devem ser implantadas medidas de sinalização de obra, de modo a prevenir os colaboradores e a população residente no entorno. As principais medidas previstas são:
 - o Sinalização dos locais que possam estar sujeitos ao acesso de pessoas e/ou veículos alheios às obras, indicando a entrada e a saída de veículos ligados às obras.
 - o Realização de bloqueios ao tráfego nas vias, em locais e situações necessárias, em decorrência da segurança dos pedestres do entorno e do tráfego local. Essa ação deverá ser realizada em parceria com a Prefeitura Municipal e órgãos de trânsito locais, caso necessário.
 - o Implantação de sinalização das áreas urbanizadas situadas no entorno da ADA.
 - o Implantação de sinalização dos locais que possam ser identificados como passagem de animais silvestres.
- A sinalização da obra deverá ser planejada para cada etapa dos serviços, incluindo a delimitação dos locais em obra, delimitação de áreas de restrição e sinalização de tráfego.
- Nas vias públicas a serem utilizadas pelos veículos a serviço das obras, a sinalização deverá ser previamente acordada com os órgãos responsáveis.

11.1.1.3.9 Recomposição ambiental das áreas das obras

As áreas de intervenção na ADA deverão ser objeto de medidas de recomposição ambiental, assim que atingida sua configuração final ou ter seu uso finalizado. As diretrizes de recomposição ambiental deverão estar em conformidade com o uso previsto no projeto do empreendimento.

As diretrizes gerais de recomposição ambiental são compostas pelas seguintes medidas:

- Durante as atividades de limpeza do terreno, a camada de solo orgânico (“top soil”) deverá ser armazenada para futura utilização das atividades de recomposição ambiental da área, principalmente no que tange à recomposição vegetal.
- Caso necessário, deverá ser realizada a reconformação topográfica do local, de modo a conferir estabilidade geotécnica e evitar a concentração do escoamento superficial das águas pluviais.
- Deverá ser implantado sistema de drenagem definitivo nessas áreas, para o disciplinamento do escoamento superficial das águas pluviais, caso necessário.



- Essas áreas deverão ser objeto de recomposição vegetal ou de proteção superficial, de acordo com as características previstas em projeto.

Com relação à recomposição ambiental da área destinada ao canteiro de obras, essa deverá ser iniciada imediatamente após a conclusão das obras. Após o término, serão realizadas as seguintes ações:

- Desmobilização das instalações prediais definitivas e/ou provisórias, caso necessário.
- Remoção de todos os equipamentos e máquinas, inclusive de materiais descartados recicláveis.
- Descompactação do solo e implantação de cobertura vegetal, de acordo com o previsto em projeto.

As medidas de monitoramento ambiental das áreas recuperadas são:

- Inspeções visuais mensais nas áreas recuperadas, visando identificar o desenvolvimento do recobrimento vegetal e possíveis feições de instabilidade.
- Elaboração de relatórios semestrais internos de monitoramento ambiental, contendo a descrição das principais não conformidades, respectivas medidas propostas para a correção, mitigação ou prevenção, além da situação de atendimento das mesmas.
- Elaboração de relatórios anuais consolidados para o órgão ambiental.

11.1.1.3.10 Análise Crítica

O Programa de Controle e Monitoramento das Obras contempla a execução de análise crítica e proposição de ações de melhoria. No caso de identificação de não conformidades relacionadas a esse programa ambiental, serão desencadeadas as seguintes ações:

- Identificação da causa da não conformidade.
- Proposição e implantação de medidas preventivas e/ou corretivas, caso sejam necessárias, incluindo estabelecimento de prazos e acompanhamento da execução.
- Análise sobre a necessidade de revisão dos procedimentos operacionais, de modo a prevenir a ocorrência de novas não conformidades.

11.1.1.4 Resultados Esperados

Com a implantação das ações preconizadas nesse programa ambiental, é esperada a prevenção e/ou atenuação dos seguintes impactos ambientais associados à fase de instalação do empreendimento:

- Alteração na Dinâmica dos Processos Erosivos.
- Alteração na Dinâmica dos Processos de Assoreamento.
- Alteração da Qualidade das Águas Subterrâneas e Propriedades do Solo.

11.1.1.5 Público-alvo

O público-alvo desse programa ambiental são os colaboradores do empreendedor e de suas empresas construtoras contratadas para a fase de implantação desse empreendimento.



11.1.1.6 Cronograma

A execução das ações preconizadas nesse programa ambiental deve durante toda a Fase de Implantação. O seu início deve estar atrelado ao início das obras, devendo desse modo estar vinculado ao cronograma das atividades das obras. As áreas serão recuperadas na medida em que serão cessadas as intervenções sobre ela, podendo adentrar a fase inicial de operação.

11.1.1.7 Responsáveis

O desenvolvimento, implantação e execução do Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras é de responsabilidade do Empreendedor e de suas equipes terceirizadas, além dos seus colaboradores.

11.1.2 Programa de Monitoramento das Emissões Atmosféricas e da Qualidade do Ar

11.1.2.1 Objetivos

O Programa de Monitoramento das Emissões Atmosféricas e da Qualidade do Ar é um instrumento que possibilita aos gestores ambientais, de maneira preventiva e se necessário corretiva, dos potenciais efeitos do empreendimento sobre o meio ambiente, pois ao mesmo tempo que avalia a eficiência das medidas mitigadoras propostas, orienta possíveis adequações, quando e se necessário.

Dessa forma, o objetivo deste Programa descrito nos itens subsequentes, é contextualizar as condições operacionais da URE da CTRC com os limites de emissões previstos no projeto, além de atender a legislação vigente, buscando minimizar os impactos gerados pelas emissões atmosféricas sobre a qualidade do ar na sua área de influência, assegurando o bem-estar da população afetada, além de atestar o correto funcionamento e a eficácia dos processos e operações realizadas, inclusive os sistemas de controle de emissões.

11.1.2.2 Justificativas

Tendo em vista que durante a operação do empreendimento poderá ocorrer emissão de poluentes atmosféricos na Área Diretamente Afetada (ADA) bem como na área de estudo realizada para a qualidade do ar, faz-se necessária a elaboração e implementação de um programa eficaz e eficiente deverá assegurar o bem-estar e a qualidade de vida dos colaboradores e das comunidades lindeiras, além de demonstrar a performance das medidas mitigadoras propostas.

Durante a operação da URE da CTRC ocorrerão emissões de gases de combustão (MP, NOx, SOx, CO, HCT, HCl, HF, Cd + Tl e seus compostos, Hg e seus compostos, Pb, As, Co, Ni, Cr, Mn, Sb, Cu, V e seus compostos e D&F) que serão lançadas na atmosfera depois de tratamento em sistemas de controle, de maneira que, segundo classificação dos impactos relativos à alteração da qualidade do ar, a região permanecerá atendendo aos padrões de qualidade do ar vigentes.

Portanto, o Programa aqui proposto justifica-se no sentido de acompanhar, monitorar e confirmar os limites de emissões obtidos nos resultados do EDA que embasaram a avaliação do impacto da Alteração na Qualidade do Ar.



11.1.2.3 Métodos

O Monitoramento das Emissões Atmosféricas deverá ser realizado por meio de amostragens na chaminé denominadas como “Teste de Queima” que será precedido da apresentação de um Plano de Teste de Queima (PTQ), em conformidade com as exigências do artigo 17 da Resolução SMA Nº 79 de 04 de novembro de 2009, devendo este plano ser previamente aprovado pelo Órgão Ambiental. O Teste de Queima deverá contemplar as medições das emissões dos parâmetros MP, NOx, SOx, CO, HCT, HCl, HF, Cd + Tl e seus compostos, Hg e seus compostos, Pb, As, Co, Ni, Cr, Mn, Sb, Cu, V e seus compostos.

Além da realização do "teste de Queima", a CTCR deverá implementar um sistema de controle de emissões automatizado que atuará no sentido de verificar e minimizar as emissões do processo, bem como atender o artigo 14 da Resolução SMA No 079 de 04 de novembro de 2009. O sistema consistirá em monitoramento contínuo das emissões de MP, CO, HCT, NO2, SO2, HCL e HF.

Com relação ao Monitoramento da Qualidade do Ar, deverão ser empregadas as metodologias recomendadas e apresentadas a seguir para os poluentes regulamentados pelo Decreto Estadual 59.113/13:

- Determinação de Partículas Totais em Suspensão (PTS) utilizando o método gravimétrico / amostrador de grandes volumes;
- Determinação de Partículas Inaláveis (PI) também chamada de PM10 utilizando o método gravimétrico / amostrador de grandes volumes acoplado a um separador inercial ou radiação Beta;
- Determinação de Óxidos de Nitrogênio (NOx) com a utilização do método quimiluminescência;
- Determinação de Óxidos de Enxofre (SOx) com a utilização do método fluorescência de pulso (ultravioleta) ou cromatografia iônica.

11.1.2.4 Resultados Esperados

Os principais resultados esperados nesse Programa referem-se à manutenção, ao controle e à minimização do impacto das emissões atmosféricas geradas na fase de operação do empreendimento e o atendimento aos limites de emissão e padrões de qualidade do ar estabelecidos pela legislação.

11.1.2.5 Público-alvo

O programa de monitoramento deverá atender:

- O empreendedor que terá informações para avaliar a eficiência e eficácia da operação e dos sistemas de controle de poluentes da URE da CTCR e suprirá de informações e diretrizes para a implantação de planos de ação, se necessário, para solucionar possíveis imprevistos no desenvolvimento do programa e propor medidas corretivas.
- A CETESB que poderá acompanhar e deverá receber os resultados obtidos no monitoramento das emissões das fontes fixas e qualidade do ar, os quais deverão ser integrados ao processo de gestão do meio ambiente na região;



- As comunidades locais, a população em geral, instituições científicas e órgãos ambientais que terão a possibilidade de acompanhar e supervisionar possíveis impactos na qualidade do ar na região em consequência da operação do empreendimento.

11.1.2.6 Cronograma

O monitoramento das emissões geradas durante tratamento térmico que ocorrerá na URE da CTRC, o Teste de Queima, deverá ser realizado no início das operações, sendo obrigatório para a obtenção da Licença de Operação, para a renovação da Licença de Operação, e para toda e qualquer modificação das condições operacionais da URE da CTRC, devendo ser explicitada no Plano de Queima e podendo ter sua periodicidade estabelecida em exigência técnica da Licença de Operação expedida pela CETESB.

11.1.2.7 Responsáveis

A responsabilidade pela execução do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar é do Empreendedor, que poderá contar com apoio de consultorias ambientais, e laboratório de análises físico-químicas e microbiológicas, capacitadas conforme a norma ABNT NBR ISO/IEC 17.025, além da corresponsabilidade dos órgãos ambientais para avaliação e fiscalização do Programa.

11.1.3 Programa de Monitoramento de Ruído

11.1.3.1 Objetivos

Este Programa tem como objetivo propor ações de monitoramento dos níveis de pressão sonora na AID para a gestão do impacto de “Elevação do nível da pressão sonora” da fase operação do empreendimento nos receptores potencialmente críticos, de modo a permitir, caso necessária, a adoção medidas de controle das fontes geradoras de ruído.

11.1.3.2 Justificativas

A implementação deste programa, a ser detalhado por ocasião do PBA (Plano Básico Ambiental) justifica-se devido ao fato das atividades do empreendimento serem fontes geradoras de ruído e da necessidade de monitoramento do nível de pressão sonora específico das fontes geradoras para confirmação dos resultados da avaliação do impacto realizada.

11.1.3.3 Métodos

O monitoramento do nível de pressão sonora específico deverá ser fundamentado na NBR 10151 (ABNT, 2019) e ser realizadas nos RPCs de 2 a 6 nos períodos diurno e noturno.

Recomenda-se que este monitoramento seja realizado a cada trimestre no primeiro ano de operação do empreendimento para avaliar se o Lesp previsto atenderá aos critérios adotados. Após o primeiro ano as medições deverão ser anuais.

11.1.3.4 Resultados Esperados

Espera-se que os resultados do monitoramento sejam atendidos de acordo com aqueles obtidos na Simulação da dispersão da energia sonora realizada (apresentada no Anexo sonora específico do empreendimento. Caso haja elevação do nível de pressão sonora para patamares



acima dos critérios medidas devem ser tomadas nos equipamentos mais ruidosos para redução da emissão de energia sonora.

11.1.3.5 Público-alvo

Os receptores potencialmente críticos (RPCs) de 2 a 6 já definidos na fase de diagnóstico ambiental ou outros que se manifestarem incomodados (e os responsáveis pela obra e colaboradores diretamente envolvidos).

11.1.3.6 Cronograma

Medições a trimestrais no primeiro ano de operação da URE. Caso os critérios não sejam atendidos as medições devem ser mensais até que as ações de controle surtam efeito. Em caso de atendimento dos critérios após o primeiro ano de monitoramento as medições podem ser anuais.

11.1.3.7 Responsáveis

A responsabilidade pela execução do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar é do Empreendedor, que poderá contar com apoio de consultorias ambientais.

11.1.4 Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas

O Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas apresenta as medidas preconizadas para verificar as condições das águas subterrâneas durante da fase de operação do Centro de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC).

11.1.4.1 Objetivos

O Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas visa estabelecer e especificar os procedimentos relacionados às atividades de monitoramento dos recursos hídricos subterrâneos na fase de operação do empreendimento, assegurando sua qualidade ambiental.

Os objetivos principais desse programa são:

- Fornecer subsídios para a garantia da qualidade das águas subterrâneas.
- Monitorar possíveis influências nas águas subterrâneas, decorrentes das atividades operacionais do CTRC.

A meta principal do Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas é de evitar a geração de impactos ambientais decorrentes de acidentes, incidentes ou ações não conformes nas águas subterrâneas durante toda a fase de operação.

11.1.4.2 Justificativas

Como a fase de operação do CTRC contempla o manejo de resíduos sólidos para tratamento térmico, seus processos produtivos possuem potencial para contaminação, conforme previsto no impacto ambiental “Alteração da qualidade das águas subterrâneas e propriedades do solo”.



Também devido a utilização de água subterrânea como insumo da fase de operação, a fase de operação da CTRC também possui potencial para alterar a dinâmica hidrogeológica, conforme previsto no impacto “Alteração da disponibilidade hídrica subterrânea”.

Desse modo, justifica-se a realização desse programa ambiental pelo seu caráter preventivo, com a implantação de ações de monitoramento, visando identificar possíveis alterações nas águas subterrâneas.

11.1.4.3 Método

As ações de monitoramento preconizadas nesse programa ambiental contemplam o acompanhamento da hidrodinâmica e a qualidade das águas subterrâneas.

11.1.4.3.1 Poço Tubular Profundo

De modo a acompanhar as características hidrodinâmicas da captação de água subterrânea, serão realizadas ações de monitoramento no poço tubular profundo, a ser implantado. São essas:

- Registro periódico dos níveis estático e dinâmico do poço tubular profundo.
- Registro do volume diário captado no poço tubular profundo.
- Registro periódico das vazões instantâneas.

11.1.4.3.2 Qualidade das Águas Subterrâneas

Para o acompanhamento de caráter preventivo da qualidade das águas subterrâneas, será elaborado e executado um Programa de Monitoramento Preventivo da Qualidade do Solo e das Águas Subterrâneas, de acordo com as diretrizes preconizadas no Anexo 1 da Decisão de Diretoria nº 038/2017/C, de 07 de fevereiro de 2017 da CETESB.

O Programa de Monitoramento Preventivo da Qualidade do Solo e das Águas Subterrâneas será elaborado durante a fase de implantação do empreendimento, de modo que as ações de monitoramento preventivo estejam aptas para execução no início da fase de operação do CTRC.

11.1.4.3.3 Análise Crítica

O Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas contempla também atividades de análise crítica e proposição de ações de melhoria. No caso de identificação de não conformidades ou anomalias relacionadas a esse programa ambiental, serão desencadeadas as seguintes ações:

- Identificação da causa da não conformidade ou anomalia.
- Proposição e implantação de medidas preventivas e/ou corretivas, caso sejam necessárias.
- Análise sobre a necessidade de revisão dos procedimentos operacionais, de modo a prevenir a ocorrência de novas não conformidades.

11.1.4.4 Resultados Esperados

Com a implantação das ações preconizadas nesse programa ambiental, é esperada a prevenção e/ou atenuação dos seguintes impactos ambientais associados à fase de operação do empreendimento:



- Alteração da Qualidade das Águas Subterrâneas e Propriedades do Solo.
- Alteração na Disponibilidade Hídrica Subterrânea.

11.1.4.5 Público-alvo

O público-alvo desse programa ambiental são os colaboradores do Empreendedor e de suas empresas contratadas para a fase de operação do empreendimento.

11.1.4.6 Cronograma

A execução das ações preconizadas nesse programa ambiental deve durante toda a Fase de Operação do empreendimento. Desse modo, ações de planejamento e operação desse programa devem ser iniciadas ainda na fase de implantação.

11.1.4.7 Responsáveis

O desenvolvimento, implantação e execução do Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas é de responsabilidade do Empreendedor e de suas equipes terceirizadas, além dos seus colaboradores.

11.2 Programas do Meio Biótico

11.2.1 Programa de Enriquecimento Florestal

11.2.1.1 Objetivo

O Programa de Enriquecimento Florestal tem como objetivo mitigar e compensar a remoção de 7 hectares de campo antrópico e dez indivíduos arbóreos (sete *Platypodium elegans*, um *Trema micranta* e um *Moquiniastrum polymorphum*, além de um indivíduo morto), através da recomposição e enriquecimento da vegetação local ou regionalmente, conforme disponibilidade de áreas, buscando incrementar a conectividade entre ambientes florestais significativos na região.

11.2.1.2 Justificativa

O programa justifica-se pela necessidade de ampliar a cobertura vegetal e a oferta de habitats para fauna, de modo a favorecer a manutenção da biota local e regionalmente.

Apesar da supressão vegetal necessária para implantação da CTRC estar limitada a campos antrópicos, tanto a implantação como a operação da CTRC implicarão em incômodos para a fauna, sendo importante, portanto, o enriquecimento florestal na AID.

A compensação ambiental pelo corte de árvores nativas isoladas requer a aplicação dos parâmetros contidos na Resolução SMA n. 07/2017, os quais consideram o mapeamento das “Áreas Prioritárias para Restauração de Vegetação Nativa” e das “Áreas Prioritárias para Incremento para Conectividade”. No caso das “Áreas Prioritárias para Incremento da Conectividade”, a região de Nova Odessa foi classificada como nível 3, em uma escala que vai de 1 a 8, onde 8 é o maior grau de indicação, com recomendação para incremento da conectividade através de implementação de Reserva Legal, Reserva Particular do Patrimônio Natural e Ampliação da Restauração de Matas Ciliares.

Ao aplicar os parâmetros da Resolução SMA n. 07/2017, temos:

Artigo 5º - A compensação ambiental no caso de concessão de autorização para o **corte de árvores nativas isoladas** deverá atender aos seguintes critérios:

...

II - Corte de árvores nativas isoladas localizadas em Municípios com índice de cobertura vegetal nativa entre 5 (cinco) e 20% (vinte por cento), conforme tabela constante do Anexo II, deverá ser **compensada na proporção de 15 para 1;**

...

§1º - O número de árvores a compensar será convertido em área na proporção de 1.000 árvores por um hectare, exceto nos casos em que o objetivo da compensação não seja a restauração ecológica, nos termos da Resolução SMA nº 32, de 03 de abril de 2014.

...

Isto posto, o Programa de Enriquecimento Florestal propõe o plantio de até 150 mudas arbóreas nativas.

11.2.1.3 Métodos

Deverão ser observadas as normas legais específicas quanto a compensação ambiental em função das intervenções sobre a vegetação. No desenvolvimento do programa e escolha das áreas a serem recuperadas, é de fundamental importância avaliar a possibilidade de estabelecimento de conexão entre áreas florestadas, através da implantação de corredores ecológicos, a partir de recomposição florestal, preferencialmente em Áreas de Preservação Permanente (APP).

Sugere-se que a recomposição florestal seja feita nas APP existentes no entorno da ADA, inseridas em Zona de Interesse Ambiental e Paisagístico (ZIAP), que são zonas previstas na Lei Complementar Municipal n. 10/2006 como *“porções do território cobertas por vegetação significativa, áreas definidas como de preservação pela legislação vigente, reflorestamento, áreas de risco ambiental e outras áreas onde há interesse público em recuperar áreas verdes degradadas, devendo ser observado o limite mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura em ambas as margens dos córregos, nascentes e acumulações de água inseridos em sua maior porção dentro desse limite (...)”* (artigo 217).

A partir da seleção dos locais, deverá ser feita a demarcação em mapa, que servirá de base para a recomposição florestal por meio do plantio compensatório.

Com o objetivo de recompor ou enriquecer a vegetação nas áreas selecionadas para compensar a supressão, serão realizados plantios de espécies arbóreas nativas, conforme planejamento a seguir.

- Número de espécies nativas a serem utilizadas: a ser definido de acordo com o quantitativo de supressão. Utilizar espécies florestais nativas de ocorrência regional;
- Espécies por grupo ecológico: As espécies escolhidas deverão contemplar os dois grupos ecológicos: pioneiras (pioneiras e secundárias iniciais) e não pioneiras (secundárias tardias e climáticas), considerando-se o limite mínimo de 40% para qualquer dos grupos;
- Sugestão para a proporção de indivíduos por grupo ecológico:
 - o O total dos indivíduos pertencentes a um mesmo grupo ecológico (pioneiro e não pioneiro) não pode exceder 60% do total dos indivíduos do plantio;
 - o Nenhuma espécie pioneira pode ultrapassar o limite máximo de 20% de indivíduos do total do plantio;
 - o Nenhuma espécie não pioneira pode ultrapassar o limite máximo de 10% de indivíduos do total do plantio.
- Espaçamento utilizado: 3 m x 2 m;
- Nas áreas alagáveis, se for o caso, serão utilizadas espécies tolerantes a solos úmidos;
- O solo será preparado, considerando-se as características geotécnicas, pedológicas e edáficas, sendo adotadas as recomendações técnicas de conservação/recuperação de solo;
- Sempre que necessário será promovida a restauração da dinâmica hídrica superficial e subsuperficial do solo.

Para os plantios propriamente ditos, deverão ser adotados procedimentos, conforme exposto a seguir:



- Aquisição das mudas com sistema radicular bem desenvolvido, apresentando bom estado fitossanitário e torrão livre de ervas daninhas;
- Alinhamento e marcação das covas, observando as curvas de nível do terreno;
- Preparo da cova:
 - i. Formação de covas de aproximadamente 0,4 x 04 x 0,4 m;
 - ii. Separação dos solos de superfície e do fundo da cova, para inversão da colocação durante o plantio;
 - iii. calagem prévia com calcário dolomítico por cova;
 - iv. adubação com NPK 10:28:6 (ou similar), além de adubo orgânico (esterco curtido ou composto orgânico) e reposição do volume de terra retirado da cova.
- Plantio das mudas:
 - i. retirada do recipiente com cuidado para manter o torrão;
 - ii. colocação na cova sobre uma porção do solo preparado;
 - iii. preenchimento com camadas de solo moderadamente compactadas, deixando o colo da muda à superfície do terreno;
 - iv. disposição do excesso de terra retirado da cova em “coroa” ao redor da muda, para um melhor armazenamento de água.
- Manutenção

Ao terminar o plantio deve ser realizado o coroamento ao redor da muda plantada, elevando o nível da terra em torno dela, seguido de irrigação abundante.

Deverão ser adotados tratos culturais após o plantio e sempre que se fizerem necessários, como combate de formigas cortadeiras, irrigação quando as condições climáticas forem desfavoráveis, capina ou roçada, ou ainda, coroamento individual ao redor das mudas, além do controle preventivo, mantendo as plantas sempre livres de ramos doentes ou atacados por pragas.

Deve-se efetuar a adubação em cobertura na época das chuvas, nos dois anos seguintes ao plantio, dividindo-se a dosagem dos fertilizantes em duas aplicações. As aplicações devem ser efetuadas sob a projeção da copa, em um sulco em torno da muda.

A área restaurada deverá ser monitorada por um período mínimo de três anos, com a apresentação de relatórios descritivos e fotográficos a cada seis meses.

- Acompanhamento e Avaliação

O Acompanhamento e avaliação deverão ser realizados por técnicos especializados (biólogos, engenheiros agrônomos e engenheiros florestais), sendo que as áreas restauradas deverão ser monitoradas por um período mínimo de três anos, com a apresentação de relatórios descritivos e fotográficos.

11.2.1.4 Resultados Esperados

Como resultado espera-se o incremento no índice de cobertura vegetal na AID e o favorecimento da biota nesta área.



11.2.1.5 Público-alvo

O principal público-alvo do programa é a população em geral, o conjunto de funcionários e gestores da CTRC, empresas de plantio (viveiristas) e a CETESB.

11.2.1.6 Cronograma

O programa deverá ser planejado e iniciada desde o início da fase de implantação do empreendimento e será concluído somente após, no mínimo, 3 anos de monitoramento da área restaurada.

11.2.1.7 Responsáveis

A responsabilidade em implantar o programa é do empreendedor.

11.2.2 Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna

11.2.2.1 Objetivos

O Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna busca oferecer diretrizes e procedimentos que visam salvaguardar a fauna, evitando que haja perda de indivíduos durante o desenvolvimento das atividades associadas à limpeza do terreno destinado à CTRC; e desta forma mitigar os impactos da implantação do empreendimento sobre a fauna.

São ainda objetivos específicos do presente programa:

- Contribuir para a realização da supressão da vegetação de forma menos impactante possível para a fauna local;
- Estimular o afastamento da fauna silvestre antes do corte da vegetação;
- Acompanhar todo o processo de supressão, incluindo destoca e limpeza do terreno;
- Prestar assistência a indivíduos debilitados ou acidentados durante as atividades associadas à supressão, realizando resgate somente quando necessário, com consequente encaminhamento para atendimento médico veterinário, se for o caso;
- Em caso de resgate, providenciar a destinação adequada dos indivíduos resgatados.

11.2.2.2 Justificativas

Ainda que a remoção da cobertura vegetal será realizada em uma área reduzida e de vegetação perturbada, eliminará habitats e indivíduos a eles associados, principalmente animais com pequenas áreas de vida e capacidade limitada de deslocamento, como é o caso de muitos anfíbios anuros e pequenos mamíferos não-voadores. A supressão da vegetação poderá afetar também espécies menos fugidias de répteis e animais arborícolas.

Se realizada de forma não ordenada, além do corte da vegetação em si, as perturbações como ruídos e queda de árvores podem ainda levar os animais a dispersarem-se para áreas indesejadas, podendo implicar em atropelamentos e perseguição humana, comprometendo sua sobrevivência.

Considerando-se que o resgate de fauna deve ser a última alternativa de manejo de fauna durante a supressão vegetal, uma vez este procedimento não apresenta a eficácia que se deseja, o afugentamento dos animais deverá ser a atividade foco deste programa, priorizando



que os indivíduos da área a ser suprimida dispersem-se para a vegetação adjacente por seus próprios meios. A premissa básica é evitar ao máximo qualquer contato com os animais, sendo que ações de resgate apenas deverão ser realizadas quando for confirmada a impossibilidade de determinado animal se locomover ou se dispersar por seus próprios meios, como animais que se entocam ou que se abrigam nas copas das árvores.

11.2.2.3 Métodos

Para gestão desse impacto é proposta a adoção de medidas para afugentamento da fauna de forma segura, inspeção prévia da área com objetivo de identificar a presença de ninhos e/ou tocas a serem conservados. Estas medidas encontram-se descritas no Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna. Além disso, é sugerida a aplicação do Programa de Educação Ambiental para os colaboradores da fase de implantação da CTRC.

Antes de serem iniciadas as atividades de supressão, as áreas-alvo de supressão deverão ser verificadas em mapa e delimitadas em campo, pois a supressão deve limitar-se expressamente ao que foi autorizado para ser cortado / removido.

Considerando que a supressão será realizada de forma ordenada, os animais deverão ser afugentados em direção às Áreas de Preservação Permanente, localizadas ao fundo da ADA.

Ainda antes do início da supressão vegetal deverão ser ministrados treinamentos sobre os cuidados a serem adotados nesta atividade de forma a mitigar os impactos decorrentes dela.

Os treinamentos deverão ter como enfoque explicar a importância da conservação da fauna, possíveis animais de ocorrência na região, segurança no trabalho, manuseio de equipamentos de contenção animal, acidentes ofídicos e primeiros socorros. Além disso, os colaboradores serão instruídos sobre direcionamento de corte, cuidados no manuseio de troncos e importância do uso de EPI's devido ao risco de acidentes com animais peçonhentos, colmeias, vespeiros, entre outros. Ainda, serão instruídos a interromperem o corte caso avistarem algum animal próximo à região e a informar ao biólogo coordenador.

A atividade de supressão é composta por três etapas:

1. Pré-supressão – antecede as atividades de supressão de vegetação propriamente dita. Essa etapa é de extrema importância, uma vez que ao serem feitas vistorias das áreas que irão ser suprimidas, o biólogo coordenador poderá constatar evidências diretas e indiretas de animais (avistamento direto, ninhos, tocas e fezes). Nesta fase, a equipe faz uma vistoria no local a ser suprimido de forma a afugentar os animais, resgatar os indivíduos de baixa mobilidade, incapazes de fugir, isolar e marcar os ninhos ativos, isolar e marcar colmeias, etc.
2. Supressão da Vegetação – essa etapa da supressão abrange o bosqueamento (corte de sub-bosque) e o corte de árvores com o uso de motosserra. Diariamente, antes da supressão, o biólogo irá se reunir com a equipe de corte para tentar direcionar a supressão, partindo de pontos centrais em direção às bordas próximas a áreas de preservação, impedindo assim que os animais fiquem encurralados nos centros dos fragmentos. Esse planejamento facilita o afugentamento da fauna para o entorno onde a vegetação será preservada.



3. Pós-supressão – finalizadas as etapas de corte de sub-bosque e corte de árvores, iniciará as atividades de pós-supressão e, assim como as etapas anteriores, essa será acompanhada pelo biólogo coordenador. As principais atividades executadas nessa etapa serão a destoca (retirada de bases de árvores e raízes por máquinas e tratores), o corte e empilhamento da madeira derrubada, a limpeza da área (retirada de material vegetal depositado no solo). Durante este processo a equipe verifica todo o material em busca de animais que poderiam estar localizados em tocas ou na copa das árvores e não foram resgatados nas etapas anteriores.

11.2.2.4 Resultados esperados

Espera-se que as atividades de resgate e afugentamento minimizem a perda de fauna durante o processo de supressão da vegetação, além de dar o melhor destino a possíveis animais feridos ou mortos durante o processo.

11.2.2.5 Público-Alvo

Todos os trabalhadores e colaboradores envolvidos com a supressão da vegetação e com as obras de implantação do empreendimento.

11.2.2.6 Cronograma

Este programa deverá ter início junto com o programa de supressão vegetacional e durar até o término da limpeza do terreno.

11.2.2.7 Responsáveis

A implementação deste programa será de responsabilidade do empreendedor.

11.2.3 Programa de Monitoramento de Aves

11.2.3.1 Objetivos

O principal objetivo do Programa de Monitoramento de Aves é acompanhar as populações de urubus (Família Cathartidae) e carcarás (*Caracara plancus*), principais aves que podem eventualmente ser atraídas para a região da CTRE, o que poderá ser medido através do monitoramento periódico. Importante citar que a propositura deste programa tem caráter preventivo, uma vez que o aumento de populações de aves não é observado em nenhuma instalação similar.

É também objetivo desse programa, propor medidas mitigadoras caso o monitoramento revele aumento da ocorrência destas aves por conta das atividades do empreendimento.

11.2.3.2 Justificativas

Dadas as exigências da Aeronáutica, é recomendada a implementação de um Programa de Monitoramento de Aves com objetivo de monitorar a ocorrência de espécies com potencial nocivo às operações aéreas dos aeródromos da região, como urubus (Família Cathartidae), carcarás (*Caracara plancus*) e garças (Família Ardeidae). Apesar de não serem atraídas por este tipo de empreendimento as seguintes espécies se encontram entre as principais envolvidas em ocorrências aeronáuticas no Brasil:



- Urubu: espécie saprófaga, alimenta-se de carcaças de animais mortos e outros materiais orgânicos em decomposição, bem como de animais vivos impedidos de fugir, como filhotes de tartarugas e de outras aves;
- Caracará: espécie onívora, alimenta-se de quase tudo o que acha, de animais vivos ou mortos até o lixo produzido pelos humanos, tanto nas áreas rurais quanto urbanas.

O Programa de Monitoramento de Aves (Urubus e Carcarás) se faz necessário para acompanhar, de forma preventiva, a população destas ou outras aves oportunistas, a fim de evitar riscos de colisão com aeronaves.

11.2.3.3 Métodos

Os métodos recomendados são descritos a seguir:

✓ Pontos Fixos de Contagem

O método de ponto fixo consiste em o observador ficar parado em um ponto pré-determinado, por um período, registrando todos os indivíduos detectados. Através deste método é possível calcular o Índice Pontual de Abundância das espécies, que se mostra um ótimo indicador para o fim que se destina. Dessa forma, será possível calcular a abundância das espécies mensalmente, e observar qualquer variação nesses números. Os pontos devem ser previamente demarcados nas áreas com maior potencial atrativo de fauna, como local de destinação de resíduo, estação de tratamento de efluentes e outros locais onde resíduos sólidos sejam manejados ou depositados fora de estruturas fechadas. O observador deve permanecer em cada ponto por cinco minutos, tomando dados de riqueza, abundância, comportamento e identificando os possíveis focos atrativos para as espécies com potencial nocivo às operações aéreas.

✓ Censo por Transecto de Varredura

A fim de complementar o método anterior, deve-se realizar um transecto pelas demais áreas do empreendimento, a fim de se identificar outros possíveis focos atrativos que não sejam contemplados pelos pontos fixos. O transecto deve ser realizado de carro, sempre que possível, a fim de contemplar todas as áreas por onde passarão veículos transportando resíduos, balanças e áreas de descarga, bem como as edificações do empreendimento. Os transectos devem ser realizados no período da manhã ou à tarde, preferencialmente entre 9:00 h e 16:00 h, que são horários de maior atividade de aves detritívoras. Vale ressaltar que o esforço irá depender do número de pontos selecionados, mas estima-se uma amostragem de três dias por mês.

✓ Estudo Comparativo entre Resultados

As atividades de contagem deverão ser efetuadas periodicamente, antes e durante a implantação do empreendimento, para posterior comparação com levantamentos durante a fase de operação, visando apurar se o advento da operação resultou ou não em aumento das populações originais.



11.2.3.4 Resultados esperados

Espera-se que com esse monitoramento contínuo, seja comprovado que a operação do empreendimento não atrai essas espécies, ou que, eventualmente, qualquer potencial atração das espécies consideradas de risco seja detectada a tempo de ser mitigado.

11.2.3.5 Público-alvo

O principal público-alvo do programa é o conjunto de funcionários e gestores da CTRE, empresas de plantio (viveiristas) e a CETESB.

11.2.3.6 Cronograma

A princípio, o monitoramento deverá ser realizado trimestralmente na fase de implantação e mensalmente na fase de operação, de forma a verificar a existência ou não de atratividade, ou eventualmente para identificar e corrigir qualquer não-conformidade na fase de operação com a maior brevidade possível, a fim de se evitar o estabelecimento das espécies. Após o primeiro ano de operação e a partir da eventual necessidade de estabelecimento de procedimentos e medidas mitigadoras, o monitoramento da fase de operação pode ser realizado a cada três meses ou conforme determinado pelo órgão ambiental. Caso haja alguma alteração na operação do empreendimento, ou identificação de mudanças em relação a atração de fauna, a visita do biólogo responsável pelo monitoramento pode ser antecipada e o monitoramento mensal retomado por um determinado período.

11.2.3.7 Responsáveis

A implementação deste programa será de responsabilidade do empreendedor.

11.2.4 Programa de Compensação Ambiental

11.2.4.1 Objetivos

O Programa de Compensação Ambiental tem por objetivo atender ao previsto no artigo 36 da Lei Federal n. 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e institui a necessidade de compensação ambiental nos casos de empreendimento de significativo impacto ambiental, os quais são licenciados através de EIA/RIMA, apresentando o cálculo do valor da Compensação Ambiental (CA) conforme metodologia para o cálculo de compensação ambiental em virtude do grau de impacto, definida no Decreto Federal n. 6.848/2009.

11.2.4.2 Justificativas

As justificativas pela cobrança da compensação ambiental são diversas. Algumas delas são apresentadas abaixo:

- Há impactos ao meio ambiente que não são passíveis de mitigação, ou seja, não é possível a reversão do dano, portanto faz-se necessário compensar tais impactos apoiando o Sistema Nacional de Unidades de Conservação que tem por objetivo, por sua vez, proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional, contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional, nas águas jurisdicionais e para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;

- Proporcionar equilíbrio entre crescimento econômico, proteção do meio ambiente e desenvolvimento sustentável;
- A compensação ambiental se justifica como forma de diminuir os danos e proporcionar o desenvolvimento econômico e social, ancorada no princípio do poluidor-pagador (Milaré e Artigas, 2006); entre outros.

11.2.4.3 Métodos

O cálculo da Compensação Ambiental deve seguir as determinações do artigo 31-A do Decreto Federal n. 6.848/2009, apresentadas a seguir:

Art. 31-A. O Valor da Compensação Ambiental - CA será calculado pelo produto do Grau de Impacto - GI com o Valor de Referência - VR, de acordo com a fórmula a seguir: (Incluído pelo Decreto n. 6.848, de 2009).

CA = VR x GI, onde:

CA = Valor da Compensação Ambiental;

VR = somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais; e

GI = Grau de Impacto nos ecossistemas, podendo atingir valores de 0 a 0,5%.

§ 1º O GI referido neste artigo será obtido conforme o disposto no Anexo deste Decreto.

§ 2º O EIA/RIMA deverá conter as informações necessárias ao cálculo do GI.

§ 3º As informações necessárias ao cálculo do VR deverão ser apresentadas pelo empreendedor ao órgão licenciador antes da emissão da licença de instalação.

§ 4º Nos casos em que a compensação ambiental incidir sobre cada trecho do empreendimento, o VR será calculado com base nos investimentos que causam impactos ambientais, relativos ao trecho.

Para se chegar ao Grau de Impacto é necessário calcular anteriormente o “Impacto sobre a Biodiversidade (ISB)”, o “Comprometimento de Área Prioritária (CAP)” e a “Influência em Unidades de Conservação (IUC)”, uma que vez o Grau de Impacto (GI) é calculado como a soma dos índices ISB, CAP e IUC (portanto $GI = ISB + CAP + IUC$).

✓ Impacto sobre a Biodiversidade

O índice de Impacto sobre a Biodiversidade (ISB) é calculado a partir da multiplicação de outros dois índices:

$$ISB = IM \times IB \times (IA+IT)$$

Onde:

IM = Índice de Magnitude:

Podemos considerar o IM como sendo 1, tendo em vista que a grande maioria dos impactos que afetam os recursos ambientais são de baixa magnitude.



IB = Índice de Biodiversidade:

Podemos considerar como sendo 1, tendo em vista que a biodiversidade local se encontra medianamente comprometida, em função do alto grau de antropização da região

IA = Índice de Abrangência:

Podemos considerar como sendo 1, tendo em vista que a grande maioria dos impactos estão limitados à microbacia do Córrego dos Lopes

IT = Índice Temporalidade:

Podemos considerar como sendo 1, tendo em vista que a grande maioria dos impactos serão deflagrados de forma imediata.

Dessa forma temos:

$$ISB = 1 (IM) \times 1 (IB) \times [1 (IA) + 1 (IT)] = 2$$

✓ Comprometimento de Área Prioritária

O Comprometimento de Área Prioritária (CAP) é calculado através da multiplicação de três índices:

$$CAP = IM \times ICAP \times IT$$

Onde:

IM = Índice de Magnitude:

Podemos considerar o IM como sendo 1, tendo em vista que a grande maioria dos impactos que afetam os recursos ambientais são de baixa magnitude.

IT = Índice Temporalidade:

Podemos considerar como sendo 1, tendo em vista que a grande maioria dos impactos serão deflagrados de forma imediata.

CAP = Índice de Comprometimento de Área Prioritária:

Podemos considerar como sendo 0, tendo em vista que a CTRC não terá impactos em Áreas Prioritárias

Dessa forma temos:

$$CAP = 1 (IM) \times 0 (ICAP) \times 1 (IT) = zero$$

✓ Influência em Unidade de Conservação

A IUC avalia a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento.

Não há qualquer impacto oriundo da CTRC que incida em Unidades de Conservação, razão pela qual a IUC pode ser considerado como 0.

$$IUC = zero$$



✓ Cálculo da Compensação Ambiental

Conforme apresentado o valor da Compensação Ambiental (CA) é calculado conforme a fórmula a seguir:

$$CA = VR \times GI$$

Onde:

VR (valor de referência): valor do empreendimento (R\$ 480 milhões)

GI = ISB + CAP + IUC

O ISB do presente estudo foi 2.

O CAP do presente estudo foi zero, razão pela qual não deve ser considerado no cálculo.

O IUC do presente estudo foi zero, razão pela qual não deve ser considerado no cálculo.

Cabe ao órgão ambiental realizar o cálculo da compensação ambiental de acordo com os índices acima.

A Unidade de Conservação a ser beneficiada e respectiva prioridade para investimento serão determinados pela CETESB, após análise do EIA e de seus impactos.

11.2.4.4 Resultados Esperados

Espera-se que, mediante a aplicação do recurso, o Consimares contribua para o fortalecimento do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, através do apoio a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral.

Como, neste momento, não é possível saber onde e como o recurso será aplicado, não é possível prever outros possíveis resultados positivos do Programa de Compensação Ambiental.

11.2.4.5 Público-alvo

O público-alvo deste Programa é, principalmente, a sociedade de forma geral, que se beneficia com a manutenção da diversidade biológica; mas também os órgãos ambientais associados à Unidade de Conservação a ser beneficiada.

11.2.4.6 Cronograma

O cronograma será definido em etapa futura, quando do detalhamento do programa em acordo com as recomendações que serão feitas pela CETESB, inclusive o cálculo da Compensação Ambiental (CA), de acordo com o grau do impacto (GI) e o valor de referência (VR).

11.2.4.7 Responsáveis

O responsável por este Programa é o Consimares.

11.3 Programas Ambientais do Meio Socioeconômico

11.3.1 Programa de Capacitação e Treinamento de Mão de Obra

11.3.1.1 Objetivo

O Programa de Capacitação e Treinamento de Mão de Obra tem por objetivo qualificar os trabalhadores contratados pela CTRC, contribuindo para elevar os níveis de emprego/empregabilidade e intensificar a dinâmica da economia local, através do aumento da massa salarial e da arrecadação de impostos e taxas. Os objetivos específicos são os seguintes:

- Qualificar os trabalhadores locais contratados e que tenham perfil para tanto, para serem aproveitados em diferentes atividades que serão desenvolvidas na fase de operação do empreendimento, bem como para desempenhar outras funções demandadas pelo mercado de trabalho local/regional;
- Capacitar os trabalhadores contratados para as obras de forma que estes possam atuar em conformidade com as políticas de saúde, segurança e meio ambiente do empreendedor;
- Capacitar os trabalhadores já integrantes do quadro de pessoal para o exercício de funções mais complexas e/ou que requeiram maiores qualificações.

11.3.1.2 Justificativas

O programa justifica-se pela necessidade de potencialização do impacto positivo da geração de empregos e mitigação do impacto negativo da desmobilização com a conclusão da implantação do empreendimento. O programa deverá abarcar as fases de mobilização, capacitação e desmobilização, resultando num aumento da empregabilidade dos trabalhadores engajados na fase de implantação, habilitando-os tanto para atuarem nas demais fases do empreendimento, como para se candidatarem a diferentes postos de trabalho no mercado regional.

11.3.1.3 Métodos

De acordo com experiências exitosas de desenvolvimento de iniciativas semelhantes, estima-se que são as seguintes principais diretrizes que devem nortear a implementação do programa:

- Estabelecimento de um sistema de parcerias com as prefeituras dos municípios da AID, bem como o poder público estadual, e as agências do Terceiro Setor¹ voltadas à qualificação laboral;
- O envolvimento da comunidade no contexto do atendimento à expectativa criada no sentido de recrutar o maior número possível de trabalhadores dos municípios da AID, bem como discutir os objetivos e metas das atividades de capacitação que deverão ser desenvolvidas paralelamente ao trabalho;

¹ Especialmente: SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, SENAC – Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial e SEST/SENAT – Serviço Social do Transporte / Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte.



- Proporcionar uma qualificação abrangente², que considere tanto a demanda de mão de obra para a implantação e operação do empreendimento, com a do mercado de trabalho local e regional, e que seja adequado às características do público-alvo, com déficit de escolaridade básica;
- Os movimentos de mobilização e desmobilização devem ser vistos como parte de um mesmo processo que tem como objetivo elevar o grau de empregabilidade do público-alvo, considerando em especial as ocupações demandadas pelo mercado de trabalho local.

O Programa deverá ser operacionalizado através dos seguintes conjuntos de ações:

- Realização de levantamentos básicos para estabelecer o perfil das qualificações necessárias da mão de obra a ser contratada, e confrontá-lo com o perfil da oferta com base nas informações disponíveis nas entidades locais vinculadas ao SINE, caracterizando as principais demandas de capacitação profissional para o atendimento a demanda do empreendimento;
- Estabelecimento do rol de cursos de capacitações que obedeçam às condições do item anterior, e elaboração das respectivas ementas;
- Discussão com representações do público-alvo sobre a priorização dos cursos relativos ao atendimento ao mercado de trabalho local;
- Estabelecimento de uma estrutura para oferecer cursos de capacitação para o trabalho, atuando de forma conveniada com as administrações municipais, com os escritórios locais vinculados ao SINE e, para operacionalização dos cursos, com instituições com implantação local, capacitadas e reconhecidas por promover qualificação profissional competente;
- Divulgação dos cursos, cadastramento dos interessados, e chamada e mobilização para realização dos cursos;
- Desenvolvimento dos processos de treinamento em conformidade com as normas e regras do Ministério da Educação, Ministério do Trabalho e Ministério do Desenvolvimento e Ação Social.

11.3.1.4 Resultados Esperados

Apesar de ser proporcionalmente reduzido o quantitativo de trabalhadores a serem absorvidos no decorrer dos diferentes momentos, desde o planejamento até a operação do empreendimento, estima-se que como resultante da implementação do presente programa seja maximizada a contratação de trabalhadores locais pelo empreendimento, bem como seja dada uma contribuição à melhoria da empregabilidade da mão de obra local.

11.3.1.5 Público-alvo

O público-alvo do presente projeto é constituído pela força de trabalho com baixo grau de qualificação disponível no mercado de trabalho dos municípios da AID, com ênfase especial para aqueles relacionados com as atividades de seleção e reciclagem dos RSU, assim como também os colaboradores já integrantes do quadro de pessoal da CTCR.

² Que considere além do exercício correto do ofício, do trabalho em equipe, da integração na cadeia operacional e da segurança básica no trabalho, a capacitação em comportamento ambiental e comportamento social.



11.3.1.6 Cronograma

O Programa deverá ocorrer durante as etapas de implantação e operação do empreendimento, devendo ter seu desenvolvimento logo no início da fase de planejamento, para que possa ser implementado ao todo ou em parte já na mobilização para o processo de implantação do empreendimento.

11.3.1.7 Responsáveis

A responsabilidade pela implementação deste Programa é do empreendedor, diretamente ou mediante estabelecimento de parcerias, convênios, contratação de empresas especializadas ou profissionais habilitados.

11.3.2 Programa de Educação Ambiental

11.3.2.1 Objetivo

O Programa de Educação Ambiental tem por objetivo contribuir para fomentar atitudes individuais e coletivas voltadas para a preservação ambiental, a melhoria da qualidade de vida e o desenvolvimento sustentável, focado na questão da gestão dos resíduos sólidos urbanos. Para tanto deverá atuar no sentido de:

- Valorizar o conhecimento e as experiência do público-alvo das ações de educação ambiental;
- Capacitar o público das ações de educação ambiental a planejar, organizar, executar e acompanhar ações de educação ambiental, tornando-os agentes multiplicadores;
- Estimular o envolvimento, por meio de metodologias participativas, fundamentadas no diálogo e ações democráticas e cooperativas;
- Promover a construção de valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências, voltados para a correta gestão dos resíduos sólidos na construção de sociedades sustentáveis considerando, especificamente, os princípios da redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos urbanos.

11.3.2.2 Justificativas

A fraca vigência e difusão de uma cultura de interesse no tratamento dos resíduos sólidos urbanos, limitando-se a preocupação maior com o afastamento destes, constitui um dos principais óbices para ser alcançada uma gestão sustentável, com efetiva redução na geração de lixo. A educação ambiental constitui um instrumento que busca o engajamento consciente da sociedade na adoção de práticas sustentáveis de uso do território, cabendo ao empreendedor a inserção da Educação Ambiental no processo de licenciamento, assim como nas atividades e nos processos produtivos sob o enfoque da sustentabilidade e da melhoria da qualidade ambiental e da saúde pública.

De modo geral o Programa de Educação Ambiental, constitui um instrumento para efetivar o processo de governança da gestão ambiental, tornando evidente a interdependência existente entre os diversos aspectos do meio. As Políticas nacional e estadual de meio ambiente consolidaram a importância da Educação Ambiental em ações de preservação ambiental, bem como instrumento de participação da sociedade no estabelecimento de um processo de construção de conhecimentos e práticas para o desenvolvimento sustentável.



Por sua vez, na concepção da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Educação Ambiental é elemento constitutivo da gestão ambientalmente adequada desses resíduos, atribuindo ao poder público³ diversas ações, tais como (i) incentivar atividades de caráter educativo e pedagógico, (ii) promover a articulação da educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos considerando os objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental, (iii) realizar ações educativas com enfoque diferenciado para os agentes envolvidos direta e indiretamente com os sistemas de coleta seletiva e logística reversa, (iv) desenvolver ações educativas voltadas à conscientização em relação às responsabilidades compartilhadas, apoio à coleta seletiva e minimização da geração de resíduos sólidos, entre outros.

Fica evidenciado, nesse contexto, que a educação ambiental é de grande importância como instrumento de sensibilização dos atores e instituições envolvidos, tendo em vista contribuir para a necessária mudança de cultura relativa ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. Pelo fato de lidar diretamente com esses resíduos e, inclusive, se propor a atuar como prestador de serviços para as administrações municipais, o empreendimento deve necessariamente assumir um papel de protagonista no cumprimento das responsabilidades compartilhadas anteriormente referidas.

O decreto supracitado fornece indicações claras em relação às responsabilidades compartilhadas, destacando-se que uma vez estabelecido o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e organizada a coleta seletiva (o mesmo sendo válido para sistemas de logística reversa), os municípios são chamados a acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e a disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

11.3.2.3 Métodos

O Programa de Educação Ambiental tem como pressuposto o uso de estratégias de ação que proporcionem aos participantes instrumentalização para:

- abordagem crítica para as tomadas de decisão em relação ao escopo do programa, sempre no contexto do tema gestão dos resíduos sólidos;
- utilização de procedimentos e métodos de trabalho participativos de forma a garantir a aderência das atividades às necessidades do público-alvo das ações do programa;
- desenvolvimento de projetos e ações de educação ambiental.

Para o desenvolvimento desses projetos mostra-se indispensável uma atividade previa de Identificação dos planos e programas (governamentais, não governamentais, parcerias com a iniciativa privada ou segmentos da sociedade civil) em implantação ou programados nos municípios da AID, que tenham relação com as iniciativas a serem propostas, tendo em vista estabelecer conexões e sinergias. Esta deverá ser uma das primeiras ações a serem realizadas no âmbito do diagnóstico participativo, conforme especificado mais adiante.

Dentro da mesma perspectiva o Programa deverá prever a capacitação de grupos das comunidades da AID em temas vinculados à gestão dos resíduos sólidos, atividade a ser realizada sempre que possível através de parcerias com as secretarias/departamentos/empresas municipais encarregados da preservação ambiental e gestão dos resíduos sólidos urbanos, bem como com organizações sociais da região.

³ Art. 77. do Decreto 7.404/2010 que regulamenta a PNRS



A definição dos projetos ambientais a serem desenvolvidos é considerada como parte do processo educativo e será realizada juntamente com os diferentes grupos mobilizados pelo programa. Por este motivo seu desenvolvimento foi dividido em duas etapas sucessivas, conforme a seguir.

Etapa 01. Realização de diagnóstico participativo com os grupos de interesse

Essa etapa se inicia com a identificação de grupos interessados em projetos de educação ambiental relacionados ao tema gestão dos resíduos sólidos urbanos e o planejamento participativo das atividades do diagnóstico que contará com a realização de oficinas e a sugestão de temas a serem trabalhados na sequência, com o detalhamento da metodologia e das atividades a serem executadas em cada uma das etapas.

Etapa 02. Implementação das ações de educação ambiental

A implementação de ações de educação ambiental por meio dos projetos definidos no diagnóstico participativo, será realizada por meio de métodos e procedimentos participativos que proporcionem aos participantes o empoderamento sobre o realizado assim como a emancipação dos referidos projetos. O material didático será elaborado em conformidade com as necessidades e as propostas aprovadas pelos diferentes públicos-alvo.

A equipe do Programa realizará a avaliação das ações executadas de forma participativa, mediante a confirmação ou não das ações assim como da percepção manifestada pela população em seminários e reuniões.

Para o desenvolvimento dos projetos de educação ambiental serão devidamente consideradas as especificações do Decreto Federal n. 7404/2010 que estabelece que no processo de implantação dos sistemas de coleta seletiva, o manejo de resíduos sólidos e deverá estabelecer, no mínimo, a separação de resíduos secos e úmidos e, progressivamente, ser estendido à separação dos resíduos secos em suas parcelas específicas, segundo metas estabelecidas nos respectivos planos, bem como a obrigação dos geradores de resíduos de fazer a sua segregação e adequada disponibilização.

11.3.2.4 Resultados Esperados

O Programa de educação ambiental tem por meta de desempenho alcançar os seguintes resultados:

- Capacitar atores locais dentro de uma perspectiva participativa, instrumentalizando-os para a consolidação das ações, garantindo a continuidade e permanência dos processos socioeducativos relativos ao gerenciamento dos resíduos sólidos,
- Realizar campanhas para sensibilizar e mobilizar a comunidade em relação aos temas a serem abordados;
- Desenvolver projetos socioambientais como parte de um conjunto de ações interligadas que propiciem, de forma adequada, o processo de coleta, transporte e destinação final dos resíduos gerados nos municípios da AID.



11.3.2.5 Público-alvo

O público-alvo do programa é constituído pelas entidades locais – especialmente aquelas públicas e privadas voltadas para o tratamento dos resíduos sólidos urbanos e para as questões ambientais, estudantes e pessoas residentes nos municípios da AID que se mostrarem interessadas em discutir e desenvolver atividades considerando os temas de interesse para a gestão dos resíduos sólidos urbanos.

11.3.2.6 Cronograma

O Programa de Educação Ambiental deverá ocorrer durante as etapas de implantação e operação do empreendimento, devendo verificar-se anualmente avaliação e eventual redirecionamento das atividades em atendimento às novas demandas. A abrangência espacial do programa corresponde ao território dos municípios da AID. Deverá ser desenvolvido de maneira ininterrupta ao longo de todo ciclo do empreendimento, devendo ser implementado paralelamente ao início do processo de construção do empreendimento.

11.3.2.7 Responsáveis

A responsabilidade pela implementação deste Programa é do empreendedor, diretamente ou mediante estabelecimento de parcerias, convênios, contratação de empresas especializadas ou profissionais habilitados.

11.3.3 Programa de Comunicação Social

11.3.3.1 Objetivos

O Programa de Comunicação Social tem por objetivo orientar as ações de comunicação necessárias para criar condições de esclarecimento ao público em geral sobre as atividades do empreendimento, bem como estabelecer um canal permanente de comunicação entre a empresa e a comunidade. Ele estabelece os instrumentos e ações que deverão ser implementados para promover o entendimento do projeto pela comunidade e formadores de opinião e a manutenção de um relacionamento harmônico prevenindo ou gerenciando eventuais conflitos. Estas ações deverão ocorrer durante todo o processo, isto é, desde o planejamento até seu encerramento. Destacam-se dois objetivos específicos:

- A gestão de expectativas da população, com a identificação de eventuais rejeições e suas causas, procurando antecipar, prevenir ou minimizar o surgimento de conflitos;
- Contribuir para ampliar o conhecimento da sociedade sobre o empreendimento e a atividade por ele realizada, com destaque para (i) a necessidade de implantação do empreendimento e sua localização, (ii) os problemas decorrentes da implantação e operação do empreendimento e, (iii) as medidas adotadas para minimizá-los.

11.3.3.2 Justificativa

O Programa de Comunicação Social busca ampliar o conhecimento da sociedade local sobre o empreendimento, suas características e sobre as ações socioambientais adotadas. Tem em vista o estabelecimento de uma relação de confiança entre o empreendedor e a população local. Representa, portanto, uma ação de caráter transversal que faz interface com todas os programas e projetos que envolvem a população em apreço. Em particular sua implementação está voltada para a mitigação do impacto da geração de expectativas.



Desse modo constitui um facilitador no relacionamento entre o empreendedor e a população da área de influência do empreendimento, especialmente aquela sujeita a efeitos de sua implantação e operação. Ao veicular as informações necessárias ao entendimento do projeto, de suas características e de seus potenciais efeitos, bem como ao criar canais de comunicação entre a população e o empreendedor, a Comunicação Social abre canais de participação aos segmentos da sociedade civil e do Poder Público que compõem o público-alvo do programa.

11.3.3.3 Métodos

O Programa de Comunicação Social, ao definir as estratégias de relacionamento com os diferentes segmentos da população da área de influência, assume caráter transversal e faz interface com os demais programas propostos para o empreendimento. As principais estratégias a serem desenvolvidas são:

- O processo de informação interativo e permanente;
- Construção de canal de interlocução permanente.

Seguindo essas estratégias, as ações serão desenvolvidas por meio da utilização de procedimentos metodológicos de comunicação social que incorporem:

- A identificação das lideranças e organizações, formais e não formais presentes na AID,
- A identificação dos meios de comunicação (mídia local e redes sociais) mais utilizados pela população da AID;
- O uso dos diversos tipos de mídias para veiculação de informações sobre o empreendimento;
- O estabelecimento de canais internos de comunicação entre as equipes dos vários Programas, em especial o de Educação Ambiental;
- O monitoramento junto aos diversos tipos de mídias locais e regionais;
- O registro, controles e avaliação: manutenção de registros de todas as interações efetuadas, assim como das demandas da população, seus encaminhamentos e soluções, objetivando identificar o grau de atendimento e avaliar a transparência e aceitação do empreendimento pela população.

As ações de divulgação requererão a utilização de diferentes tipos de abordagem e mídia em cada fase, de acordo com os públicos-alvo específicos que deverão ser caracterizados ao longo dos trabalhos, incluindo o institucional, as organizações não governamentais, associações de classe, comunidades organizadas da AID e formadores de opinião nos âmbitos local e regional. A avaliação e o monitoramento serão feitos a partir de instrumentos de avaliação tendo como base indicadores a serem estabelecidos para as metas determinadas. Com base na avaliação desses indicadores, serão feitas adequações do Programa.

Deverá ser criado e mantido um canal específico, de fácil acesso, abrangendo contatos telefônicos, via Web e mídias sociais, destinado a receber notificações sobre a ocorrência de incômodos e para encaminhamento das providências cabíveis por parte do empreendedor, bem como fornecer informações atualizadas sobre a implantação e operação do empreendimento.



Deverá ser considerada, também, a comunicação presencial com a comunidade, que poderá ser realizada através de reuniões técnicas participativas com a população, eventos, workshops, cursos, oficinas, instalação de fóruns participativos, etc., entre outros.

11.3.3.4 Resultados Esperado

Os principais resultados esperados do desenvolvimento do programa são os seguintes:

- Identificar os diferentes segmentos de seu público-alvo e respectivas expectativas em relação ao processo de implantação e operação do empreendimento;
- Estabelecer canais diretos de diálogo com esses públicos;
- Responder às demandas da população;
- Produzir materiais informativos que contribuam para ampliar o conhecimento da sociedade sobre o empreendimento e seu processo de implantação.

11.3.3.5 Público-alvo

O público-alvo do programa é constituído pelo conjunto da população dos municípios da AID, que deverá ser devidamente informada das características do empreendimento, das atividades a serem desenvolvidas tanto para sua implantação como na sua operação e potenciais efeitos sobre o meio físico e biótico e para a vida da população. Para tanto esse público deverá ser devidamente segmentado, com a seleção dos instrumentos de comunicação mais adequados para que ocorra uma comunicação efetiva e prontas respostas às demandas realizadas.

11.3.3.6 Cronograma

O programa deverá ser implementado cronologicamente em momento anterior à instalação do canteiro de obras e efetivo início das ações necessárias à implantação do empreendimento. Deverá ainda ser desenvolvido tendo como área de abrangência o território da AID, e ocorrer de maneira ininterrupta ao longo de todo ciclo de implantação do empreendimento, e seu encerramento só poderá ocorrer posteriormente ao primeiro ano de operação plena das instalações.

11.3.3.7 Responsáveis

A responsabilidade pela implementação deste Programa é do empreendedor, diretamente ou mediante estabelecimento de parcerias, convênios, contratação de empresas especializadas ou profissionais habilitados.

11.3.4 Programa de Monitoramento de Tráfego e Sistema Viário

11.3.4.1 Objetivos

O principal objetivo do Programa de Monitoramento de Tráfego e Sistema Viário (PMTSV) é prevenir e mitigar os seguintes impactos associados à movimentação de máquinas, veículos e caminhões compactadores no entorno da ADA e acessos:

- Perda Direta de Indivíduos da Fauna (10.3.2.2.3);
- Perturbação da Fauna (10.3.2.2.4);
- Incômodos à População do Entorno (10.3.2.3.3);



- Aumento do Volume de Tráfego e Apropriação da Capacidade de Tráfego do Sistema Viário (10.3.3.3.3).

É também objetivo deste programa estabelecer diretrizes para mitigar e prevenir acidentes e incidentes decorrentes da movimentação de equipamentos e veículos para transporte de cargas especiais de grandes dimensões e peso nas condições de fluidez e de segurança de, nos acessos à URE, no bairro Chácaras Reunidas Anhanguera - Nova Veneza.

11.3.4.2 Justificativas

O Programa de Monitoramento de Tráfego e Sistema Viário (PMTSV) se justifica pela necessidade de amenizar os efeitos do empreendimento no sistema viário local, na vida da população residente do entorno, mesmo que pequena, e na fauna sujeita a atropelamento.

11.3.4.3 Métodos

O PMTSV deverá estabelecer diretrizes de apoio e controle do tráfego de veículos a ser gerado pelo empreendimento durante sua implantação e operação, incorporar medidas de prevenção contra acidentes de tráfego, propor programas de capacitação e treinamento e medidas de conscientização com as empresas contratadas e operadores internos do quadro de funcionários que contemplam serviços de transporte de pessoas e/ou de cargas.

Deverão ser definidos procedimentos, responsabilidades e formas de registros para orientação dos operadores de veículos, além de garantir condições favoráveis de tráfego para a população do entorno, o que inclui, resumidamente, os seguintes procedimentos que deverão ser detalhados no PBA:

- Sensibilização de operadores de transportes, incluindo funcionários / colaboradores contratados diretamente pelo empreendedor;
- Procedimentos de *check up* prévio para operação de veículos;
- Procedimentos de controle de saúde e segurança associadas à contratação de empresas de transportes;
- Regulamento interno para operações de transporte dentro do site do empreendimento;
- Será feita a programação do tráfego para definição prévia de horários e locais para entrada, saída e movimentação dos veículos responsáveis pelo transporte de pessoal, maquinário, equipamentos, insumos, suprimentos, resíduos a serem depositados na Consimares e demais veículos utilizados para instalação e operação do empreendimento;
- Planejar previamente eventuais desvios de tráfego que forem necessários em área externa à obra, implantá-los e mantê-los conservados, desativando-os e recuperando as áreas degradadas após o término de utilização dos desvios;
- Realizar treinamento obrigatório para os trabalhadores da obra, referentes à segurança dos usuários e de orientação aos moradores no entorno das obras, caso necessário;
- Monitorar a manutenção as condições físicas, limpeza e visibilidade, bem como a localização e posicionamento das placas, durante a progressão da obra, para melhor efetividade no controle e orientação;
- Monitorar eventuais acidentes envolvendo o atropelamento de fauna silvestre e propor medidas mitigadoras, quando aplicáveis;
- Articulação com a Prefeitura Municipal de Nova Odessa (PMNO);



- Elaboração dos projetos e especificações dos procedimentos operacionais de gestão temporária de tráfego e do sistema viário;
- Preparação de documentação para protocolar na PMNO solicitação de autorização para implantação de medidas ou operações de gestão temporária de tráfego.

As medidas de capacitação, treinamento e conscientização deverão ser aplicadas no âmbito do Programa de Treinamento e Capacitação da Mão de Obra.

11.3.4.4 Resultados Esperados

Os resultados esperados são os seguintes:

- Prevenção contra riscos de acidentes durante transporte de cargas que causam interferências no sistema viário e no trânsito;
- Estabelecimento de uma rotina de levantamentos periódicos e expeditos de informações sobre estado do pavimento nas vias urbanas utilizadas por veículos associados ao empreendimento, condições da sinalização, de maneira a manter um arcabouço de registros que permitam, caso haja necessidade, a tomada de decisões associadas a medidas recomposição de estado de pavimento e medidas para melhoria de sinalização e segurança viária urbana.

Serão metas do programa:

- Zero ocorrências de acidentes de tráfego envolvendo veículos a serviço das obras e ou/ operações do empreendimento;
- Zero ocorrências de feridos em caso de acidentes de tráfego envolvendo veículos a serviço das obras e ou/ operações do empreendimento,
- Zero ocorrências de acidentes de tráfego envolvendo atropelamento da fauna silvestre na AID;
- Zero ocorrências de óbitos em caso de acidentes de tráfego envolvendo veículos a serviço das obras e ou/ operações do empreendimento.

11.3.4.5 Público-alvo

O público-alvo é formado pelos usuários do sistema viário do entorno do empreendimento, colaboradores da CTRC, Prefeitura Municipal de Nova Odessa –(PMNO) e empresas operadoras dos serviços de coleta e destinação de resíduos do Consimares, operadores de veículos e máquinas de empresas contratadas e internos do empreendedor.

11.3.4.6 Cronograma

O PMTSV deve ser implementado de forma contínua, devendo ser planejado antes do início da implantação do empreendimento e ajustado conforme as diferentes fases da CTRC.

11.3.4.7 Responsáveis

O responsável pela implantação do programa é o empreendedor e sua contratada específica. Os executores do programa poderão se articular com os responsáveis pelo tráfego, concessionárias de rodovias, prefeituras municipais, secretarias do trânsito e outros para melhor operacionalização do programa.



11.3.5 Programa de Visitação e Conhecimento do Processo

11.3.5.1 Objetivos

O Programa de Visitação e Conhecimento do Processo tem por objetivo a divulgação e a demonstração do Processo e das Instalações, criando condições de conhecimento e esclarecimento ao público em geral sobre as atividades do empreendimento, bem como divulgar a tecnologia, visto que deverá ser uma das primeiras instalações no País com essas características. Parte-se do princípio de que o conhecimento e verificação “in loco” das características e do funcionamento da planta constituem ferramentas poderosas de esclarecimento e de redução de rejeições e temores. Destacam-se dois objetivos específicos:

- Divulgação e esclarecimento do processo às populações diretamente influenciadas;
- Divulgação técnica do processo a nível nacional e internacional, visto que também ainda não existem plantas semelhantes nas Américas do Sul e Central.

11.3.5.2 Justificativa

O Programa de Visitação e Conhecimento do Processo busca divulgar e esclarecer o processo e suas características, buscando aprimorar a relação de confiança entre o empreendedor e a população local, além de divulgar a tecnologia empregada, ainda pioneira a nível nacional e de Países vizinhos

11.3.5.3 Métodos

O Programa de Visitação e Conhecimento do Processo utilizará as seguintes estratégias, a serem desenvolvidas na própria planta e no “Centro de Visitantes”, incluindo uma galeria envidraçada para visitação sem contato direto com o processo, cuja implantação e administração fazem parte do escopo de empreendimento:

- Palestras e apresentações sobre os princípios e características do projeto, construção e operação;
- Visitas monitoradas à Planta.

O conteúdo das apresentações e a extensão das visitas deverão ser diferenciados, de forma a atender diversos públicos, desde crianças e estudantes, passando pela população local, atingindo até técnicos e engenheiros especializados.

11.3.5.4 Resultados Esperados

Os principais resultados esperados do desenvolvimento do programa são os seguintes:

- Esclarecimentos e eliminação de dúvidas quanto ao processo e sua operação;
- Divulgação da tecnologia, em diversos níveis de detalhamento e especialização.

11.3.5.5 Público-alvo

O público-alvo do programa é constituído pelo conjunto da população dos municípios da AID, incluindo crianças e estudantes, populações em geral de outras regiões do Estado e País, além de técnicos, engenheiros e demais profissionais especializados, a nível nacional e internacional.



11.3.5.6 Cronograma

O programa deverá ser implementado a partir da entrada em operação da instalação, contando com ampla divulgação e facilidades de adesão e participação.

11.3.5.7 Responsáveis

A responsabilidade pela implementação deste Programa é do empreendedor, diretamente ou mediante estabelecimento de parcerias, convênios, contratação de empresas especializadas ou profissionais habilitados.

11.4 Programas de Controle Operacional

11.4.1 Plano de Controle de Recebimento de Resíduos

O Plano de Controle de Recebimento de Resíduos apresenta as medidas preconizadas para garantir que todos os Resíduos recebidos sejam adequados às condições de projeto da Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC).

11.4.1.1 Objetivos

O Plano de Controle de Recebimento de Resíduos visa estabelecer e especificar os procedimentos e medidas requeridas para garantir que as características dos resíduos recebidos sejam consistentes e compatíveis com os requisitos técnicos e equipamentos da Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC).

A CTRC receberá três fluxos de Resíduos:

- ✓ Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) para tratamento térmico na URE;
- ✓ Resíduos Orgânicos separados na fonte para produção de compostagem na Planta de Compostagem;
- ✓ Materiais recicláveis provenientes de coleta seletiva para triagem no Galpão para Separação e Triagem de resíduos.

Os objetivos principais desse plano são:

- ✓ Realizar a pesagem e apuração das quantidades recebidas, para fins contratuais;
- ✓ Garantir a segurança operacional e a integridade das máquinas e equipamentos da CTRC;
- ✓ Garantir a segurança do pessoal envolvido nas operações;
- ✓ Garantir a obtenção dos resultados desejados, no tocante a volumes tratados, produtos finais, e especificações de rejeitos, efluentes e emissões.

11.4.1.2 Justificativas

Uma vez que o Poder Público ou seus contratados, responsáveis pela coleta e encaminhamento dos Resíduos, não exercem controle sobre sua origem e natureza, tornam-se necessárias medidas mínimas de monitoramento, que evitem o ingresso de resíduos inadequados ou que possam representar riscos aos equipamentos, pessoal ou resultados desejados.

Dessa forma, justifica-se a elaboração e implementação desse plano, tanto sob o aspecto administrativo e contratual, como sob os aspectos de garantia de resultados e da segurança do pessoal e dos equipamentos da CTRC.

11.4.1.3 Métodos

RSUs

Na entrada dos caminhões de RSU, haverá um dispositivo preventivo de detecção e alarme de presença de materiais radiativos. Cada caminhão coletor será admitido na URE através uma balança rodoviária de plataforma embutida “de entrada”, quando serão registradas a placa do veículo, horário de entrada e peso “cheio”. Após a pesagem, o motorista receberá indicação, via painel eletrônico ou monitor, do número da baia de descarga à qual deve ser dirigir (a



indicação poderá ser pré-selecionada, proveniente do operador do guincho de garras, ou do operador da balança). Após essa indicação, o motorista manobrará no pátio de descarga, encostará “de ré” na baia indicada e descarregará os Resíduos no fosso de recebimento. Toda a operação de descarga será realizada pela equipe do próprio caminhão (motorista e ajudantes). Em seguida, o caminhão se dirigirá a outra balança idêntica, “de saída”, quando serão novamente registradas a placa do veículo, horário de saída, e peso “vazio”. Nesse momento, o motorista receberá um ticket contendo as informações de “entrada” e “saída”, para comprovação e rastreamento de dados. Em caso de falha ou indisponibilidade em uma das balanças, será prevista a possibilidade emergencial de utilização de qualquer uma das duas, como “entrada” ou “saída”. Os sistemas de registro serão integrados ao Sistema de Controle Centralizado (SCC), de modo a armazenar os dados de recebimento e gerar os relatórios pertinentes. Deverá ser previsto sistema de comunicação audiovisual entre o operador da balança, baia de descarga e operador do guincho de garras. Deverá também ser previsto no portão de entrada, um detector de materiais radioativos.

Visando garantir condições adequadas de trabalho e segurança, todas as áreas de parada dos caminhões em frente às baias serão cobertas e fechadas lateralmente, proporcionando proteção contra intempéries e evitando a propagação de ruídos. Em cada baia, as áreas de operação da equipe do caminhão serão isoladas dos demais pontos de descarregamento através de cerca e defensas (anteparos) resistente a colisões, para evitar que qualquer membro de uma das equipes ingresse na área de manobra de outros caminhões, bem como qualquer outro caminhão venha a atingir as áreas onde se encontrem as equipes.

Será previsto um sistema de gerenciamento de tráfego no pátio de descarga, com sinalizações por semáforo (verde / vermelho), incluindo intertravamentos e adequados, para impedir que dois ou mais caminhões estejam manobrando simultaneamente no pátio.

Cada baia será dotada de porta com acionamento mecânico, de forma a manter a pressão no fosso de recebimento ligeiramente inferior à atmosférica, por meio dos ventiladores de ar de combustão, visando impedir a emissão de odores, particulados e aerossóis.

Posteriormente à descarga no fosso de armazenagem, o operador da grua de carregamento fará um monitoramento à distância, identificando os resíduos e executando o carregamento conforme pratica a ser adquirida, para minimizar as flutuações de poder calorífico, além de, eventualmente, segregar resíduos com grandes dimensões (que serão posteriormente triturados) ou, muito raramente, resíduos incompatíveis com o processo (botijões de gás, recipientes sob pressão ou embalagens de grande porte contendo líquidos, etc.).

Em uma das extremidades do fosso de recebimento, será instalado um triturador hidráulico para fragmentar itens de maior volume eventualmente coletados em ecopontos ou similares (móveis, colchões, madeiras, etc.).

Resíduos Orgânicos separados na fonte

Após a descarga dos caminhões, os Resíduos Orgânicos separados na fonte serão inspecionados visualmente, com o objetivo de segregar metais, plásticos, vidros e eventuais substâncias tóxicas que possam comprometer o processo. Os operadores serão treinados para identificar a composição química predominante, com base na natureza dos resíduos e misturá-los, de forma a obter uma adequada proporção entre materiais ricos em Carbono ou Nitrogênio, conforme requerida pelo processo de compostagem.



Materiais recicláveis provenientes de coleta seletiva

Os operadores do sistema de triagem serão treinados no tocante às técnicas de manuseio e segurança do trabalho, visando a prevenção de acidentes (cortes, perfurações, impactos, inalação e ingestão de substâncias, lesões por esforços repetitivos etc.). Receberão os equipamentos de proteção individual requeridos (luvas, máscaras, aventais, protetores auriculares, toucas e capacetes), bem como serão treinados em sua utilização. Será também constituída uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes, dentro da Legislação vigente.

11.4.1.4 Resultados esperados

A partir da implantação das ações preconizadas nesse Plano, é esperada a consecução dos seguintes objetivos, associados à fase de operação do empreendimento:

- ✓ Controle das quantidades de Resíduos recebidas;
- ✓ Garantia da integridade física das máquinas e equipamentos da CTRC;
- ✓ Garantia da segurança e prevenção de acidentes de trabalho do pessoal envolvido nas operações;
- ✓ Garantia da obtenção dos resultados desejados, no tocante a volumes tratados, produtos, rejeitos, efluentes e emissões.

11.4.1.5 Público-alvo

O público-alvo desse Plano são os colaboradores do Empreendedor e de suas empresas contratadas, notadamente os envolvidos com o recebimento e manuseio dos RSUs, operação dos Sistemas de Compostagem e de Triagem e Separação de Recicláveis.

11.4.1.6 Cronograma

A execução das ações preconizadas nesse Plano deverá se estender durante toda a Fase de Operação da CTRC, sendo que sua implementação deverá ser iniciada ainda na fase pré-operacional do empreendimento.

11.4.1.7 Responsáveis

A responsabilidade sobre a implementação e operacionalização do Plano competirá a todo o público-alvo, com especial ênfase aos supervisores, coordenadores e líderes de turmas.

11.4.2 Programa de Controle e Manutenção de Máquinas e Equipamentos

O Programa de Controle e Manutenção de Máquinas e Equipamentos apresenta as medidas requeridas para garantir uma adequada operação dos ativos da Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC).

11.4.2.1 Objetivos

O Programa de Controle e Manutenção de Máquinas e Equipamentos visa estabelecer e especificar os procedimentos e medidas preconizadas para garantir que a disponibilidade e a confiabilidade dos equipamentos da Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC) se mantenham dentro das premissas estabelecidas no Projeto de Engenharia e compatíveis com as assumidas no Plano de Negócio



Os objetivos principais desse Programa são:

- ✓ Gerenciamento de dados de equipamentos: ordenação e arquivamento de características operacionais, manuais de operação e manutenção e documentação de fabricantes e disponibilização destes às equipes de operação e manutenção;
- ✓ Criação e atualização do histórico de equipamentos: Dados de acompanhamento de ocorrências, serviços efetuados e resultados de teste;
- ✓ Aquisição e análise de dados de performance: Envolve a execução de testes ou o levantamento de variáveis que indiquem o desempenho de equipamentos-chave, cuja análise de tendência pode antecipar eventuais falhas em desenvolvimento ou em estado inicial;
- ✓ Manutenção preventiva; Estabelecimento de rotinas e periodicidades de intervenções, com base em informações dos fornecedores e de plantas similares, possibilitando a emissão de ordens de serviço específicas;
- ✓ Manutenção corretiva: processamento e acompanhamento de solicitações de intervenções;
- ✓ Manutenção preditiva; acompanhamento de parâmetros representativo (temperaturas de mancais, análises de óleo lubrificante e isolante, análise de vibrações, análise metalográfica, etc.), cujo histórico e análise de tendências pode antecipar eventuais falhas em desenvolvimento ou em estado;
- ✓ Agendamento e planejamento da manutenção: Emissão de ordens de serviço, gestão de equipes, recursos e materiais, preparação e planejamento de paradas anuais;
- ✓ Gestão financeira da manutenção: Custos, orçamentos;
- ✓ Gestão de fornecedores, requisições de compras, controle de estoque de peças, insumos e componentes.

11.4.2.2 Justificativas

Uma manutenção adequada é fundamental para uma correta operação da Central, cumprimento dos contratos de destinação de Resíduos, fornecimento de Energia Elétrica e obtenção dos Índices de desempenho do empreendimento compatíveis com os esperados, garantindo o seu adequado equilíbrio financeiro e o retorno esperado pelos investidores.

Dessa forma, justifica-se a elaboração e implementação desse programa, tanto sob os aspectos administrativos e técnicos, como também sob os pontos de vista de garantia de resultados e da segurança do pessoal e dos equipamentos da CTCR.

11.4.2.3 Métodos

Será desenvolvido e implementado um programa de controle de dados operacionais, de performance e de manutenção de máquinas e equipamentos das unidades da Central, com base em informações dos fabricantes, fornecedores e instalações semelhantes, indicando os períodos em que serão realizadas as manutenções periódicas previstas para cada equipamento, as formas de controle e as medidas a serem adotadas durante as interrupções. O Programa abrangerá, ainda, um plano de ação a ser desenvolvido durante as paradas de manutenção do sistema de queima, indicando a previsão de dias sem funcionamento, medidas a serem adotadas para o acondicionamento dos resíduos na Planta da URE durante o período sem atividade, além da indicação do local e das medidas de proteção ambiental previstas para o armazenamento temporário de tais resíduos.



Serão utilizados softwares de gerenciamento de manutenção do tipo Sistema Informatizado de Gestão de Manutenção (CMMS – *Computerized Maintenance Management System*), que podem operar, tanto em nuvem (hospedados pela empresa que licencia o produto, a partir de um servidor externo), como baseados no local, quando o empreendedor usuário do software hospeda o produto em seu próprio servidor

Os pacotes de CMMS operam integrados ao Sistema de Controle e Módulos Administrativos da Planta, oferecendo as seguintes funcionalidades principais:

- ✓ Interconexão com os Sistemas de Controle Centralizados (SCC), além dos módulos de bancos de dados técnicos e administrativos;
- ✓ Centralização de instruções, descrições de trabalhos e documentação detalhada de O&M. Os bancos de dados de documentação deverão conter folhas de dados, desenhos, fluxogramas, diagramas P&I, diagramas lógicos, unifilares e outras informações técnicas pertinentes, que deverão ser integralmente disponibilizadas para consultas nas estações de trabalho da operação e dos mantenedores;
- ✓ Elaboração de estatísticas de falhas, custos, consumo de reagentes e insumos;
- ✓ Controle de horas trabalhadas, interligado e trocando informações com o módulo de manutenção preventiva;
- ✓ Geração automática (diária e semanal) de listas de manutenção programada (preventiva);
- ✓ Processamento e administração de solicitações de serviços de manutenção corretiva;
- ✓ Gestão e programação de atividades de manutenção instituídas por Legislações e Normativos (Testes de válvulas de segurança, NR-13, avaliações de integridade de componentes sob pressão, etc.);
- ✓ Gestão de almoxarifados;
- ✓ Otimização de recursos, mão de obra e materiais
- ✓ Inventário e racionalização de estoques de sobressalentes (estoque atual, consumo, necessidades de aquisição)
- ✓ Controle de estoque de insumos e reagentes, cujos dados de estoque, nível e consumo de combustíveis, insumos, reagentes, etc. deverão ser transferidos automaticamente entre o SCC e o sistema de O&M, para efeito de planejamento e administração de estoque, emissão de pedidos, etc.
- ✓ Intercambio e transferência automática de dados operacionais (horas de operação, número de partidas e paradas, acionamentos, tipos de partida, etc.), entre o SCC e o sistema de O&M, para efeito de planejamento e administração da carteira de serviços de manutenção preventiva;
- ✓ Orçamento e gestão de custos de O&M;
- ✓ Gestão de Contratos e Fornecedores.

Os sistemas deverão ainda apresentar os seguintes requisitos:

- ✓ Possuir utilização e desempenho comprovados na gestão de plantas *Waste-to-Energy*, Termelétricas, e/ou Plantas de Processo similares;
- ✓ Configuração multiusuário, com acesso aos operadores, mantenedores e pessoal de gestão técnica, mediante logins com diferentes níveis de permissão, gerenciados pelos níveis de administração do SCC;



- ✓ Compatibilidade, funcionalidade e agilidade na troca de dados com o SCC, garantindo ampla troca de informações e permanecendo continuamente disponível para os usuários;
- ✓ Instalação em um servidor central, com acesso através das estações de trabalho dos operadores e mantenedores;
- ✓ Acesso externo a pacotes de monitoramento administrados por fabricantes e fornecedores, através de sistemas de proteção de dados e segurança de acesso (*firewalls, anti-malwares, etc.*);
- ✓ Os bancos de dados de documentação deverão conter folhas de dados, desenhos, fluxogramas, diagramas P&I, diagramas lógicos, unifilares e outras informações técnicas pertinentes, que deverão ser disponibilizadas nas estações de trabalho da operação e dos mantenedores.

11.4.2.4 Resultados esperados

A partir da implantação das ações preconizadas nesse Programa, é esperada a consecução dos seguintes objetivos, associados à fase de operação do empreendimento

- ✓ Garantia da integridade física, disponibilidade e confiabilidade das máquinas e equipamentos da CTRC;
- ✓ Garantia da segurança e prevenção de acidentes de trabalho do pessoal envolvido nas operações;
- ✓ Diagnósticos da situação física e operacional dos equipamentos;
- ✓ Planejamento de atividade de manutenção corretiva, preventiva e preditiva;
- ✓ Planejamento de serviços de manutenção de grande porte (paradas anuais);
- ✓ Antecipação de falhas e determinação de intervenções precoces em função do acompanhamento dos parâmetros de manutenção preditiva e dados de performance dos equipamentos de performances.

11.4.2.5 Público-alvo

O público-alvo desse Programa são os colaboradores do Empreendedor e de suas empresas contratadas, notadamente os envolvidos com a operação da URE, dos Sistemas de compostagem e de triagem e separação de recicláveis.

11.4.2.6 Cronograma

A execução das ações preconizadas nesse Programa deverá se estender durante toda a Fase de Operação da CTRC, sendo que sua implementação deverá ser iniciada ainda na fase pré-operacional do empreendimento.

11.4.2.7 Responsáveis

A responsabilidade sobre a implementação e operacionalização do competirá a todo o público-alvo, com especial ênfase aos supervisores, coordenadores e líderes de turmas.



SUMÁRIO

EIA – PROGNÓSTICO E CONCLUSÕES

12	PROGNÓSTICO E CONCLUSÕES	12-1
----	--------------------------------	------

12 PROGNÓSTICO E CONCLUSÕES

Os resultados das avaliações apresentadas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da “Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)” embasam considerações fundamentais sobre cenários de comparação da situação ambiental e social das áreas de influência com ou sem a inserção do empreendimento.

Estes cenários têm como premissas as diretrizes dos marcos legais reguladores para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos urbanos e a situação atual de infraestrutura de gestão de resíduos sólidos urbanos da região dos sete municípios integrantes ao Consimares.

Esses marcos legais são representados: **i.** no âmbito federal pela “Política Nacional de Resíduos Sólidos” (PNRS) de 2010 e pela Lei Federal n. 14.026/2020 do Saneamento Básico; **ii.** no âmbito estadual pela “Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo” (PERS) de 2006 e “Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo” de 2020; **iii.** no âmbito intermunicipal pelo “Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas- (Consimares)”.

Destacam-se os enfoques comuns a esses marcos legais que correspondem a: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos resultantes de tratamentos.

A atual gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSUs) na região e arredores dos municípios integrantes do Consimares possui como única alternativa o envio direto, sem nenhum tipo de tratamento anterior, dos RSUs gerados por estes municípios a três aterros sanitários, cujas operações não estão em conformidade com os referidos marcos legais, principalmente no tocante à ausência da etapa de “Tratamento”, preconizada na PNRS. Ainda nesta atual gestão deve-se enfatizar a capacidade de recebimento de RSUs destes três aterros que, em função de suas vidas úteis, encontram-se próximos ao limite de exaustão, o que implicará na necessidade de ampliação ou de novas áreas para instalação de aterros. Contudo, o licenciamento ambiental tanto de ampliações como de novos aterros implicaria no atendimento à uma das diretrizes da PNRS relativa à necessidade de tratamento dos RSUs e somente os rejeitos do tratamento serem dispostos nos aterros.

Dentro deste atual contexto de gestão de resíduos da região, o cenário de não implantação e operação da CTRC deverá, em curto prazo, manter e agravar a situação dessa gestão atual devido à tendência de aumento do volume dos RSUs, mesmo se consideradas as diretrizes e estratégias contempladas no “Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas - Consimares”, tais como: redução da geração de resíduos sólidos urbanos, estímulo à segregação de resíduos recicláveis nas fontes geradoras, aproveitamento de fração orgânica dos resíduos para composto com fins agrícolas e atividades de difusão tecnológica e de conhecimentos dos processos de biodigestão.

Neste cenário, ainda se soma o fato da inexistência de outros empreendimentos deste segmento licenciados na região, em fase de operação ou em implantação, que apresentem alternativas de tratamento dos RSUs e disposição final ambientalmente adequada de seus rejeitos em conformidade com os requisitos dos marcos legais.



A implantação e operação da CTRC tem como objetivo trazer uma alternativa tecnicamente consolidada nesse cenário atual de gestão de resíduos, por meio da adoção de tratamento térmico dos RSUs na URE (Unidade de Recuperação Energética), sua principal unidade operacional.

A alta tecnologia a ser adotada no tratamento resultou de uma detalhada avaliação de diversas tecnologias existentes, conforme apresentada neste estudo, e, portanto, estará plenamente em conformidade com as diretrizes dos marcos legais.

Dentre as diretrizes dos marcos legais destacam-se estas da PNRS:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

VII - destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

VIII - disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

XV - rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A conformidade das operações da CTRC com as diretrizes acima é evidenciada essencialmente através dos seguintes aspectos:

- No tratamento térmico na URE, com capacidade projetada de até 708 toneladas por dia de diferentes tipos de RSU que garantirá, desde o início de sua operação, o tratamento de praticamente todo o volume de RSUs gerados nos sete municípios que são atualmente enviados para os aterros;
- Nos rejeitos provenientes do tratamento térmico que corresponderão às cinzas e escórias produzidas, em proporção da ordem de 11% da massa de resíduos tratados, cuja destinação final será em aterros Classe I e Classe II-A, em função da caracterização deste rejeito de acordo com a norma NBR 10.004;
- Na potência instalada de 22,5 MW da URE de energia elétrica;
- Na Unidade de Separação e Triagem de resíduos provenientes de coleta seletiva;
- Na Unidade de Compostagem de resíduos orgânicos provenientes de feiras-livres, parques, mercados, entrepostos, restaurantes etc.



O prognóstico ambiental e social do cenário com a inserção da CTRC na região tem como premissa os impactos ambientais e sociais significativos avaliados no presente EIA e suas respectivas ações de gestão, por meio de planos e programas socioambientais, que deverão constituir metas e compromissos do empreendedor para que tal cenário possa efetivamente consolidar-se.

Também no cenário de inserção da CTRC na região, destaca-se que em função das vantagens do ponto de vista ambiental, de infraestrutura, fundiário e de logística do local escolhido para a implantação da CTRC, não ocorrerão intervenções colocalizadas do empreendimento e consequentemente impactos ambientais e sociais em áreas externas de sua propriedade, tais como: desapropriações de imóveis, reassentamento de moradores, implantação de adutora para captação de água e de emissário de efluentes tratados em longas distâncias, implantação de linha de transmissão e construção de novas vias de acesso para transporte dos RSUs.

A implantação e operação da CTRC trarão alterações negativas aos meios físico, biótico e socioeconômico. Estes impactos, apesar de avaliados de forma conservadora, foram classificados como de alta (15,38%), média (34,62%) e baixa (50%) significância e, mediante a proposição de medidas de gestão eficazes, foram considerados como de média (34,62%) e baixa (65,38%).

Os impactos negativos identificados para as diferentes fases da CTRC são gerenciáveis, portanto, com emprego dos devidos cuidados e atendimento na legislação incidente, tendem a ser pouco expressivos.

Impactos positivos também serão deflagrados e estes estarão associados a geração de empregos temporários e permanentes e o aumento da arrecadação tributária, sendo esta mais expressiva na fase de obras do que na operação.

Cabe destacar que a escolha do local para implantação da CTRC foi de fundamental importância para a minimização dos efeitos negativos do empreendimento, uma vez que os aspectos ambientais das fases de implantação e operação poderiam gerar efeitos negativos mais severos. Todavia o ambiente do entorno da ADA apresenta baixíssima ocupação e, em função do zoneamento (ZPI-08), a ocupação do entorno da ADA tende a ser industrial. O bairro mais próximo e mais ocupado está localizado em Zona Mista e já se encontra ocupado por indústrias, empresas de logística, prestação de serviços, entre outras.

Em relação aos principais impactos identificados pelas atividades do empreendimento sobre os meios físico, biótico e socioeconômico destacam-se:

- A CTRC será instalada em terreno de 70.000 m², localizado em Zona de Produção Industrial, negociado e a ser adquirido pelo empreendedor. Neste terreno incide uma pequena área de ZIAP (Zona de Interesse Ambiental e Paisagístico do Plano Diretor de Nova Odessa), com 1.417 m², e que será preservada como área “non aedificandi”;
- A legislação municipal do Plano Diretor e Participativo de Nova Odessa não impõe restrição à implantação do empreendimento no local pretendido;

- A avaliação da qualidade do ar foi embasada no Estudo de Dispersão Atmosférica (apresentado neste EIA) cujos resultados indicaram que as máximas concentrações obtidas, dos poluentes regulamentados pela legislação tanto para curto como longo período de exposição, atendem os padrões de qualidade do ar dado pelo Decreto Federal n. 59.113/2013 e indicam concentrações muito baixas nos receptores discretos. Com o objetivo de monitorar a qualidade do ar (para os parâmetros Partículas Totais em Suspensão (PTS), Partículas Inaláveis (PI) também chamada de PM10, Óxidos de Nitrogênio (NO_x), Óxidos de Enxofre (SO_x)) e as emissões atmosféricas (MP, NO_x, SO_x, CO, HCT, HCl, HF, Cd + Tl e seus compostos, Hg e seus compostos, Pb, As, Co, Ni, Cr, Mn, Sb, Cu, V e seus compostos) foi proposto o Programa de Monitoramento das Emissões Atmosféricas e da Qualidade do Ar;
- Os resultados da avaliação de riscos à saúde humana por exposição a emissões atmosféricas não intencionais de Dioxinas & Furanos são considerados aceitáveis;
- Devido à utilização de sistema de água de resfriamento em circuito fechado e condensador a ar, o empreendimento não utilizará volume elevado de água, sendo inclusive que parte do consumo será de reuso e parte proveniente de captação de águas pluviais;
- Do volume total de efluentes líquidos gerados pela CTRC e tratados aproximadamente 50% será utilizado como água de reuso e os demais 50% serão encaminhados para o coletor de efluentes a ser implantado e interligado à rede pública da CODEN;
- A Simulação da Dispersão da Energia Sonora no cenário futuro, durante a operação da CTRC, indicou que os níveis de ruído gerados no período diurno e período noturno não atingirão os receptores potencialmente críticos, pois estarão dentro dos limites legais;
- As características bióticas da ADA e seu entorno, mais especificamente a AID, indicam que a vegetação original deu lugar a condomínios residenciais, áreas de cultivo agrícola, entre outros usos antrópicos. As formações florestais desta área, de modo geral, encontram-se limitadas às Áreas de Preservação Permanente associadas aos afluentes do ribeirão dos Lopes e seu represamento à jusante da ADA. Essa vegetação abriga espécies da fauna, na sua grande maioria, consideradas generalistas, adaptadas a viver em ambientes alterados. Em menor quantidade, são observadas espécies mais exigentes como o papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) que se encontra listado como quase ameaçado no território paulista. A remoção do campo antrópico que cobre a ADA não afetará significativamente, por exemplo, o papagaio-verdadeiro que habita ocos de árvores. A geração de ruído pode afugentar espécies da fauna;
- Para fauna foram propostas diversas medidas para minimizar a perturbação e perda de indivíduos. Para incrementar a vegetação local e assim criar habitats para a fauna, foi proposto o Programa de Enriquecimento Florestal que deverá incrementar a paisagem local;
- O ambiente do entorno mais imediato da ADA apresenta baixíssima ocupação e, em função do zoneamento (ZPI-08), a ocupação do entorno da ADA tende a ser industrial;

- No entorno mais distante da ADA encontram-se ocupações residenciais que poderão sentir alguns efeitos negativos das diferentes fases do empreendimento e, por este motivo, serão adotados diversos cuidados para evitar perturbação, além de um canal de comunicação específico para a CTRC receber notificações sobre a ocorrência de incômodos e para encaminhamento das providências cabíveis por parte do empreendedor, bem como fornecimento de informações atualizadas sobre a implantação e operação do empreendimento;
- Merece atenção a questão de rotas e acessos ao empreendimento que, ao atender sete municípios, implica necessariamente em uso de diversas vias. Tais vias foram estudadas e avaliadas, de modo a escolher aquelas que menores riscos oferecem à segurança viária. Adicionalmente, este EIA previu a implementação de um Programa de Monitoramento de Tráfego e Sistema Viário para gestão dos efeitos associados ao uso das vias da região. Este programa tem como objetivo também estabelecer diretrizes para mitigar e prevenir acidentes e incidentes decorrentes da movimentação de equipamentos e veículos para transporte de cargas especiais de grandes dimensões e peso e interferências nas condições de fluidez e de segurança dos acessos à URE, no bairro Chácaras Reunidas Anhanguera - Nova Veneza.

Para finalizar o prognóstico e as conclusões sobre as contribuições da inserção CTRC na região do Consimares como um empreendimento alternativo no cenário atual de gestão de resíduos sólidos urbanos destacam-se as seguintes considerações:

- As operações a serem realizadas na Unidade de Separação e Triagem de resíduos provenientes de coleta seletiva poderão, a médio e longo prazo, contribuir como fomentadoras à prática da separação cada vez mais seletiva nas fontes geradoras de RSUs. Esta prática seletiva resultaria na redução, por exemplo, de metais pesados e organoclorados presentes nos RSUs que a URE viria a receber para tratamento térmico e consequentemente ocorreria uma diminuição das taxas de poluentes tóxicos e perigosos das emissões atmosféricas nas quais se enquadram Pb, Hg, Cr, D&F etc;
- As emissões de dióxido de carbono (CO₂), produto da combustão, deverão ocorrer durante a operação da URE da CTRC, mas cabe salientar que o CO₂ não é considerado gás tóxico aos humanos e aos animais, pelo fato de ser também um subproduto de nossa respiração. Porém, é classificado como Gás de Efeito Estufa (GEE) e sempre que possível deve ser mitigado. No caso das emissões da URE da CTRC, o volume emitido de GEEs será substancialmente menor do que ocorreria caso os resíduos fossem destinados a aterros sanitários, onde em médio e longo prazo resultariam inclusive em emissões de gás metano (CH₄), produto da decomposição anaeróbia da matéria orgânica. Considerando que o potencial de aquecimento global do CO₂ é cerca de 21 vezes menor que o gás metano (CH₄), pode-se inferir que o tratamento térmico de resíduos com recuperação de energia eliminará as emissões de CH₄, podendo ser considerado como uma tecnologia para redução de emissões de gases efeito estufa, e inclusive vir a comercializar Créditos de Carbono, *Green bonds* ou similares.



É entendimento da equipe de coordenação e da equipe técnica do presente Estudo de Impacto Ambiental que a avaliação ambiental realizada para a “Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)” permitiu constatar que nenhum dos impactos ambientais identificados deverá ser limitante à implantação e operação do empreendimento. A viabilidade ambiental do empreendimento será garantida mediante ações de gestão e desenvolvimento dos programas socioambientais propostos.



SUMÁRIO

EIA – BIBLIOGRAFIA E EQUIPE TÉCNICA

13	EQUIPE TÉCNICA ENVOLVIDA	13-1
14	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14-2

ANEXOS

ANEXO 13-1: ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART

13 EQUIPE TÉCNICA ENVOLVIDA

A equipe técnica envolvida na elaboração deste Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para licenciamento prévio da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos (CTRS) encontra-se apresentada no quadro a seguir.

Nome	Formação	Registros	Função
Luciana Frazão	Bióloga	CRBio: 35.720/01-D	Coordenação Geral e de Meio Biótico
Sonia Csordas	Geógrafa	CREA/SP: 0601022440	Coordenação Técnica e de Meio Físico, elaboração da Caracterização do Empreendimento
José Luis Aguiar	Eng. Químico e de Segurança do Trabalho	CREA/SP: 5061254189	Elaboração da Caracterização do Empreendimento e Estudo Circunstanciado de Risco
Vanessa Souza Rosa	Advogada	OAB/SP: 161.051	Aspectos Legais e Planos e Programas Colocalizados
Camila Rodrigues da Silva	Advogada	OAB/SP: 305.962	Aspectos Legais e Planos e Programas Colocalizados
Luis Fernando Di Pierro	Engenheiro	CREA/SP: 0601406759	Análise de Tráfego
Adriano Akiossi	Geólogo	CREA/SP: 5060516969	Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Geotecnia e Recursos Hídricos Subterrâneos
Ivo de Jesus Teixeira	Eng. Civil	CREA/SP: 0600965551	Recursos Hídricos Superficiais
Valdemir Pereira Ramos	Engenheiro Químico	CREA/SP: 5062647631	Qualidade do ar e Estudo de Dispersão Atmosférica
Leslie Molnary	Meteorologista	CREA/SP: 0601571529	Clima e Meteorologia
Luis Antônio Brito	Engenheiro Civil	CREA/SP: 0685059270	Ruído
Raul Ribeiro Davi	Biólogo	CRBio: 47474/01-D	Flora
Cleber dos Santos Luiz	Eng. Agrônomo	CREA/SP: 5061514773	Flora
Paula R. Prist	Bióloga	CRBio: 43858/01-D	Fauna
Fernanda D. Abra	Bióloga	CRBio: 89818/01-D	Fauna
César Medolago	Biólogo	CRBio: 72992/01-D	Fauna
Bianca Matinata	Bióloga	CRBio: 109112/01-D	Fauna
Leticia Munhoes	Bióloga		Fauna
João Alberto Paschoa	Biólogo	CRBio: 23.622/01-D	Biota Aquática
Vinícius Estrella Silva Carvalho	Biólogo	CRBio: 116.212/01-D	Biota Aquática
Pâmela Reis Santos	Bióloga	CRBio: 68.899/01-D	Biota Aquática
Thiago Loureiro Modesto	Biólogo	CRBio: 120.599/01-D	Biota Aquática
Gabriel Jamaica da Cruz	Biólogo	CRBio: 120.836/01-P	Biota Aquática
Deborah Ribolli Ferraz	Bióloga	CRBio: 120.087/01-D	Biota Aquática
Raul de Carvalho	Economista	CORECON: 31.638	Meio Socioeconômico
Enrico Gonzales	Geógrafo	CREA/SP: 5063582916	Cartografia

14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Solo - Sondagens de simples reconhecimentos com SPT - Método de ensaio. NBR. São Paulo/SP. 2001. (NBR 6484:2001).
- ANM - AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. Agência Nacional de Mineração. Portal Brasileiro de Dados Abertos, 2021. Disponível em: http://landpage-h.cgu.gov.br/dadosabertos/index.php?url=https://app.anm.gov.br/dadosabertos/SIGMINE/PROCESSOS_MINERARIOS/SP.zip. Acesso em: 31 março 2021.
- ANTAS, P. T. Z. & ALMEIDA, A. C. Aves como bioindicadoras de qualidade ambiental: aplicação em áreas de plantio de Eucalyptus. Gráfica Santonio, Espírito Santo. 2003
- ARAGAKI, S. & MANTOVANI, W. 1998. Caracterização do clima e da vegetação de remanescente florestal no Planalto Paulistano (SP). *Anais. IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros*. Publ. ACIESP n. 104, vol. II, p.25-36.
- ARAGAKI, S. 1997. *Florística e estrutura de trecho remanescente de floresta no Planalto Paulistano (SP)*. Dissertação (Mestrado). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.
- ARKHÊ, 2021. Mapeamento exploratório com os catadores de resíduos sólidos nos municípios que integram o Consórcio Consimares.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT NBR 10151- Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral, Rio de Janeiro, 2019.
- BABCOK, 2020. Shenzhen WTE Plant brochure. Disponível em: http://www.volund.dk/~media/Downloads/Brochures_-_WTE/PCH201-127_Shenzhen_Plant.pdf. Acesso em: Jun/2021.
- BAPTISTA, L. F. et al. Rock Dove (*Columba livia*). In: del HOYO, et al. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona. Disponível em <https://www.hbw.com/node/54097>. Acesso em 26 de junho de 2019.
- BARBOSA, L.M. & MARTINS, S.E. 2004. *Diversificando o reflorestamento no Estado de São Paulo: espécies disponíveis por região e ecossistema*. 64p. Publicações do Instituto de Botânica de São Paulo.
- BEEBEE, T. Ecology and conservation of amphibians. Springer Science & Business Media, 1996.
- BIBBY, J. C. et al. Bird census techniques. Academic Press, Londres. 1993.
- BLONDEL, J. et al. La méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute". *Alauda*, v.38, p.55-71. 1970.
- BRESSAN, P. M. et al. Fauna ameaçada de extinção no estado de São Paulo: Vertebrados. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente. 648p. 2009.
- CADLE, J. E & GREENE, H. W. Phylogenetic patterns, biogeography, and the ecological structure of neotropical snake assemblage. In: Ricklefs, R.E. & Schuller, D. (eds.) *Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives*. University of Chicago Press, Chicago, p.281-293. 1993.



CAGED, RAIS e RAISESTAB. Disponível em: <http://pa.pdet.mte.gov.br/acesso-online-as-bases-de-dados>

CANDIDO, D. H. & NUNES, L. H. 2010. Distribuição Espacial Dos Fragmentos De Vegetação Arbórea Da Região Metropolitana De Campinas: Uma Análise Com Uso De Ferramentas De Geoprocessamento. *REVSBAU, Piracicaba – SP, v.5, n.1, p.82- 105*.

CAPOBIANCO, J. P. R. Artigo base sobre os biomas brasileiros. In: A. Camargo, A. et al. (orgs.) Meio ambiente Brasil; avanços e obstáculos pós-Rio-92. p. 117-155. 2002.

CASTILHO, C. P. Comunidade de mamíferos de médio e grande porte em fragmentos de Mata Semidecidual da APA Municipal de Campinas. Dissertação de mestrado apresentada ao Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, São Paulo. 2010.

CASTRO, A. A. J. F. How rich is the flora of Brazilian cerrados? *Annals of Missouri Botanical Garden*, v.86, p.192–224. 1998.

CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS À AGRICULTURA DA UNIVERSIDADE DE CAMPINAS – CEPAGRI/UNICAMP. Tempo e Clima. Disponível em <https://www.cpa.unicamp.br/>. Acesso Maio/2021.

CERQUEIRA, F.A. Estudo Climatológico-Dinâmico dos Sistemas Sinóticos que Afetam o Sudeste do Brasil. Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE). Cachoeira Paulista. 2006.

CERSÓSIMO, L.F. 1993. *Variações espaciais e temporais no estabelecimento de plântulas e plantas jovens em trecho de floresta secundária em São Paulo, SP*. Dissertação (Mestrado). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

CLIMATE-DATA.ORG. Dados Climáticos para Cidades Mundiais. Disponível em <https://pt.climate-data.org/>. Acesso em Maio/2021.

COLLAR, N. et al. Blue-winged Parrotlet (*Forpus xanthopterygius*). In: del HOYO, et al. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona. Disponível em <https://www.hbw.com/node/54686>. Acesso em 26 de junho de 2019. 2019.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Qualidade das águas subterrâneas do estado de São Paulo 2013-2015. CETESB. São Paulo, p. 308. 2016.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Qualidade das águas subterrâneas no estado de São Paulo 2016-2018. CETESB. São Paulo, p. 291. 2019.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Qualidade das águas subterrâneas no estado de São Paulo: Boletim 2019. CETESB. São Paulo/SP, p. 92. 2020.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Relatório de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo - 2020. CETESB. São Paulo/SP, p. 6446. 2020.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Sistema de Informações da Qualidade do Ar – QUALAR. Disponível em: <https://qualar.cetesb.sp.gov.br/qualar/home.do>. Acesso EM: Maio/2021.



CONSÓRCIO PROFILL-RHAMA. Relatório Final - Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, 2020 a 2035. Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. Piracicaba/SP, p. 758. 2020.

COSTA, H. C. & BÉRNILS, R. S. Répteis brasileiros: Lista de espécies. Herpetologia Brasileira, v.3, n.3, p.74-84. 2018.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Mapa de domínios/subdomínios hidrogeológicos do Brasil - escala 2.500.000. CPRM. [S.l.]. 2007.

DAEE - DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. Departamento de Águas e Energia Elétrica. Usos dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, 2021. Disponível em: <<http://www.aplicacoes.daee.sp.gov.br/usuarios/daeeusosmunic.asp>>. Acesso em: 18 abril 2021.

DAEE - DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo: escala 1:1.000.000. DAEE. São Paulo, p. 119. 2005.

DAEE/LEBAC - DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA / LABORATÓRIO DE ESTUDO DE BACIAS - UNESP/IGCE. Águas subterrâneas no Estado de São Paulo. Diretrizes de Utilização e Proteção. DAEE/LEBAC. São Paulo/SP, p. 44. 2013.

DAL'BÓ, André. Luta social e a produção da cidade. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo e Área de Concentração em Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia -- Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2013.

DELBONI, Claudia. Mulheres da Terra: História e memória das assentadas de Sumaré II no limiar do século XXI. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa da Pós-Graduação, em História Social da Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas. São Paulo 2008

DERECZYNSKI, C. P.; OLIVEIRA, J. S.; MACHADO, C. O. Climatologia da precipitação no município do Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 24(1), p. 24-38, 2009. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbmet/v24n1/03.pdf>. Acesso Maio/2021.

DISLICH, R. 1995. *Florística e estrutura do componente epifítico vascular na mata da Reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira", São Paulo, SP*. Dissertação (Mestrado). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

DOTTA, G. & VERDADE, L. M. Medium to large-sized mammals in agricultural landscapes of south-eastern Brazil. 2011.

DUELLMAN, W. E. & TRUEB, L. Biology of amphibians. Biology of amphibians. MacGraw Hill, Nova Iorque, 670p. 1994.

ECOPROG, 2020. WtE market survey 2020/2021 – Trabalho não público - Acervo próprio EMAE, 2011 - QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS AMBIENTAIS E DE SAÚDE Unidades de Recuperação Energética e Aterros Sanitários – Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/quantif_custos_ambientais_emaes_1310137077.pdf. Acesso em: Jun/2021.

EITEN, G. 1970. A vegetação do Estado de São Paulo. *Bolm. Inst. Bot.*, 7.



EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQ. AGROPECUÁRIA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5ª. ed. Brasília/DF: Embrapa, 2018.

ETEROVICK, P. C. & SAZIMA, I. Anfíbios da Serra do Cipó: Minas Gerais-Brasil. Ed. PUC Minas. 2004.

FILHO, G. *Urostrophus vautieri* Duméril and Bibron, 1837 (Reptilia: Squamata: Sauria: Leiosauridae): distribution extension, Paraná, Brazil. Check List 7(6): 876-877. 2011.

FISHER, R. A. et al. The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population. Journal of Animal Ecology, v.12, p.42-58. 1943.

FONSECA, G. A. B. et al. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. Occasional Papers in Conservation Biology, v.4, p.1-38. 1996.

FROST, D.R. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0. Electronic Database. Disponível em: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA, 2019.

FUNDAÇÃO SEADE. Mapa da Indústria Paulista, 2019. Disponível na internet via: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiuxafLpYHwAhV8D7kGHXNyDyoQFjAAegQIBBAD&url=https%3A%2F%2Fwww.seade.gov.br%2Fwpcontent%2Fuploads%2F2019%2F04%2FMapaIndustria_abril2019.pdf&usg=AOvVaw1jxYvFTX9zntsG2Hua5Zfj

FUNDAÇÃO SEADE. Pesquisa de Investimentos Anunciados no Estado de São Paulo 2020. Disponível em: <https://investimentos.seade.gov.br/investimentos-anunciados-2012-2020/>. Acesso em: Mai/2021.

FUNDAÇÃO SEADE. Portal de Estatísticas do Estado de São Paulo [on line]. Disponível na internet via: <http://produtos.seade.gov.br/produtos/500anos/index.php?tip=esta>.

GARCIA, R.J.F. 1995. *Composição florística dos estratos arbóreos e arbustivo da Mata do Parque Santo Dias (São Paulo - SP, Brasil)*. Dissertação (Mestrado). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

GARCIA, R.J.F. 2003. *Estudo florístico dos campos alto-montanos e matas nebulares do Parque Estadual da Serra do Mar- Núcleo Curucutu, São Paulo, SP, Brasil*. Tese de Doutorado. USP. São Paulo.

GERGES, S.N.Y., Ruído: Fundamentos e Controle. Laboratório De Acústica E Vibrações, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, 1992, 591pp.

GHELER-COSTA, C. et al. The distribution and abundance of small mammals in agroecosystems of southeastern Brazil. Mammalia, v.76, n.2, p.185-191. 2012.

GOERCK, J. M. Distribution of birds along an elevational gradient in the Atlantic Forest of Brazil: implications for the conservation of endemic and endangered species. Bird Conservation International, v.9, p. 235-253. 1999.



GRAIPEL, M. E.; CHEREM, J. J.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; CARMIGNOTTO, A. P. Mamíferos da Mata Atlântica. Pp. 391-482, In: MONTEIRO-FILHO, E. L. A & CONTE, C. E. (Orgs.), Revisões em zoologia: Mata Atlântica. Editora da Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2017.

GUERRA, A. J. T.; BOTELHO, R. G. M. Erosão dos solos. In: CUNHA, S. B. D.; GUERRA, A. J. T. Geomorfologia do Brasil. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. Cap. 5, p. 392.

HADDAD, C. F. B. et al. Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia. 1. ed. São Paulo: Anolis Books, 2013. 543p.

HIONI, R. 1997. *A regeneração natural de floresta em bosque de eucalipto, Ilha dos Eucaliptos, Represa do Guarapiranga São Paulo - SP*. UNISA, São Paulo.

HUANG, 2013. A Rapidly Emerging WTE Technology: Circulating Fluid Bed Combustion – Disponível em: http://www.seas.columbia.edu/earth/wtert/sofos/Rapid_Emerging_Tech_CFB.pdf. Acesso em: Jun/2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa de unidades de relevo do Brasil - escala 1:5.000.000. IBGE. [S.l.]. 2006.

ICMBIO. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. 2018.

IF - INSTITUTO FLORESTAL. Mapa Pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado. Instituto Florestal - IF. São Paulo/SP, p. 118. 2017.

IG - INSTITUTO GEOLÓGICO. Mapeamento da vulnerabilidade e risco de poluição das águas subterrâneas do estado de São Paulo. IG. São Paulo, p. 144. 1997.

IG - INSTITUTO GEOLÓGICO. Proj: publ. em mídia eletrônica das cartas geológicas exec. p/ IG (SMA/SP) para subsidiar a ocup. e uso do meio físico na região entre Sorocaba e Campinas: subsídios para o planej. regional e urbano do meio físico na porção média da Bacia do R.Piracicaba. IG. São Paulo/SP, p. 69. 2009.

IGC - INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO. Carta Topográfica SF-23-Y-A-V-3-NE-B (Articulação 073/095) - Escala 1:10.000. IGC. São Paulo/SP. 2002/2003.

IGC - INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO. Carta Topográfica SF-23-Y-A-V-4-NO-A (Articulação 073/096) - Escala 1:10.000. IGC. São Paulo/SP. 2002/2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA -IBGE. Censo demográfico 2010 [on line]. Disponível na internet via: <http://www.censo2010.gov.br/sinopse/index.php?dados=P6&uf=00>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA -IBGE. Censo Demográficos de, 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010. [on line]. Disponível na internet via: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/bibliotecacatalogo?id=768&view=detalhes>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA -IBGE. Censos Agropecuários de 2017[on line]. Disponível na internet via: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html.



INSTITUTO DE HISTÓRIA E GEOGRAFIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – IHG/USP. Atlas do Estado de São Paulo - 2000. São Paulo. 2000. Disponível em <https://journals.openedition.org/confins/6348?lang=pt#tocto2n1>. Acesso Fevereiro/2021

INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS – IPEA. Acesso à informação. [on line]. Disponível na internet via: <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>. Acesso em: Mai/2021.

INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE. Ranking de municípios com maior densidade de descargas atmosféricas. Grupo de Eletricidade Atmosférica. Disponível em <http://www.inpe.br/webelat/homepage/menu/infor/ranking.de.municipios.php>. Acesso Maio/2021.

INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS. Atlas Brasileiro de Energia Solar. 2ª Edição. São José do Campos. ISBN 978-85-17-00089-8. 2017

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. Dados Históricos Anuais – Período 2016 a 2020. Disponível em <https://portal.inmet.gov.br/>. Acesso Maio/2021.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S.A. Mapa geológico do estado de São Paulo - Escala 1:500.000. IPT. São Paulo, p. 124. 1981a. (Publicação IPT nº 1184).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Mapa geomorfológico do estado de São Paulo - escala 1:1.000.000. IPT. São Paulo, p. 94. 1981b. (Publicação IPT nº1183).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Manual de Ocupação de Encostas. IPT. São Paulo, p. 216. 1991. (Publicação IPT nº 1831).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Carta geotécnica do estado de São Paulo - escala 1:500.000. IPT. São Paulo, p. 22. 1994. (Publicação IPT nº 2089).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Cadastramento de pontos de erosão e inundação no Estado de São Paulo. São Paulo, p. 226. 2012. (Relatório Técnico nº 131.057-205 - i).

IUCN - International Union for Conservation of Nature. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/search>>. Acesso em 1 de abril de 2021.

KARAM, H.A. Estudo do jato de baixos níveis de Iperó e das implicações no transporte de poluentes no Estado de São Paulo. Tese de Doutorado. IAG-USP. São Paulo. 2002.

KARAM, H.A. Simulação numérica tridimensional da camada limite planetária em Iperó, São Paulo. Dissertação de Mestrado, IAG-USP. São Paulo 1995.

KNOBEL, M. 1995. *Aspectos da regeneração natural dos componentes arbóreo arbustivo, de trecho da floresta da Reserva Biológica do Instituto de Botânica, São Paulo, SP*. Dissertação (Mestrado). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

LAURANCE, W. Conserving the hottest of the hotspots. Biological Conservation, v.142, p. 1137. 2009.



- LEPSCH, I. F. 19 Lições de Pedologia. 1ª. ed. São Paulo/SP: Oficina de Textos, 2011.
- LOPES, M. F. C. Condições de ocorrências de água subterrânea nas bacias dos rios Piracicaba e Capivari. Campinas: Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento) - Faculdade de Eng. Mecânica, Unicamp., 1994. 82 p.
- LORD, H.W., W.S. Gatley, and H.A. Evensen, Noise Control for Engineers. New York: McGraw-Hill, 1980
- LORENZI, H. 2000. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa. Editora Plantarum. Vol.2. 352p.
- LUDWIG, J. A. & Reynolds, J. F. Statistical ecology: a primer on methods and computing. John Wiley & Sons, Nova Iorque, 337p. 1988
- MACHADO, R. B. et al. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico. Conservação Internacional Brasil, Brasília, 26p. 2004
- MACIEL, E.; et al. Ocorrência da gralha-do-campo *Cyanocorax cristatellus* (Temminck, 1823) no município do Rio de Janeiro, RJ. *Atualidades Ornitológicas* 148:14. 2009.
- MAFFEI, F. & UBAID, F. K. Amphibians of Rio Claro Farm, Lençóis Paulista, São Paulo, Brazil. 1. ed. Bauru: Canal6, 2014. 146p.
- MAGIOLI, M. et al. Connectivity maintain mammal assemblages functional diversity within agricultural and fragmented landscapes *Eur J Wildl Res.* 62:431–446. 2016.
- MANTOVANI, W. 1993. *Estrutura e dinâmica da Floresta Atlântica na Juréia, Iguape - SP*. Tese (Livre-docência). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MARANGONI, B.B., Mechanical Measurements. Addison-Wesley Publishing Company. 730 pp, 1982.
- MARÇAL-JUNIOR, O. et al. Levantamento da avifauna na Reserva Ecológica Panga (Uberlândia, MG, Brasil). *Bioscience Journal*, v.5, n.6, p.149-164. 2009.
- MARICATO, Erminia. Para entender a crise urbana. São Paulo: Expressão Popular, 2015.
- MARQUES, O. A. V. Composição faunística, história natural e ecologia de serpentes da Mata Atlântica na região da Estação Ecológica Juréia-Itatins, São Paulo, SP. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1998.
- MARQUES, R. M. Diagnóstico das populações de aves e mamíferos cinegéticos do Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil. Dissertação de Mestrado. Piracicaba. 2004.
- MATOS, 2015. Mechanical Biological Treatment with Anaerobic Digestion – A Technology for Residual MSW Treatment?. Acervo próprio.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE – DATASSUS. Base de Dados. Disponível na internet via: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defectohtm.exe?cnes/cnv/estabSP.def>
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. 1998. *Primeiro Relatório Nacional sobre a Convenção sobre Diversidade Biológica – Brasil*.



MITTERMEIER, R. A. et al. Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX & Agrupacion Sierra Madre, Cidade do México. 2004

MMA (Ministério do Meio Ambiente). Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos sulinos. Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Brasília. 2000.

MOLNARY, L. Caracterização de um modelo de camada limite planetária para avaliar liberações de radionuclídeos em instalações nucleares. Dissertação de Mestrado. IAG-USP, São Paulo. 1993.

MOTTA-JÚNIOR, J. C. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do Estado de São Paulo. Ararajuba, v.1, p.65-71. 1990.

MUNICIPAL CORPORATION OF GREATER MUMBAI – MCGM, 2016. Development of Waste-to-Energy (Wte) Project At Deonar, Mumbai. Disponível em: http://environmentclearance.nic.in/writereaddata/Online/TOR/01_Jun_2017_111522137J6FD4KRTFPR.pdf. Acesso em: Jun/2021.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, v.403, p. 853-858. 2000.

NASCIMENTO, Ederson. Mapeamento e Análise da Evolução da Área Urbanizada na Região Metropolitana de Campinas (SP). Disponível na internet via: <https://www.google.com/search?client=safari&rls=en&q=ONASCIMENTO,+Ederson.+Mapeamento+e+An%C3%A1lise+da+Evolu%C3%A7%C3%A3o+da+%C3%81rea+Urbanizada+na+Regi%C3%A3o+Metropolitana+de+Campinas++Plano+Diretor+de+Sumar%C3%A9+Lei+n.+4250+de+06/10/2006&ie=UTF-8&oe=UTF-8>. Acesso em: Mai/2021.

NORTON, M. P., Fundamentals of Noise and Vibration Analysis for Engineers, Cambridge University Press, 612pp, 1989.

O'DEA, N. & Whittaker, R. J. How resilient are Andean montane forest bird communities to habitat degradation? Biodiversity Conservation, v.16, n.4, p.1131-1159. 2007.

OLIVEIRA, J. B. D. Pedologia aplicada. 4ª. ed. Piracicaba: Fealq, 2011.

PARKER III, T. A. et al. Ecological and distribution databases. In: Stotz, D. E. et al. (eds.) Neotropical birds: ecology and conservation. University of Chicago Press, Illinois, p.131-436. 1996.

PASQUOTTO, Geise, SILVA Paula F. F. da, SOUSA Luana S. de, GARCIA, Viviane, Silva, Mariana S. M da. A expansão urbana de Americana e a questão regional. Revista Rua | Campinas | Número 20 – Volume II | novembro 2014

PEREIRA, E. et al. Evolução das Sinéclises Paleozóicas: Províncias Solimões, Amazonas, Parnaíba e Paraná. In: HASUI, Y., et al. Geologia do Brasil. 1ª. ed. São Paulo/SP: Beca, 2012. Cap. 16a, p. 900.

PETRI, S.; FÚLFARO, V. J. Geologia do Brasil. 1ª. ed. São Paulo: Edusp, 1983.



PIACENTINI, V. Q. et al. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v.23, p.91–298. 2015.

PIERCY, J.E. and T. F.W. Embleton, Sound Propagation in the Open Air. In *Handbook of Noise Control*, Cap. 3, p. 1-16.

PIRATELLI, A. et al. Searching for bioindicators os forest fragmentation: passerine birds in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v.68, p.259-268. 2008.

PIRES, M. C. S. e SANTOS, S. M. M. Evolução da mancha urbana, in R. Fonseca, Á. Davanzo e R. Medeiros (eds.), *Livro verde: desafios para a gestão da Região Metropolitana de Campinas*, Instituto de Economia, Unicamp, Campinas.), 2002.

POUGH, F. H. et al. *A vida dos vertebrados*, Atheneu, São Paulo, 744p. 2003.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS - DEPLAN/SEPLAMA. Dados atualizados do perfil da RMC. Disponível na internet via: <https://www.google.com/search?client=safari&rls=en&q=dados+atualizados+do+perfil+da+RMC&ie=UTF-8&oe=UTF-8>

PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ODESSA. O Plano Diretor Participativo e o Sistema de Planejamento Integrado e Gestão Participativa do Município de Nova Odessa. Disponível na internet via: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj03fqdpIHwAhU0IlkGHfZICf0QFjAAegQIAxAD&url=http%3A%2F%2Fwww.camaranovaodessa.sp.gov.br%2FArquivos%2FDownloads%2Farquivo_download_34.pdf&usg=AOvVaw3gQfGabdzyHLMShwJ6VRTI. Acesso em: Mai/2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ODESSA. Plano de Mobilidade Urbana. Disponível na internet via: <http://www.novaodessa.sp.gov.br/noticiasConteudo.aspx?IDNoticia=17781>

PREFEITURA MUNICIPAL DE SUMARÉ. SEPLAN. Estudos para o Plano Diretor – 2016. Disponível em: [https://www.sumare.sp.gov.br/plano_diretor/arquivos/mapVol2/VOLUME%2002%20-%20\(Atualizado\).pdf](https://www.sumare.sp.gov.br/plano_diretor/arquivos/mapVol2/VOLUME%2002%20-%20(Atualizado).pdf). Acesso em: Mai/2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SUMARÉ. SEPLAN. O Plano Diretor de Sumaré Lei n. 4250 de 06/10/2006. Disponível na internet via: https://www.sumare.sp.gov.br/plano_diretor/arquivos/mapVol1/VOLUME01COMPLETO.pdf. Acesso em Mai/2021.

RATTER, J. et al. Analysis of the floristic composition of the brazilian Cerrado vegetation III: Comparison of the woody vegetation of 376 areas. *Edinburgh Journal of Botany*, v.60, n.1, p.57-109. 2003

RECEITA FEDERAL. Receita Federal. Emissão de Comprovante de Inscrição e de Situação Cadastral, 2021. Disponível em: <http://servicos.receita.fazenda.gov.br/Servicos/cnpjreva/Cnpjreva_Solicitacao.asp>. Acesso em: 04 maio 2021.

Relatório CETESB – Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 2019 (CETESB 2020).

Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2019 - <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/publicacoes-e-relatorios/>.



Resolução No 491, de 19 de novembro de 2018 – Diário Oficial da União 21/11/2018 - Edição: 223 | Seção: 1 | Página: 155.

RIBEIRO, M. C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, v.142, p.1141–1153. 2009.

RITZ SONDAGENS E PERFURAÇÕES. Relatório Técnico dos Serviços de Sondagem de Reconhecimento e Investigações Geotécnicas do Subsolo | Sítio Piraju | Nova Odessa/SP. Ritz. Jundiaí/SP, p. 14. 2021.

RITZ SONDAGENS E PERFURAÇÕES. Relatório Técnico dos Serviços de Sondagem de Reconhecimento e Investigações Geotécnicas do Subsolo | Sítio Piraju | Nova Odessa/SP. Ritz. Jundiaí/SP, p. 14. 2021.

ROCHA, C. F. D. et al. Conquering Brazil: the invasion by the exotic gekkonid lizard *Hemidactylus mabouia* (Squamata) in Brazilian natural environments. *Zoologia Curitiba*, v.28, n.6, p.747-754. 2011.

ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. Mapa geomorfológico do estado de São Paulo - escala 1:500.000. FFLCH/USP. São Paulo, p. 64. 1997.

ROSSA-FERES, D. D. C., et al. Amphibians of São Paulo State, Brazil: state-of-art and perspectives. *Biota Neotropica*, v.11, p.47-66. 2011.

SABINO, J. & PRADO, P. I. K. L. Vertebrados. Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, v. 1 e 2, p.55-143. 2006.

SALVADOR N. A. P. & CHIARELLO, A. G. Ocupação da paisagem pela lebre europeia (*Lepus europaeus*) e seu efeito na ocupação do *Sylvilagus brasiliensis* (Mammalia, Lagomorpha), no nordeste do estado de São Paulo. 2016.

SANTOS, A. J. Estimativas de riquezas em espécies. In: CULLEN JR, et al. Métodos de estudos em Biologia da Conservação & Manejo da vida silvestre. Editora UFPR. 667p. 2003.

SÃO PAULO (Estado). Espécies da fauna silvestre no Estado de São Paulo regionalmente extintas, as ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as com dados insuficientes para avaliação, e dá providências correlatas. Decreto nº 63.853, de 27 de novembro de 2018.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. Instituto Florestal. *Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo*. Atlas. 2005.

SECRETARIA DE ENERGIA DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. – SE/GESP “Atlas Eólico do Estado de São Paulo”. ISBN 978-85-66444-00-1. São Paulo. 2012.

SEGALLA, M. V. et al. Brazilian amphibians - List of species. *Herpetologia Brasileira* 5(2):34-46. 2016.

SICK, H. Ornitologia brasileira. Nova Fronteira, Rio de Janeiro. 1997

SILVA, J. M. C. & BATES, J. M. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna Hotspot. *BioScience* 52: 225-233. 2002.



SILVEIRA, L.F. & UEZU, A. Checklist das aves do Estado de São Paulo, Brasil. Biota Neotropica, v.11, p.1-28. 2011

SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO – SIGRH. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br>. Acesso em: Mai/2021.

SOMENZARI, M. et al. An overview of migratory birds in Brazil. Papéis Avulsos de Zoologia, v.58, e20185803. 2018

SOSMA (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA) & INPE (INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS). Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2010-2011. São Paulo, 120p. 2013.

STOTZ, D. F. et al. Neotropical birds: ecology and conservation. University of Chicago Press, Chicago. 1996

TAYLOR, B. Gray-cowled Wood-Rail (*Aramides cajaneus*), version 1.0. In Birds of the World (Billerman, S. M.; Keeney, B. K.; Rodewald, P. G. & T. S. Schulenberg, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. Disponível em: <https://doi.org/10.2173/bow.gycwor1.01>. Acesso em: 27 de abril de 2021.

TOPOGRAPHIC-MAP. Visualização e compartilhamento de mapas topográficos. Disponível em <https://pt-br.topographic-map.com>. Acesso Maio/2021.

UETZ, P., et al. The Reptile Database. Disponível em: <http://www.reptile-database.org>. Acesso em: 18 de junho de 2019. 2019.

VELOSO, H.P.; RANGEL FO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. *Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro; Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

VIEILLARD, J. M. & Silva, W. R. Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo, Brasil. Anais VI ENAV, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, p.117-151. 1990.

WANDERLEY, M. G. L. et al. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. São Paulo, FAPESP: HUCITEC, 292p. 2001

WORLD BANK, 2016. Sustainable Financing and Policy Models for Municipal Composting. Disponível em: <http://documents1.worldbank.org/curated/en/529431489572977398/pdf/113487-WP-compostingnoweb-24-PUBLIC.pdf>. Acesso em: Jun/2021.

WORLD BANK, 2018. What a Waste 2.0 – A Snapshot of Solid Waste Management to 2050. World Bank Group, 2018 – Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>. Acesso em: Jun/2021.

WORLD BANK, 2018^a. Decision Maker's Guides for Solid Waste Management Technologies. Disponível em: <http://documents.worldbank.org/curated/en/125061538762440170/pdf/Decision-maker-s-guides-for-solid-waste-management-technologies.pdf>. Acesso em: Jun/2021.



YAMAMOTO, L.F et al. 2005. Florística dos componentes arbóreo e arbustivo de um trecho da Floresta Estacional Semidecídua Montana, município de Pedreira, estado de São Paulo. *Revista Brasil. Bot.*, V.28, n.1, p.191-202, jan.-mar.

ZAHER, H. et al. Répteis do Estado de São Paulo: conhecimento atual e perspectivas. *Biota Neotropica*, v.11, n.1a. 2011.

ZINA, J. et al. Anurans of a semidecidual forest in the interior of the São Paulo state and comparisons with other assemblages of the state, southeastern Brazil. *Biota Neotropica*. vol. 7, no. 2 <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n2/pt/abstract?article+bn0060> 7022007. ISSN 1676-0603. 2007.



ANEXO 13-1

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART



Consórcio Intermunicipal de
Manejo de
Resíduos Sólidos
CONSIMARES

RIMA

Relatório de Impacto Ambiental

**Central de Tratamento
de Resíduos Consimares**

Julho|2021



MANANCIAL
PROJETOS E CONSULTORIA AMBIENTAL

Índice

1.	Apresentação	4
2.	Onde será instalada a CTRC e quem é o Empreendedor?	6
3.	O que é a CTRC e qual a justificativa para sua implantação?	10
4.	Como foi feita a escolha da localização e da tecnologia da CTRC?	14
5.	Como será o empreendimento?	18
	5.1 Como será a implantação da CTRC?	
	5.2 Como funcionará a CTRC?	
6.	Quais são os Planos, Programas e Projetos relacionados com a CTRC?	26
7.	Quais são as Áreas de Influência da CTRC?	28
8.	O Meio Ambiente	34
	8.1 Quais são as Características Físicas da Região?	
	8.2 Como é a Vegetação e a Fauna da Região?	
	8.3 Como são as Condições Sociais, Econômicas e de Infraestrutura da Região?	
9.	Quais são os efeitos que a CTRC poderá causar sobre o meio ambiente?	68
10.	Planos e Programas Ambientais	90
11.	Prognóstico e Conclusão	98
12.	Equipe Técnica	104

Apresentação

1



Este Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) apresenta as principais informações e conclusões obtidas pelo Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC).

O EIA / RIMA são documentos exigidos no processo de licenciamento ambiental, para que a CETESB possa avaliar a viabilidade ambiental do empreendimento. O EIA/RIMA da CTRC foi elaborado de modo a atender Parecer Técnico - Termo de Referência emitido pela CETESB (Parecer Técnico n. 038-21-IPGR, de 07/06/2021 - Processo Cetesb 046353/2021).

O licenciamento ambiental é realizado em três etapas que necessitam das seguintes licenças:

- **Licença Prévia (LP)** - Licença que atesta a viabilidade ambiental do empreendimento, porém não autoriza o início da sua construção. Para obter esta Licença são apresentados o EIA e seu respectivo RIMA.
- **Licença de Instalação (LI)** - Licença que autoriza o início da construção do empreendimento.
- **Licença de Operação (LO)** - Licença que autoriza o início do funcionamento do empreendimento.

O RIMA foi organizado no formato de “perguntas e respostas”, para tornar a leitura mais agradável e acessível, contendo as informações mais importantes sobre o empreendimento, as características do meio ambiente e sobre os possíveis efeitos do empreendimento no meio ambiente durante sua construção e operação.

A CTRC será um empreendimento composto por três unidades: (i) uma unidade de recuperação de energia (URE), através de tratamento térmico de resíduos sólidos urbanos (RSU) coletados nos sete municípios que integram o Consimares, (ii) uma unidade de compostagem para resíduos orgânicos coletados, por exemplo, em feiras-livres e mercados e (iii) uma unidade dedicada à separação e triagem de recicláveis provenientes da coleta seletiva. A URE terá uma potência instalada de 22,5 MW.

Onde será instalada a CTRC e quem é o Empreendedor?

2



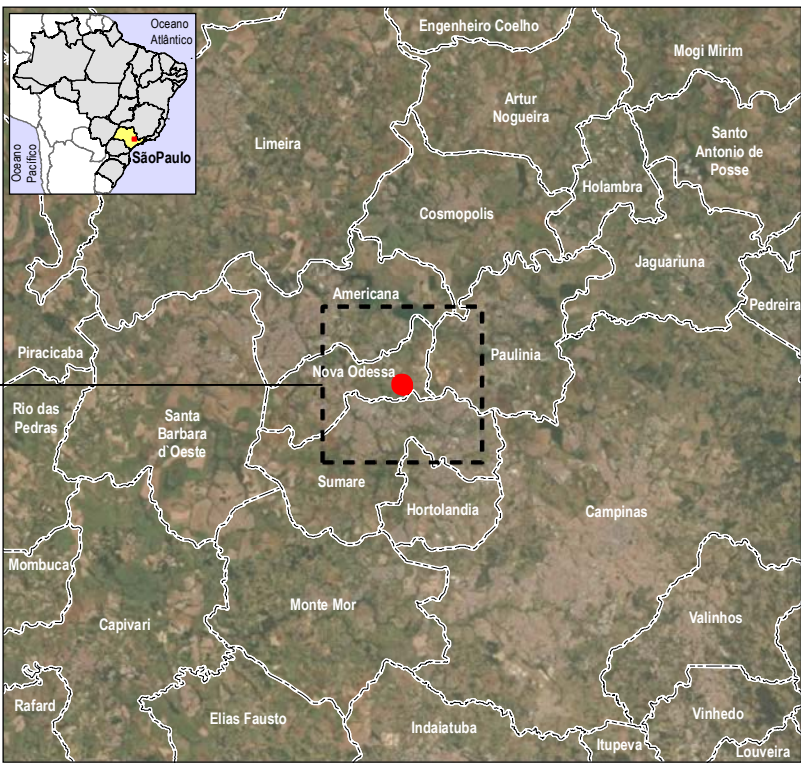
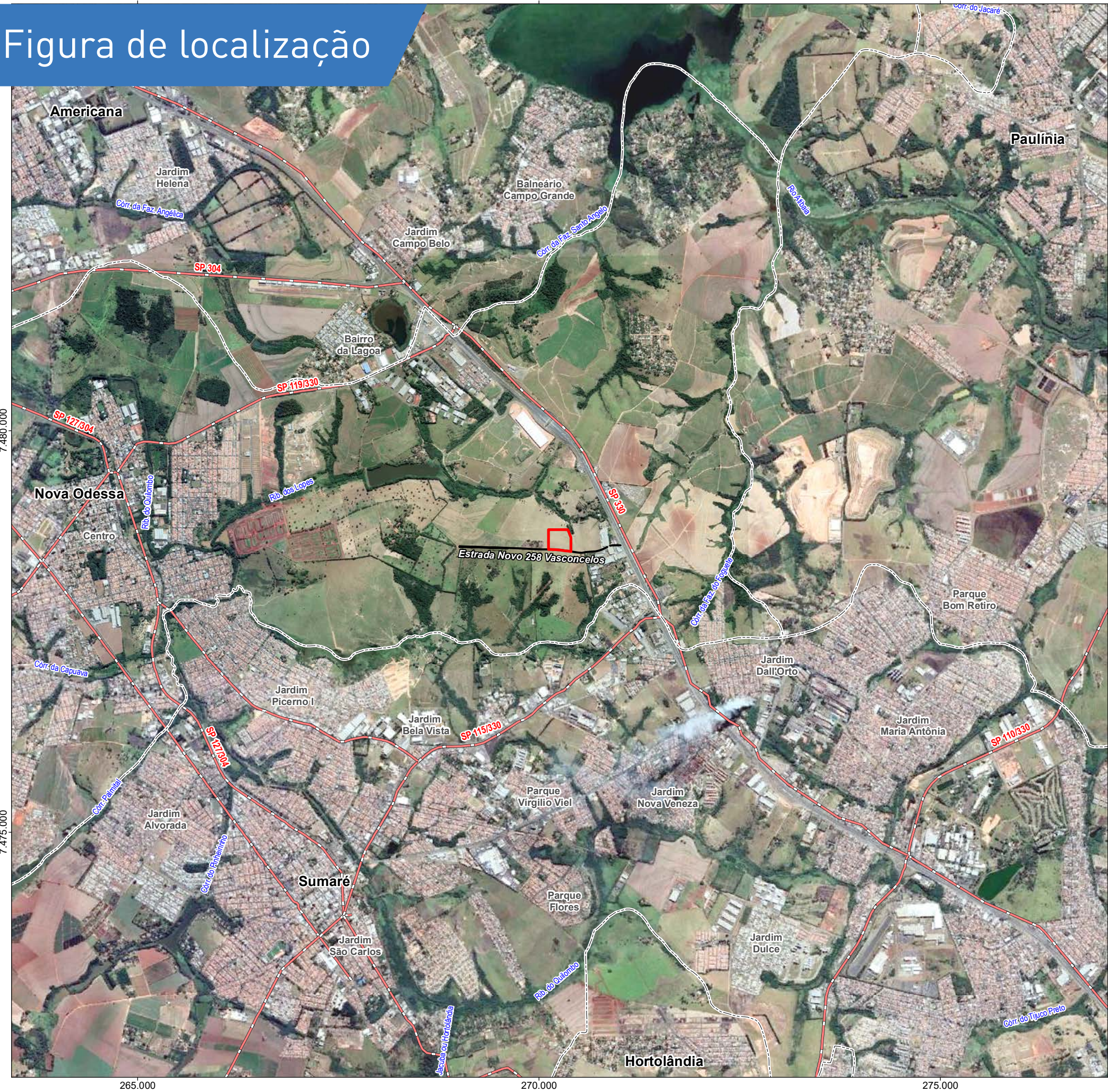
A CTRC será instalada no município de Nova Odessa, próxima à divisa com o município de Sumaré e próxima à rodovia Anhanguera, em uma área de 70.000 m², localizada na Zona de Produção Industrial ZPI-8. Uma pequena parte desta área encontra-se em Zona de Interesse Ambiental e Paisagístico ZIAP, que será preservada, sem qualquer tipo de ocupação pelo empreendimento. A figura a seguir apresenta a localização desta área.

Quem é o Empreendedor?

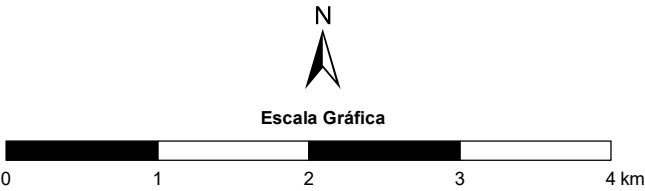
O empreendedor, representado pelo Consórcio Intermunicipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas (Consimares), é uma associação pública que integra a administração indireta dos sete municípios que integram o Consimares (Capivari, Elias Fausto, Hortolândia, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Bárbara do Oeste e Sumaré), cujas funções envolvem, entre outras, a compatibilização da gestão integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos desses municípios. O quadro a seguir apresenta os dados do empreendedor.

Razão Social	Consimares – Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas
CNPJ	11.480.200/0001-05
Endereço	Av. João Pessoa, 777 Nova Odessa – SP 13.380-017
Representante Legal perante a CETESB e contato principal	Valdemir Aparecido Ravagnani mimoravagnani@consimares.com.br
Denominação Oficial do Empreendimento	Central de Tratamento de Resíduos Consimares

Figura de localização



- Legenda**
- Empreendimento
 - Limite Municipal
 - Estrada Novo 258 Vasconcelos
 - Rodovias



Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso: 23 Sul - Datum horizontal: SIRGAS2000

FONTE:
Imagem Google Earth - Abril de 2020

O que é a CTRC e qual a justificativa para sua implantação?

3



O que é a CTRC?

A CTRC - Central de Tratamento de Resíduos Consimares - é um empreendimento que irá tratar os resíduos sólidos urbanos ("lixo" doméstico - não inclui o lixo produzido pelas indústrias), resíduos orgânicos e resíduos de coleta seletiva provenientes dos sete municípios do estado de São Paulo (Capivari, Elias Fausto, Hortolândia, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Bárbara d'Oeste e Sumaré) que integram o CONSIMARES.

O tratamento desses resíduos sólidos urbanos será de forma diferenciada daquele que existe atualmente dos sete municípios que integram o Consimares que é a destinação para três aterros regionais (Aterro Sanitário de Indaiatuba, Aterro Sanitário Municipal de Santa Bárbara d'Oeste e CGR de Paulínia), distantes entre 5 e 52 km destes municípios.

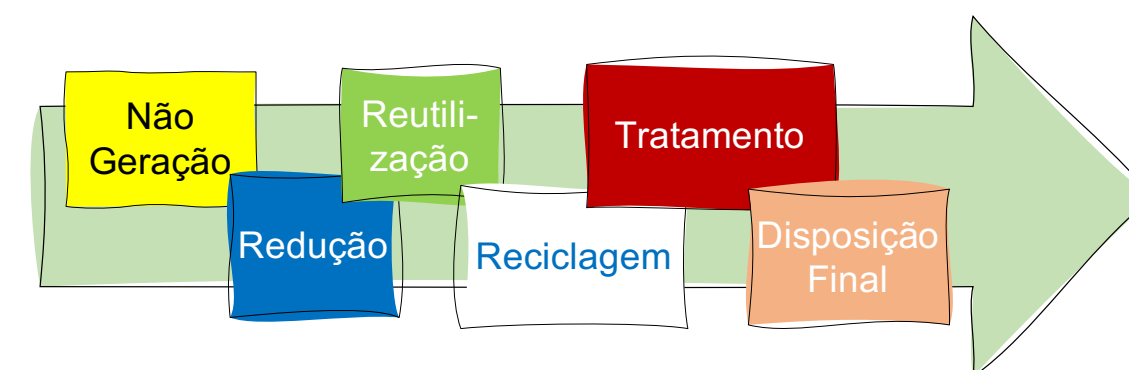
Os aterros sanitários existentes na Região, além de estarem em desacordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estão em final de vida útil e não possuem capacidade para receber os resíduos produzidos na região por muito mais tempo, ou seja, muito em breve a região entraria em colapso com relação a disposição final de resíduos.

Qual é a justificativa de implantar a CTRC?

A crescente geração de resíduos sólidos urbanos, principalmente nas grandes cidades do Brasil e do mundo, demanda soluções para destinação final destes resíduos. A problemática da destinação

final de RSU vem se agravando com o passar com o tempo, na medida em que a vida útil dos aterros sanitários vai se esgotando. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) priorizam o tratamento do RSU antes de seu descarte final em aterro.

Ordem de prioridades estabelecida na Política Nacional de Resíduos Sólidos:



A CTRC visa aproveitar o restante do potencial (energético, físico ou químico) dos resíduos remanescentes, além de reduzir o volume e os potenciais impactos ambientais da disposição final em aterros.

O empreendimento pode ser considerado como um projeto de saneamento pelo fato de representar uma solução técnica e ambientalmente adequada para o tratamento do RSU dos sete municípios integrantes do Consimares. Também é uma alternativa para a situação atual de disposição final de resíduos sólidos urbanos destes municípios, hoje em dia realizada em aterros sanitários da região cujas operações estão em desacordo com

a PNRS e em final de vida útil, e, portanto, sem capacidade de recebimento dos resíduos em curto prazo.

Além dessas principais justificativas de alternativa para o atual cenário de disposição dos resíduos urbanos da região, a CTRC proporcionará a geração de energia elétrica com capacidade instalada de 22,5 MW por todo prazo de duração do Contrato de Comercialização de Energia no Ambiente Regulado, bem como em prazo superior, tendo em vista a tendência da manutenção ou até do aumento da geração de resíduos sólidos urbanos.

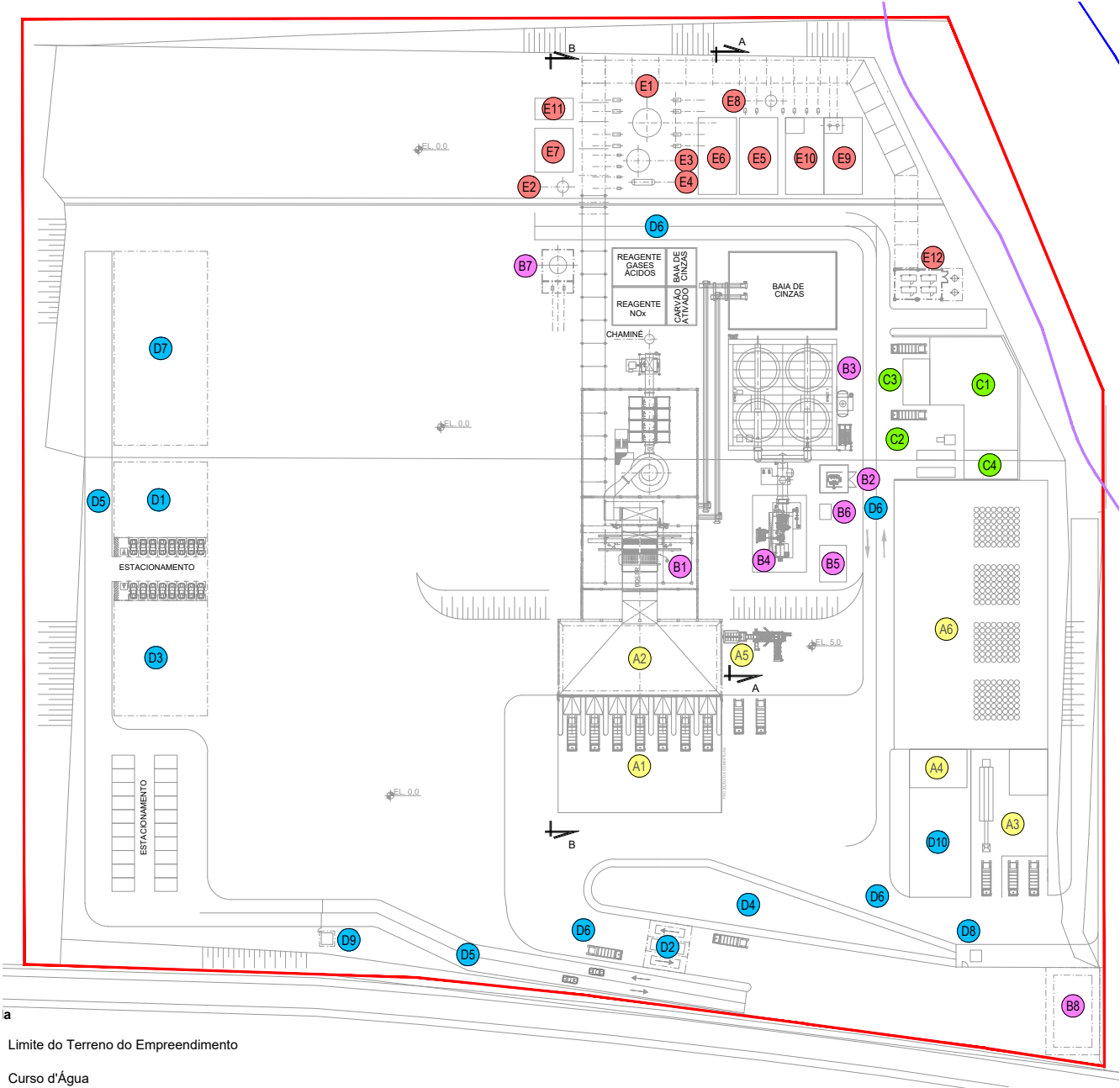
A CTRC será composta por três Unidades:

- Uma **Unidade de Recuperação Energética** - caracterizada por sistema de tratamento térmico (“mass-burning”) de Resíduo Sólido Urbano (RSU) proveniente de coleta não-seletiva dos sete municípios, com capacidade de tratamento térmico de até 708 toneladas por dia de diferentes tipos de RSU. A Unidade terá uma capacidade instalada de geração 22,5 MW de energia elétrica. A previsão de início da operação do empreendimento será por volta do ano de 2025 com o tratamento térmico de uma média (anual) de 650 t/dia de resíduos.
- Uma **Planta de Compostagem** para resíduos orgânicos separados na fonte,

predominantemente coletados em feiras-livres, parques, mercados, entrepostos, restaurantes etc., com capacidade de recebimento de 6 (seis) toneladas por dia.

Um **Galpão para Separação e Triagem de resíduos** provenientes de coleta seletiva, com capacidade de recebimento de 2,5 (duas e meia) toneladas / dia. Para essa instalação, o escopo prevê apenas a sua construção e manutenção, sendo que a operação será realizada por Cooperativa de Catadores, mediante contrato de cessão.

O arranjo destas unidades e todas as suas instalações que irão compor a CTRC são apresentadas na Figura a seguir.



- Sistema de Processamento e Aproveitamento de Resíduos**
- A1 Pátio de Descarga dos Resíduos Sólidos Urbanos para URE
 - A2 Fosso de Resíduos Sólidos Urbanos
 - A3 Galpão de Separação e Triagem de Recicláveis
 - A4 Área para Escritório, Depósito, Cozinha, Refeitório e Vestiários
 - A5 Prensa Enfardadeira de Resíduos Sólidos
 - A6 Área Reservada para Fardos de Resíduos Embalado
- Usina de Recuperação de Energia (URE)**
- B1 Linha de Incineração
 - B2 Trafo Elevador
 - B3 Condensador e Refrigerador de Ar
 - B4 Turbina e Gerador
 - B5 Sala Elétrica de Controle e Principal da Turbina
 - B6 Sala Local para Painéis da Turbina
 - B7 Tanque de Óleo Diesel
 - B8 Seccionamento LT 138 kV
- Planta Compostagem**
- C1 Área de descarga de Resíduos
 - C2 Túneis de Fermentação e Maturação
 - C3 Retirada de Recicláveis
 - C4 Biofiltro
- Instalações Auxiliares**
- D1 Oficina
 - D2 Controle de Acesso e Pesagem de Caminhões de Resíduos
 - D3 Bloco Administrativo
 - D4 Área ajardinadas / Canteiros
 - D5 Vias (Tráfego Leve)
 - D6 Vias (Tráfego Pesado)
 - D7 Centro de Visitantes
 - D8 Recepção para Acesso ao Galpão de Reciclagem
 - D9 Recepção para Área Administrativa
 - D10 Áreas Livres
- Instalações da Área de Utilidades e Equipamentos Auxiliares**
- E1 Tanque de Água Bruta
 - E2 Tanque de Água Potável
 - E3 Tanque de Água Desmineralizada
 - E4 Desaerador
 - E5 Sistema de Água de Resfriamento de Máquinas
 - E6 Unidade de Água Desmineralizada
 - E7 Unidade de Potabilização
 - E8 Tanque de Efluente Tratado
 - E9 Estação de Tratamento de Efluentes 1 - Efluente Alta Contaminação
 - E10 Estação de Tratamento de Efluentes 2 - Efluente Baixa Contaminação
 - E11 Sala Elétrica Auxiliar da Área de Utilidades e Equipamentos Auxiliares
 - E12 Sala dos Compressores

Como foi feita a escolha da localização e da tecnologia da CTRC?

4

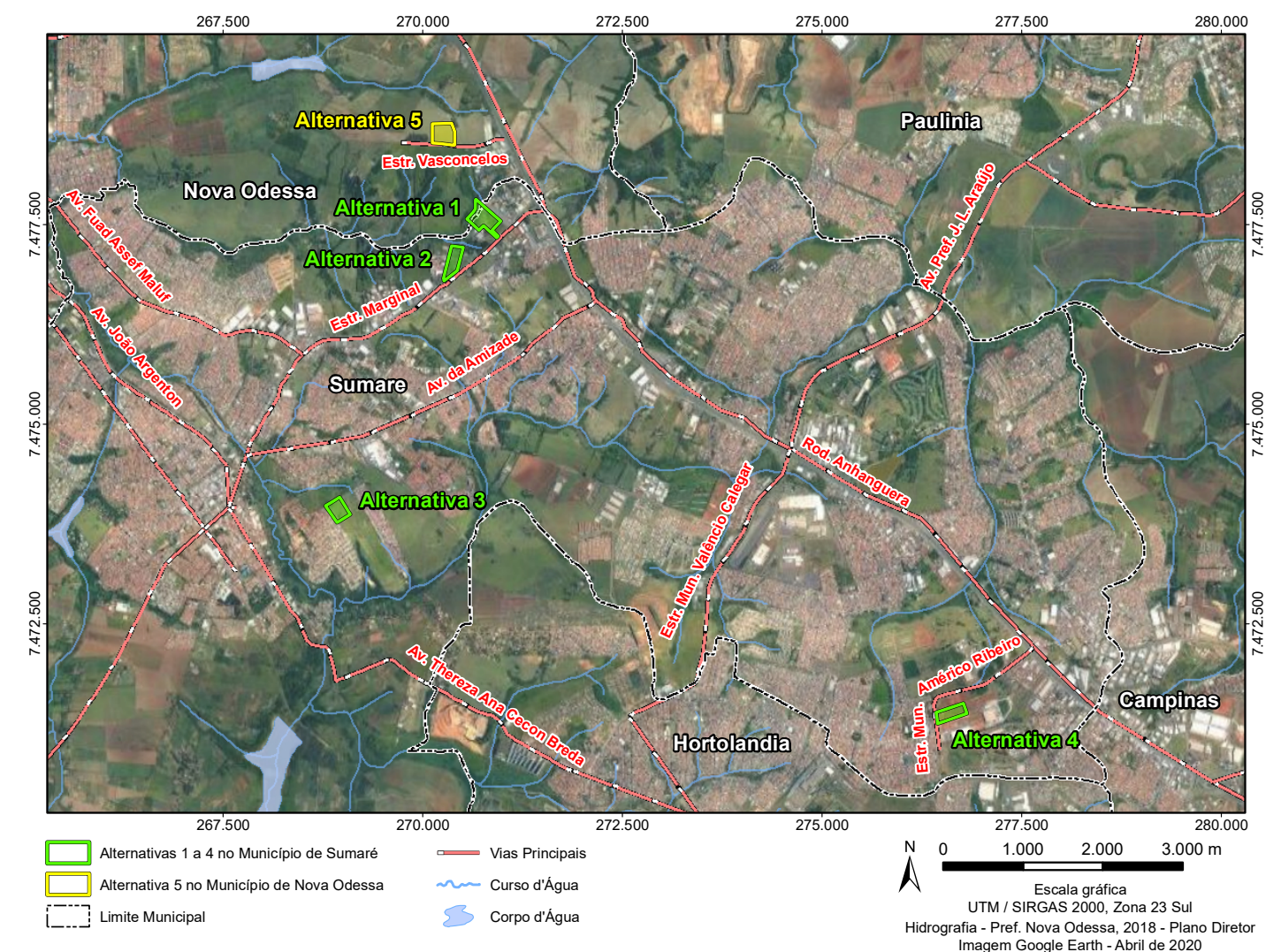


Para a escolha do local de instalação e operação da CTRC o empreendedor avaliou 4 alternativas de terrenos na cidade de Sumaré porque é nela onde é gerada a maior quantidade de resíduos urbanos (pouco mais de 200 toneladas por dia). Essa avaliação foi realizada com critérios ambientais e sociais, como: terrenos sem cobertura de vegetação nativa, sem a presença de nascentes d'água, próximos a estradas ou avenidas com boas condições de tráfego para caminhões, distante de bairros com alta densidade de população.

Devido à inviabilidade de compra do terreno escolhido que apresentava as melhores vantagens ambientais, sociais e de logística, o empreendedor selecionou uma 5ª. alternativa na cidade de Nova Odessa em local situado próximo àquele do terreno escolhido em Sumaré.

Na figura abaixo é indicada a localização das cinco alternativas avaliadas.

Para a seleção da alternativa de Nova Odessa foram buscadas outras vantagens em relação àquelas dos terrenos avaliados em Sumaré. A alternativa 5 apresentou diversas vantagens em relação as outras quatro como por exemplo: localização do terreno em Zona de Produção Industrial; o terreno não possui nascentes e a vegetação se resume a pasto e poucas árvores isoladas; proximidade de linha de transmissão de energia; não há necessidade de construir emissário extenso para lançar esgoto tratado em curso d'água porque há anuência da CODEN para receber os esgotos na rede pública em quantidade e qualidade de acordo com a legislação; distante de núcleos residenciais.



E a escolha da Tecnologia de tratamento do RSU? Como foi realizada?

Nove tipos de tecnologias utilizadas no mundo para tratamento do RSU foram pesquisadas e analisadas pelo empreendedor com vários critérios e notas mais adequados, como por exemplo:

- Substituir os aterros sanitários que hoje são usados e que estão em fase final de capacidade.
- Menores impactos ambientais e sociais.
- Tratamento que possa gerar energia elétrica.

As maiores notas do quadro ao lado correspondem à maiores avaliações, cujo detalhamento consta do EIA. Quando verificados os resultados, o tipo de tratamento mais adequado para o grande volume de RSU atualmente gerado pelos 07 municípios do Consimares é o tratamento térmico chamado de “Mass-burning” que reúne:

Alta tecnologia para redução de poluentes para a atmosfera e outras vantagens ambientais - é atualmente a tecnologia mais utilizada em todo o mundo e dentro de áreas urbanas.

O que é a sigla RSU?

São os Resíduos Sólidos Urbanos, ou seja, o “lixo” doméstico produzido pela população e não incluem o “lixo” das indústrias e hospitais.

Critério	Tecnologias								
	Aterro Sani-tário	Trata-mento térmico ou Mass-burning	Leito Fluidi-zado	Ga-seifi-cação	Plas-ma	Piróli-se	Digestão Anaeró-bica	Com-posta-gem	Trata-mento Mecâ-nico + Digestão Anaeróbia
Robustez da tecnologia	7	7	5	3	1	2	6	6	4
Produtos e valor de mercado	2	2	2	3	2	4	3	1	3
Redução de volume	1	5	4	6	7	3	2	2	1
Neces-sidade de pré-trata-mento	4	4	3	1	1	1	2	2	2
Capacidade típica das Plantas	7	7	6	4	1	2	3	3	5
Área física para im-plantação	1	6	6	5	5	5	4	2	3
Eficiência conversão energética	3	6	7	6	8	5	4	1	2
Custos de Capital	9	6	5	4	1	2	7	8	3
Custos de O&M	8	6	5	5	2	4	7	3	1
Emissões de GEEs	1	2	2	3	2	4	5	7	6
Totais	43	51	45	40	30	32	43	35	30

Como será o Empreendimento?

5



O principal objetivo da Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC) é a redução, por meio de tratamento térmico, do volume de RSU ou “lixo” doméstico dos sete municípios, já citados, que é levado atualmente em aterros sanitários da região.

O calor gerado pelo tratamento térmico será aproveitado para produzir energia elétrica.

A CTRC também tem como finalidades a produção de composto orgânico (do “lixo” orgânico) para uso como fertilizante e a recuperação de resíduos recicláveis por meio de separação e triagem.

A CTRC será instalada num terreno que possui 70.000 m² e onde serão realizadas todas as atividades das três unidades já descritas e indicadas na figura do item 3 deste RIMA.

Neste terreno uma área de 1.417 m² será preservada e não terá nenhum tipo de ocupação pelo empreendimento porque está no limite da ZIAP (Zona de Interesse Ambiental e Paisagístico do Plano Diretor de Nova Odessa).

A tecnologia de tratamento térmico a ser adotada é conhecida como “mass-burning”, uma tecnologia avançada, com rígido sistema de controle. Trata-se de uma tecnologia largamente utilizada e fortemente difundida na Europa, Ásia e América do Norte e em menor escala no Oriente Médio e África. No âmbito mundial, estima-se que atualmente existem em operação mais de 2.200 unidades de médio / grande porte, utilizando essa tecnologia, perfazendo uma capacidade instalada da ordem de 550.000 t/dia.

O RSU (“lixo doméstico”) coletado pelo sistema público será encaminhado, pelos caminhões de coleta provenientes dos sete municípios, diretamente para a CTRC, onde o RSU não seletivo será submetido ao tratamento térmico na Unidade de Recuperação Energética (URE).

A Unidade de Recuperação Energética (URE) está projetada para funcionar por 40 anos, com uma capacidade de tratamento térmico de até 708 toneladas por dia de RSU (“lixo doméstico”).

Como será a Implantação da CTRC?

A implantação da CTRC não será muito diferente, em termos gerais, da construção de outros tipos de unidades industriais não complexas, compreendendo, fundamentalmente em: terraplenagem do terreno, obras de proteção do terreno, obras de construção civil (fundações, edificações, pavimentação e impermeabilização), instalações mecânicas e montagem de equipamentos e sistemas elétricos e instrumentos de operação.

A construção irá requerer um **período total de 31 meses** e no 32º mês será realizado o comissionamento da unidade de tratamento térmico quando toda a CTRC estará pronta para entrar em funcionamento.

As atividades da etapa de implantação da CTRC serão desenvolvidas totalmente dentro do terreno do futuro empreendimento.

O **canteiro de obras** será instalado dentro do terreno numa área de 6.000 m² e será formado por diversas áreas provisórias: prédio administrativo, ferramentaria / depósito de material de consumo, ambulatório médico, vestiário, refeitório, cozinha, almoxarifado, lavanderia, oficina de manutenção/reparo de máquinas, alojamento para 100 pessoas no “pico” das obras, central de resíduos sólidos.

As **obras de terraplenagem** envolverão corte e aterro para a adequação do terreno às obras civis das unidades

operacionais. O material da remoção de solo superficial e de cortes será estocado temporariamente em local de bota-espera dentro do terreno que terá sistema de proteção contra o carreamento de solo para as áreas externas do terreno.

O **consumo de água** previsto para uso no canteiro de obras e nas atividades de construção será no pico das obras de no máximo 110m³/dia (110.000 litros/dia). Este volume de água será fornecido por um poço profundo (“artesiano”) a ser construído pelo empreendedor que já solicitou ao DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica) requerimento de “Uso para captação de água subterrânea” e recebeu parecer favorável de “Declaração de Viabilidade de Captação Subterrânea”.

Os efluentes líquidos provenientes do **esgoto doméstico** predial e de eventuais lavagens de áreas e equipamentos em volume máximo de 36 m³/dia (36.000 litros/dia). Estes esgotos serão coletados e lançados num coletor de efluentes, a ser construído antes do início das obras de implantação do CTRC, que será interligado à rede urbana de esgoto da CODEN (Companhia de Desenvolvimento de Nova Odessa). Para este lançamento de esgotos na rede pública o empreendedor já possui parecer favorável de Anuência formal da CODEN para a construção do coletor e do lançamento dos esgotos na rede pública de acordo com a legislação.

Outros efluentes líquidos, como por

exemplo águas oleosas e solventes produzidos em quantidades menores e eventualmente, serão armazenados temporariamente em tanques específicos com proteção contra vazamentos e retirados por empresas especializadas e licenciadas para coleta, tratamento e

destinação destes efluentes.

A **mão de obra** necessária para as atividades de implantação deverá envolver um número médio de 180 pessoas com um “pico” de 280 na época de maior demanda de atividades.

Como Funcionará a CTRC?

O funcionamento mais complexo da CTRC será o da Unidade de Recuperação Energética (URE) devido ao processo industrial de alta tecnologia a ser desenvolvido para o tratamento de RSU.

Funcionamento da Unidade de Recuperação Energética (URE)

O RSU (“lixo doméstico”), que é o lixo não seletivo, será coletado pelo sistema de coleta pública dos 07 municípios, já citados, e transportado por 84 caminhões compactadores/dia até à CTRC.

Transporte do RSU

O transporte do RSU será realizado pelos transportadores dos resíduos nos trajetos de origem dos sete municípios e a partir deles pela rodovia Anhanguera até às vias de acesso locais para entrada na CTRC. Nas vias locais de acesso à CTRC serão considerados critérios de segurança no detalhamento dos trajetos. Devido ao aumento de fluxo dos

caminhões compactadores nestas vias locais, o empreendedor tem um plano de melhorias com a realização de obras como: pavimentação de vias devido ao tráfego a ser gerado pelo empreendimento; melhoria das condições de segurança viária; sinalização semafórica. Estas melhorias e outras constam na Certidão de Diretrizes do Sistema Viário emitida pela Prefeitura Municipal de Nova Odessa para a CTRC.

Descarregamento do RSU

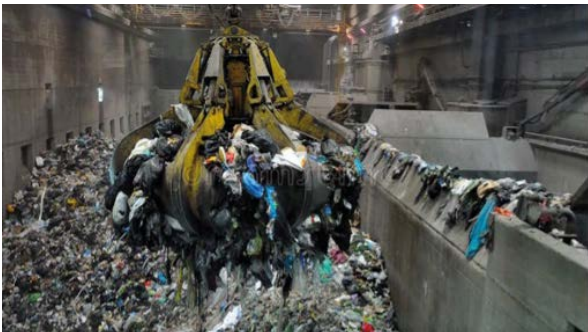
Na chegada ao CTRC os caminhões compactadores serão pesados e em seguida descarregarão o RSU não seletivo em um fosso de recebimento de resíduos, que terá uma capacidade útil de 2900 toneladas. Serão sete baias de descarregamento dentro de um edifício fechado, o que irá impedir a geração de odor. O fosso também será fechado e com pressão negativa para não gerar odor. O empreendimento poderá receber até sete caminhões de RSU (“lixo doméstico”) ao mesmo tempo.

Tratamento térmico

Do fosso de armazenamento o RSU será encaminhado para a queima na caldeira.

A caldeira contará com um sistema de tratamento dos gases emitidos pela queima, composto por filtros e com adição de produtos químicos. A saída dos gases será monitorada por um sistema automático e contínuo. Estão previstas ainda manutenções periódicas em toda a estrutura e equipamentos da URE.

A caldeira da URE estará conectada a um turbogerador, que transformará o calor em energia elétrica. O turbogerador é composto por uma turbina a vapor e um gerador. A URE, recuperando a energia do RSU (“lixo doméstico”) irá gerar uma potência de **22,5 MW de energia elétrica**.

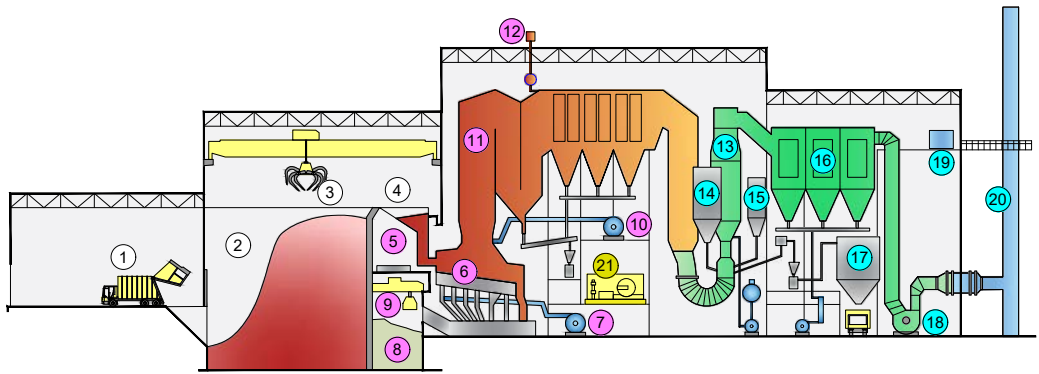


Todas as cinzas e escórias geradas na URE serão separadas e segregadas. As cinzas de fundo serão produzidas, em proporção da ordem de 11% da massa de resíduos tratados. Estas cinzas e escórias são consideradas resíduos não inerte, classificados na Classe IIA da NBR 10.004:2004, e serão encaminhadas para aterros semelhantes aos utilizados para RSU. As cinzas leves, correspondendo a cerca de 3%, em massa dos resíduos tratados, são consideradas como “Materiais perigosos”, enquadrados na

Classe I da NBR 10.004:2004, e serão encaminhadas para aterros específicos para materiais perigosos.

As escórias serão estudadas sobre seu possível aproveitamento como agregado para construção civil, pavimentação ou outros usos.

O horário de funcionamento da URE deverá ser 24 h por dia, com interrupção somente nos períodos de manutenção de 28 dias por ano.

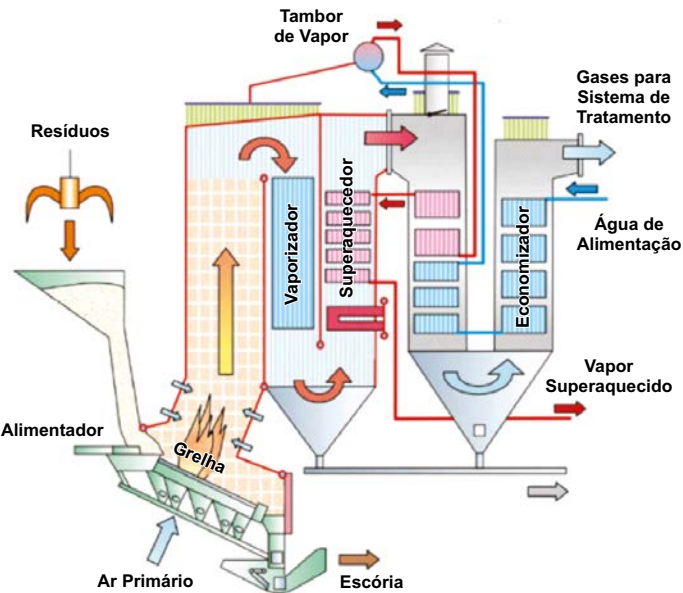


Entrega de Resíduos	Incineração	Tratamento de Gases	Recuperação de Energia
① Descarga dos RSU	⑤ Alimentador	⑬ Reator	②① Turbina / Gerador
② Fosso de armazenagem	⑥ Grelha móvel	⑭ Reagente gases ácidos	
③ Grua de carregamento	⑦ Ventilador ar Primário	⑮ Carvão ativado	
④ Funil de alimentação	⑧ Silo de cinzas de fundo	⑯ Filtro de mangas	
	⑨ Grua de cinzas de fundo	⑰ Silo de cinzas leves	
	⑩ Ventilador ar secundário	⑱ Ventilador induzido	
	⑪ Caldeira	⑲ Sistema de monitoramento contínuo de emissões	

A energia gerada atenderá as necessidades da URE e o excedente será exportado para o sistema elétrico público, através de seccionamento de linha de 138 kV da Concessionária CPFL Paulista que passa ao lado do terreno do empreendimento, sendo que o trecho de conexão possuirá uma extensão de menos de 250,0 m na própria área do empreendimento.

A URE contará com um eficiente sistema de tratamento de gases, acoplado

diretamente na saída dos gases da caldeira, a fim de garantir que as emissões geradas pela queima do RSU (“lixo doméstico”) atendam aos padrões exigidos pela legislação vigente. A saída dos gases tratados será por uma chaminé com 57m de altura. O monitoramento dos gases será feito continuamente, podendo ser acompanhado pela CETESB – Agência Ambiental do Estado de São Paulo em tempo real.



NBR 10.004:2004 é a sigla de Norma Brasileira da ABNT para regulamentação dos resíduos sólidos.

ABNT é a Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Esgotos industriais

Todos os esgotos industriais (efluentes líquidos) gerados nas atividades de funcionamento da URE serão coletados pelo sistema de drenagem de efluentes (esgotos) e encaminhados para tratamento nas Estações de Tratamento de Esgotos localizadas dentro do terreno do empreendimento. Aproximadamente 50% do volume dos efluentes tratados será utilizada como água de reúso no processo da URE. Os outros aproximadamente 50% dos efluentes tratados serão encaminhados para o coletor de efluentes interligado à rede pública da CODEN como já explicado acima.

Funcionamento da Planta de Compostagem

A Planta de Compostagem irá produzir composto orgânico para uso doméstico e agrícola a partir de resíduos coletados em feiras-livres, parques, mercados, entrepostos, restaurantes etc. Estes resíduos orgânicos serão recebidos de 02 caminhões compactadores/dia, no máximo, numa quantidade de 2190 toneladas/ano (média de 6 tonelada/dia) e provenientes dos 07 municípios já citados.

Após o recebimento estes resíduos serão descarregados em 02 baias, triturados, misturados e maturados até a produção de composto finalizado.

O processo a ser adotado será do tipo confinado com aeração ativa túnel, tambor rotativo ou similar e totalmente abrigado

para impedir a entrada de insetos e roedores. Este processo eliminará a possibilidade de ocorrência de emissão de odores para o exterior da Planta de Compostagem.

Nesse sistema de compostagem não haverá produção de chorume ou percolados.

A Planta de Compostagem deverá produzir cerca de 1.100 toneladas/ano (3,0 toneladas/dia) de composto finalizado, o qual será embalado em sacos plásticos ou disponibilizado para retirada.

O horário de funcionamento da Planta de Compostagem deverá ser 24 h por dia.



Funcionamento do Galpão para Separação e Triagem

Os resíduos provenientes de coleta seletiva dos 07 municípios já citados serão recebidos de 02 caminhões gaiola/dia, no máximo.

Após a pesagem estes resíduos serão descarregados nas baias do galpão e em seguida encaminhados para um transportador, onde os catadores irão separar os resíduos por tipo, colocando-os em contêineres específicos. Os materiais separados serão prensados e enfardados (papel, papelão, embalagens longa vida e plásticos) ou colocados em containers (metais e vidros), para posterior comercialização.

O galpão de triagem e separação terá capacidade para realizar a triagem de cerca de 2,5 toneladas/dia ou 900 toneladas/ano de resíduos recicláveis.

As atividades de triagem e separação dos resíduos recicláveis serão realizadas por Cooperativa de Catadores, mediante contrato de cessão com o empreendedor. O empreendedor será responsável pela implantação/construção do galpão e manutenção das suas instalações e o fornecimento da infraestrutura (energia elétrica, água, portaria, segurança, comunicações, rede de dados etc.).

O horário de funcionamento deste galpão deverá ser 8 horas/dia para a capacidade especificada de 2,5 toneladas/dia. Este horário poderá ser estendido a critério da Cooperativa.

Uso e Abastecimento de água

O uso de água necessário para todas as atividades de funcionamento da URE, da Planta de Compostagem e do Galpão de Triagem e Separação dos resíduos recicláveis será abastecido pelo mesmo poço tubular profundo ("artesiano") usada na fase de implantação do empreendimento e já descrito.

Esse poço terá uma vazão máxima de 200 m³/dia correspondente a uma média de 8,33 m³/h.

Quais são os Planos, Programas e Projetos relacionados com a CTRC?

6



Os principais Planos Governamentais relacionados com a CTRC são as políticas públicas associadas a Resíduos Sólidos, Saneamento e Poluição Ambiental, com especial destaque para:

Política Nacional de Resíduos Sólidos

Instituída pela Lei Federal n. 12.305/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) dispõe sobre as diretrizes para a gestão integrada e o gerenciamento de resíduos sólidos. Entre as formas de manejo de resíduos sólidos ambientalmente adequados estão contemplados a recuperação e o aproveitamento. Também prevê o incentivo ao aprimoramento da recuperação e do reaproveitamento dos resíduos sólidos, inclusive por meios de aproveitamento energético, com redução de rejeitos encaminhados a aterro.

Plano Nacional de Resíduos Sólidos

Ainda não oficialmente publicado, foi submetido à consulta pública em 2020. O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) é o instrumento que estabelece orientações e diretrizes gerais para a gestão e o gerenciamento de resíduos no Brasil, considerando um horizonte de 20 anos. Incorpora premissas da Política Nacional, tais como o aperfeiçoamento e a maximização da recuperação de materiais, com reciclagem e aproveitamento energético de resíduos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Política Nacional de Saneamento Básico

Instituída pela Lei Federal n. 11.445/2007, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento, incluindo-se aí os serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Política Nacional sobre Mudança do Clima

Instituída pela Lei Federal n. 12.187/2009, tendo como finalidade, entre outras, compatibilizar o desenvolvimento econômico social com proteção do sistema climático e reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE). Entre os instrumentos da PNMC estão as medidas de incentivo para o desenvolvimento de processos e tecnologias que contribuam para a redução de emissões e remoção de GEE (por ex., a incineração com recuperação de energia na gestão de resíduos sólidos e aproveitamento de biogás na geração de energia).

Política Energética Nacional

Instituída pela Lei Federal n. 9.478/1997, com o objetivo, entre outros, de incentivar o uso de fontes alternativas de energia pelo aproveitamento econômico de insumos disponíveis. O Plano Nacional de Energia contempla o uso de biomassa e seus benefícios para a geração de energia elétrica.

Política Estadual de Resíduos Sólidos

Instituída no Estado de São Paulo pela Lei estadual n. 12.300/2006, com previsão, entre seus instrumentos, do gerenciamento integrado de resíduos sólidos e o incentivo ao uso de tecnologias limpas.

Política Estadual de Saneamento Básico

Instituída no Estado de São Paulo pela Lei estadual n. 7.750/1992, posteriormente alterada pela Lei complementar estadual n. 1.025/2007, dispondo sobre o planejamento e as ações, obras e serviços de saneamento no Estado de São Paulo, entre os quais está o manejo de resíduos sólidos.

Política Estadual de Mudanças Climáticas

Instituída pela Lei estadual n. 13.798/2009, regulamentada pelo Decreto estadual n. 55.947/2010, prevendo a doação de medidas para o aprimoramento das fontes renováveis de energia na matriz energética e o aproveitamento energético de resíduos como enfrentamento dos efeitos das alterações climáticas.

Quais são as Áreas de Influência da CTRC?

7



O objetivo da delimitação das Áreas de Influência é caracterizar, em diferentes níveis de detalhamento, as condições ambientais atuais da região onde se pretende implantar o empreendimento para, posteriormente, avaliar os impactos que o empreendimento poderá deflagrar em suas diferentes etapas, nestas áreas. As áreas de influência compreendem, portanto, porções territoriais que poderão ser afetadas pelo empreendimento.

Para delimitar a Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII) é preciso primeiro definir a Área Diretamente Afetada (ADA), ou seja, a área destinada ao empreendimento e que terá sua função permanentemente afetada e área de uso exclusivo do empreendimento. A ADA faz parte da AID e ambas fazem parte da AII.

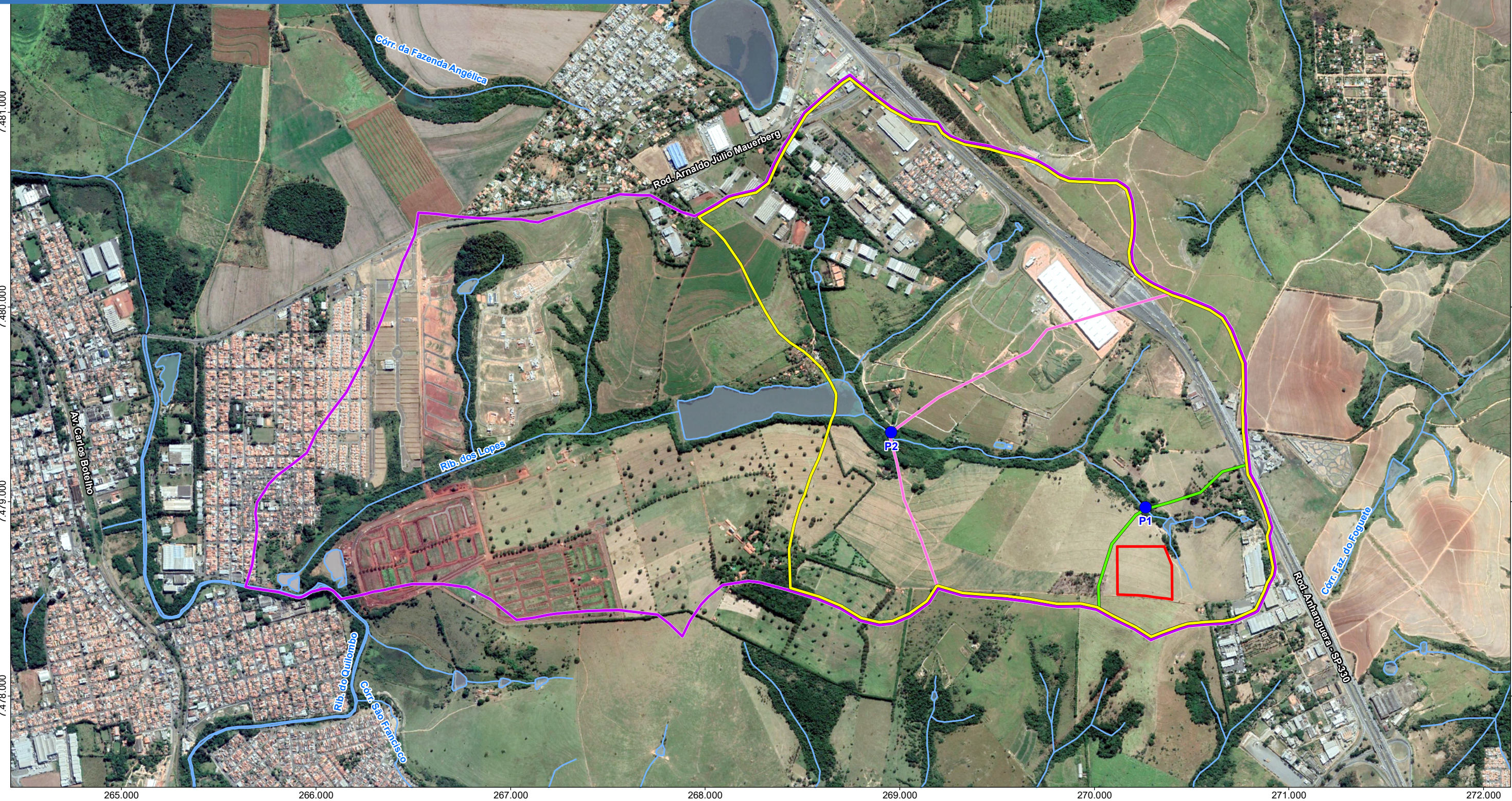
A AID apresenta diferentes recortes geográficos conforme os fatores ambientais de interesse e foram definidas com base em bacias hidrográficas, no caso do Meio Físico e Biótico. Exceto para Clima, Qualidade do Ar e Recursos Hídricos Superficiais, a AID é a microbacia do Córrego dos Lopes. Para Recursos Hídricos Superficiais, a AID é uma porção da AID de Meio Físico e Biótico. Para Socioeconomia foi considerado como AID os municípios de Sumaré e Nova Odessa.

E no caso de Clima e Qualidade do Ar foi considerada uma Área de Estudo equivalente a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (no caso, a UGRHI 5), constituída pelas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – portanto grande o suficiente para representar adequadamente tais fatores ambientais.

Como AII de Meio Físico e Biótico foi considerada a bacia hidrográfica do Córrego do Lopes, exceto para Clima, Qualidade do Ar e Recursos Hídricos Superficiais. No caso de Recursos Hídricos Superficiais a AII é uma porção da bacia hidrográfica do Córrego do Lopes. E para Socioeconomia foi considerada a Região Metropolitana de Campinas.

As figuras a seguir apresentam estes recortes.

Áreas de Influência do Meio Físico e Biótico



- Legenda**
- Área Diretamente Afetada (ADA)
 - AID de GEOS, Recursos Hídricos Subterrâneos e Meio Biótico
 - All de GEOS, Recursos Hídricos Subterrâneos e Meio Biótico
 - AID de Recursos Hídricos Superficiais
 - All de Recursos Hídricos Superficiais
 - Pontos de Monitoramento

- Curso d'Água
- Corpo d'Água

N

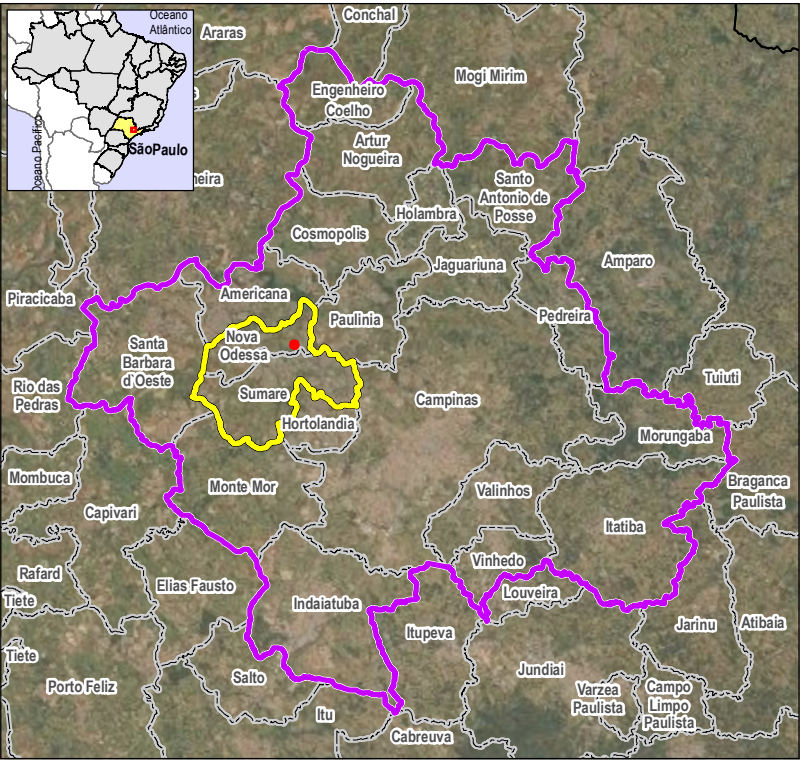
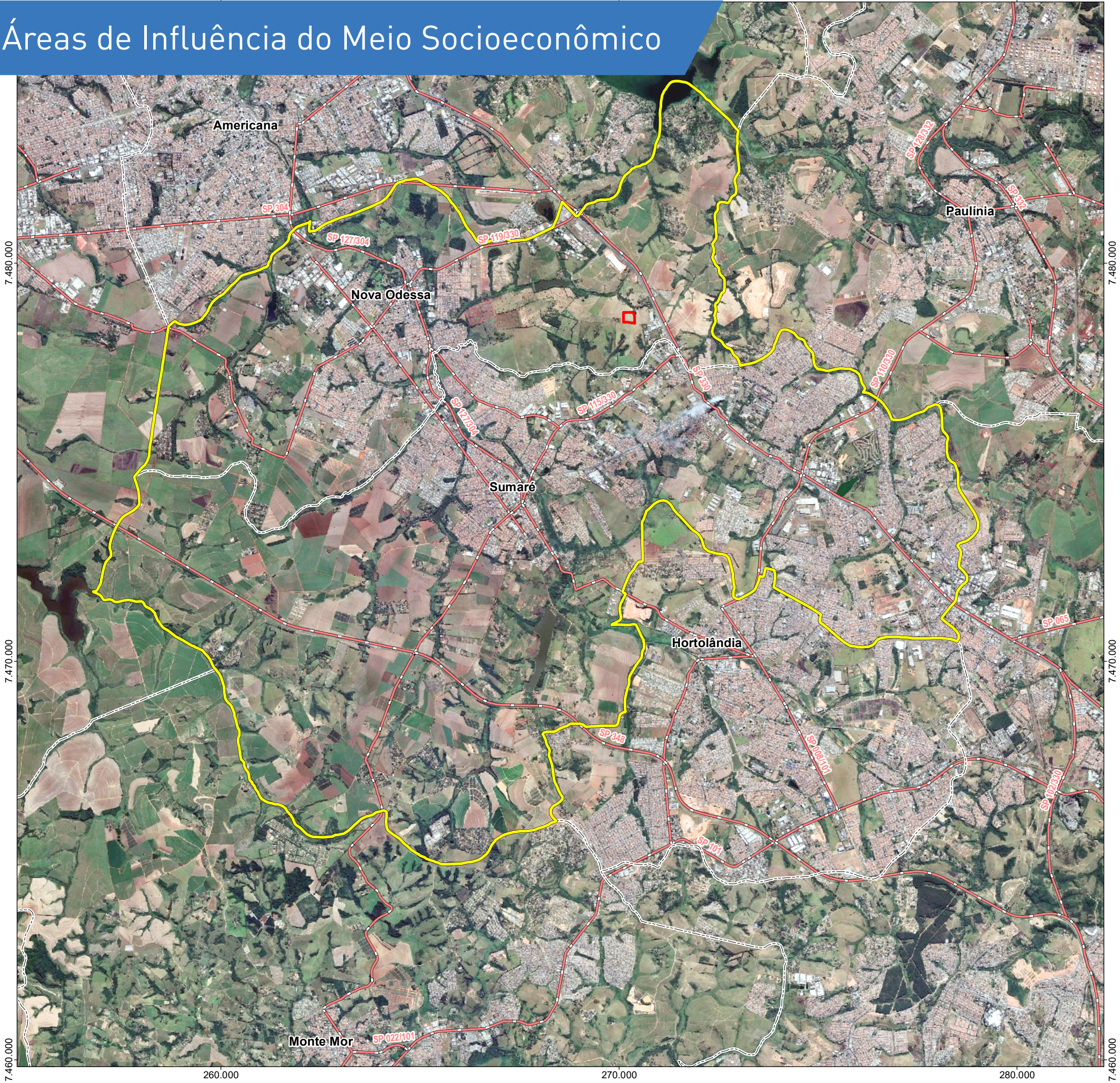
Escala Gráfica

0 200 400 600 800 1.000 m

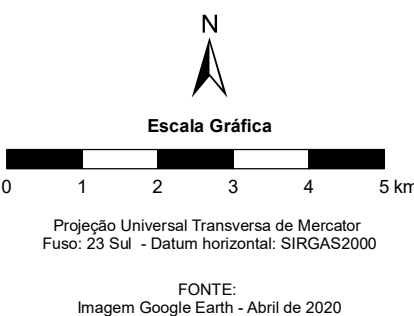
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso: 23 Sul - Datum horizontal: SIRGAS2000

FONTE:
Hidrografia - Pref. Nova Odessa, 2018 - Plano Diretor
Imagem Google Earth - Abril de 2020
DAEE, Abril de 2021

Áreas de Influência do Meio Socioeconômico



- Legenda**
- Área Diretamente Afetada (ADA)
 - AID do Meio Socioeconômico
 - AII do Meio Socioeconômico
 - Limite Municipal
 - Rodovias



0 Meio Ambiente

8



O que é o Meio Ambiente

Tudo o que cerca o ser vivo, que o influencia e que é indispensável à sua sustentação. Estas condições incluem solo, clima, recursos hídricos, ar, nutrientes e os outros organismos. O meio ambiente não é constituído apenas do meio físico e biológico, mas também do meio sociocultural e sua relação com os modelos de desenvolvimento adotados pelo homem.

Após a descrição de “Como Será o Empreendimento”, é preciso saber como são atualmente as principais características do Meio Ambiente das áreas de influência da CTRC antes da sua implantação e funcionamento.

Estas características são importantes para entender os possíveis efeitos ou impactos ambientais do empreendimento neste meio ambiente antes do empreendimento ser construído e iniciar suas atividades de funcionamento.

As características do Meio Ambiente foram estudadas com detalhe no EIA (Estudo de Impacto Ambiental) para o Meio Físico, Meio Biótico e Meio Socioeconômico e são resumidas aqui nos itens a seguir.

Quais são as Características Físicas da Região?

Apresentam-se a seguir as características atuais mais importantes nas áreas de influência do Meio Físico.

Como é o Clima da Região?

As características atuais do clima da região onde será instalado o empreendimento baseiam-se nos dados meteorológicos das estações CETESB em Paulínia, Americana, Limeira e Piracicaba; do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) em Piracicaba e do CEPAGRI (Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura) da UNICAMP em Campinas.

Os dados meteorológicos da estação da CETESB - Paulínia do CEPAGRI são representativos para caracterizar as condições meteorológicas médias e o padrão da circulação atmosférica dessa região num raio de aproximadamente 10 quilômetros.

As condições climáticas características dessa região são:

■ Precipitação pluviométrica (chuvas) com média anual de 1.391 mm.

■ Temperatura média do ar anual de 23,0°C.

Meio Físico é o conjunto de fatores ambientais que compõe o ambiente natural do clima, do solo, do ar das águas superficiais e subterrâneas e o ruído do ar.

Meio Biótico é o conjunto de fatores ambientais que caracterizam a flora e a fauna.

Meio Socioeconômico é o conjunto de fatores que caracterizam a sociedade e a sua economia, infraestrutura e valores culturais.

■ Umidade relativa média anual de 68%.

■ Pressão atmosférica média anual de 940,0 hPa (hPa é uma das unidades utilizadas para medir a pressão exercida pela atmosfera sobre a superfície).

■ Radiação solar média anual de 208 W/m².

■ Velocidade média do vento de 1,82 m/s.

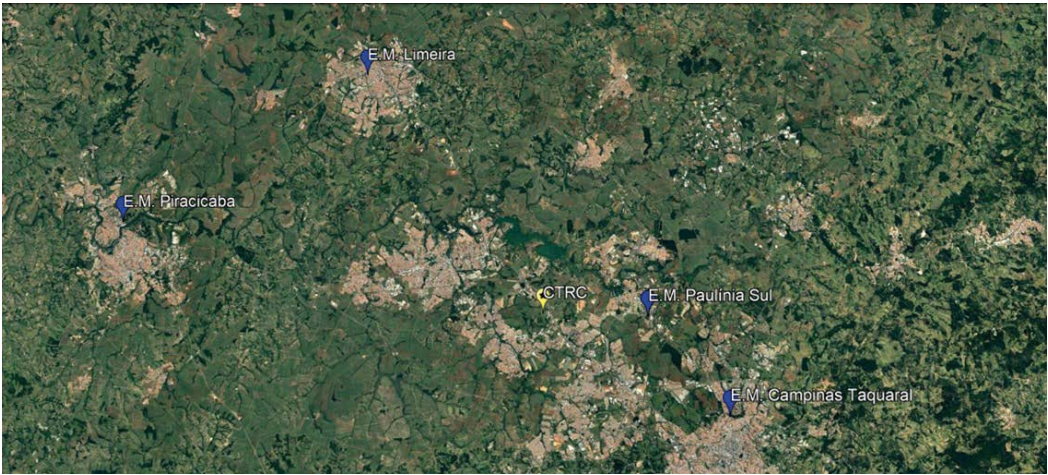
■ Direções predominantes são de Sudeste e Sul-sudeste (direção é de onde o vento tem origem).

■ Frequência de calmaria é de 3,76% (calmaria é condição atmosférica destituída de vento ou de qualquer outro movimento do ar).

Como é a Qualidade do Ar da Região?

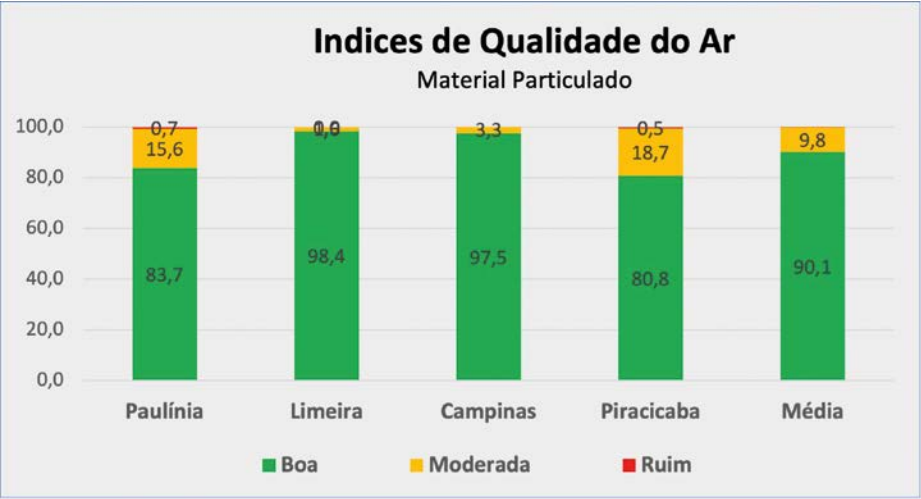
Com base nos monitoramentos realizados pela CETESB em 04 estações de monitoramentos na região do empreendimento pode-se conhecer as condições atuais da qualidade do ar. Nestes monitoramentos são avaliados os parâmetros de poluentes do ar consagrados universalmente como indicadores mais abrangentes da qualidade do ar.

Para avaliação dos monitoramentos da qualidade do ar frente aos Padrões de Qualidade do Ar a CETESB utiliza como ferramenta o índice de qualidade do ar, desenvolvida para simplificar o processo de divulgação. Considerando-se as medições de curto prazo, para cada poluente medido é calculado um índice que relaciona a concentração do poluente com o valor do índice. Através desse índice a qualidade do ar pode ser classificada como: BOA, MODERADA, RUIM, MUITO RUIM e PÉSSIMA.



Os índices para os poluentes regulamentados pelo Decreto Estadual 59.113/13 podem ser vistos nestas figuras para a região de Nova Odessa.

Os índices de qualidade do ar em relação ao poluente **Material Particulado** mostram classificação de 90,1% como “BOA” e 9,8% como “MODERADA”.



Material Particulado (MP)

É um conjunto de poluentes constituídos de poeiras, fumaças e todo o tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera por causa de seu pequeno tamanho.

Os índices qualidade do ar em relação ao poluente **Óxidos de Nitrogênio** mostram classificação de 100% como “BOA”.

Os índices qualidade do ar em relação ao poluente **Ozônio** mostram classificação de 79% como “BOA”, 17,7% como “MODERADA”, 3,2% como “RUIM” e 0,1% como “MUITO RUIM”.

A classificação “MUITO RUIM” de Ozônio ocorreu durante 8 dias em Paulínia e em 7 dias em Campinas no período de cinco anos (2016 a 2020).

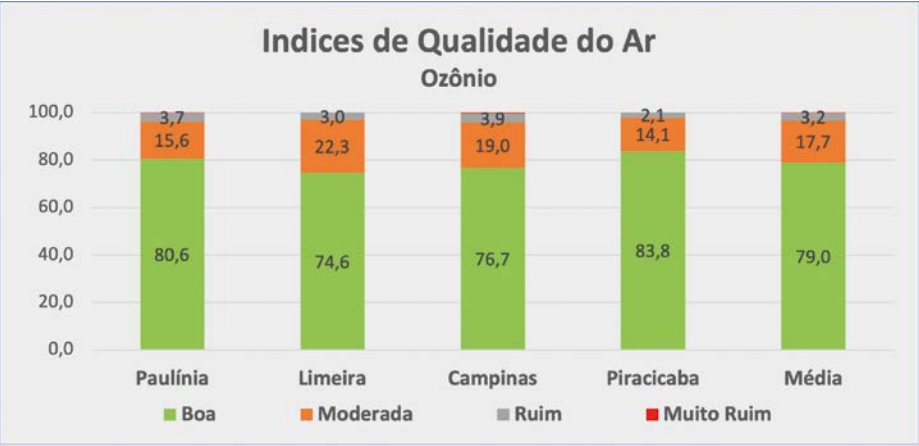
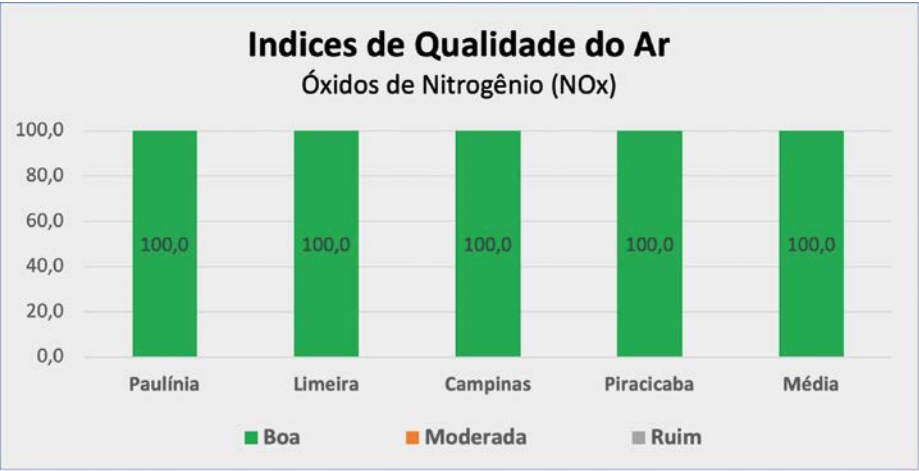
Os poluentes Dióxido de Enxofre e Monóxido de Carbono são classificação da qualidade do ar como “BOA” em 100% dos dias.

Óxidos de Nitrogênio (NOx)

São formados durante processos de combustão. Em grandes cidades, os veículos geralmente são os principais responsáveis pela emissão dos óxidos de nitrogênio. O NO, sob a ação de luz solar se transforma em NO2 tem papel importante na formação de oxidantes fotoquímicos como o ozônio. Dependendo das concentrações, o NO2 causa prejuízos à saúde.

Ozônio (O3)

Classificado como poluente secundário, é formado pela incidência de luz solar que promove a quebra das moléculas dos hidrocarbonetos liberados na combustão de gasolina, diesel e outros combustíveis. Quanto maior a luminosidade, maior a porcentagem de quebra de moléculas na atmosfera. Essas moléculas, combinadas com o óxido de nitrogênio, formam o ozônio, considerado como o principal produto do ciclo fotoquímico.



Como são as rochas, o relevo, o solo e os terrenos na área estudada?

A análise dos tipos de rochas, as formas de relevo e os solos permitem identificar as características naturais e a vocação de uma área de acordo com as suas limitações e potencialidades ambientais que auxiliam no planejamento de uso e ocupação dos terrenos.

Na Área de Influência Direta (AID) e na Área Diretamente Afetada (ADA) predomina a ocorrência de rochas constituídas por Arenitos Médios a Grossos que pertencem à denominada unidade geológica Subgrupo Itararé. Nessa área de estudo ocorrem poucos pontos de exposição com rocha sã e alterada.

O tipo de relevo predominante na AID e na ADA é Colinas Amplas que se caracteriza como relevo suave que são mostrados nestas fotos abaixo e com pequenas diferenças de altitudes entre os pontos mais elevados e os mais baixos. O ponto de maior altitude na AID, ou seja, mais alto é o de cota 636m, perto da

rodovia Anhanguera. E o ponto de menor altitude, ou seja, o ponto mais baixo é aproximadamente de 560 m, no ribeirão dos Lopes. Na ADA, de acordo com dados do levantamento planialtimétrico, a menor altitude encontra-se na altitude 608,7 m localizado no extremo nordeste desse território. Já o ponto de maior altitude, encontra-se no extremo sudoeste na cota 633 m.

Os tipos de inclinações do terreno, ou seja, as declividades, da AID são baixas ou de inclinação suave e na ADA o terreno apresenta somente baixa declividade como mostrado nas fotos ao lado.

O **relevo** é a paisagem que resulta de combinação de diferentes processos geológicos e climáticos que aconteceram em épocas anteriores à existência do homem e que recentemente podem ter influência da atividade humana.



Quanto aos tipos de solos, na AID e na ADA os solos predominantes são os denominados Argissolo Vermelho-Amarelo e Argissolo Vermelho-Amarelo. De acordo com estudos existentes os argissolos são a ordem mais extensa de solos brasileiros, depois dos latossolos. Nestes solos é comum a presença de elevados teores de alumínio e a necessidade de aplicação de corretivos para o uso agrícola, além de aplicação de fertilizantes por serem pobres em nutrientes.

O conhecimento do tipo de relevo e dos solos de uma região permite avaliar com esta região é sensível ou vulnerável a um importante tipo de problema ambiental

que é a erosão de terrenos.

Nas áreas estudadas tanto a AID como e ADA são caracterizadas, de acordo com estudos existentes, como áreas de Alta suscetibilidade à erosão por sulcos, ravinas e boçorocas de grande porte, predominantemente induzida por concentração de escoamento superficial.

Na elaboração do EIA nas análises adicionais com maior detalhe realizadas na ADA sobre este assunto constatou-se que em 90% desse território tem o potencial de Alta suscetibilidade aos processos erosivos.



DENOMINAÇÃO	CARACTERÍSTICAS	RECOMENDAÇÕES
Alta suscetibilidade à erosão por sulcos, ravinas e boçorocas de grande porte, predominantemente induzida por concentração de escoamento superficial.	A erosão é desencadeada, na maioria das vezes, por ações antrópicas mais drásticas do que apenas a supressão de vegetação. Resultam de atividades que concentram o escoamento das águas pluviais à meia encosta, lançadas sem as devidas medidas de proteção ou em linhas de drenagem natural em trechos de leito instável (associadas principalmente à expansão urbana e obras viárias). As boçorocas são menos frequentes, porém quando ocorrem tendem a atingir grandes proporções.	• Adoção de ações, medidas preventivas e corretivas associadas à proteção superficial e à drenagem dos terrenos em ocupação. • Ênfase nas medidas de controle em sistemas de drenagem, solos expostos e em atividades de ocupação urbana e sistema viário."



Recursos Hídricos Superficiais

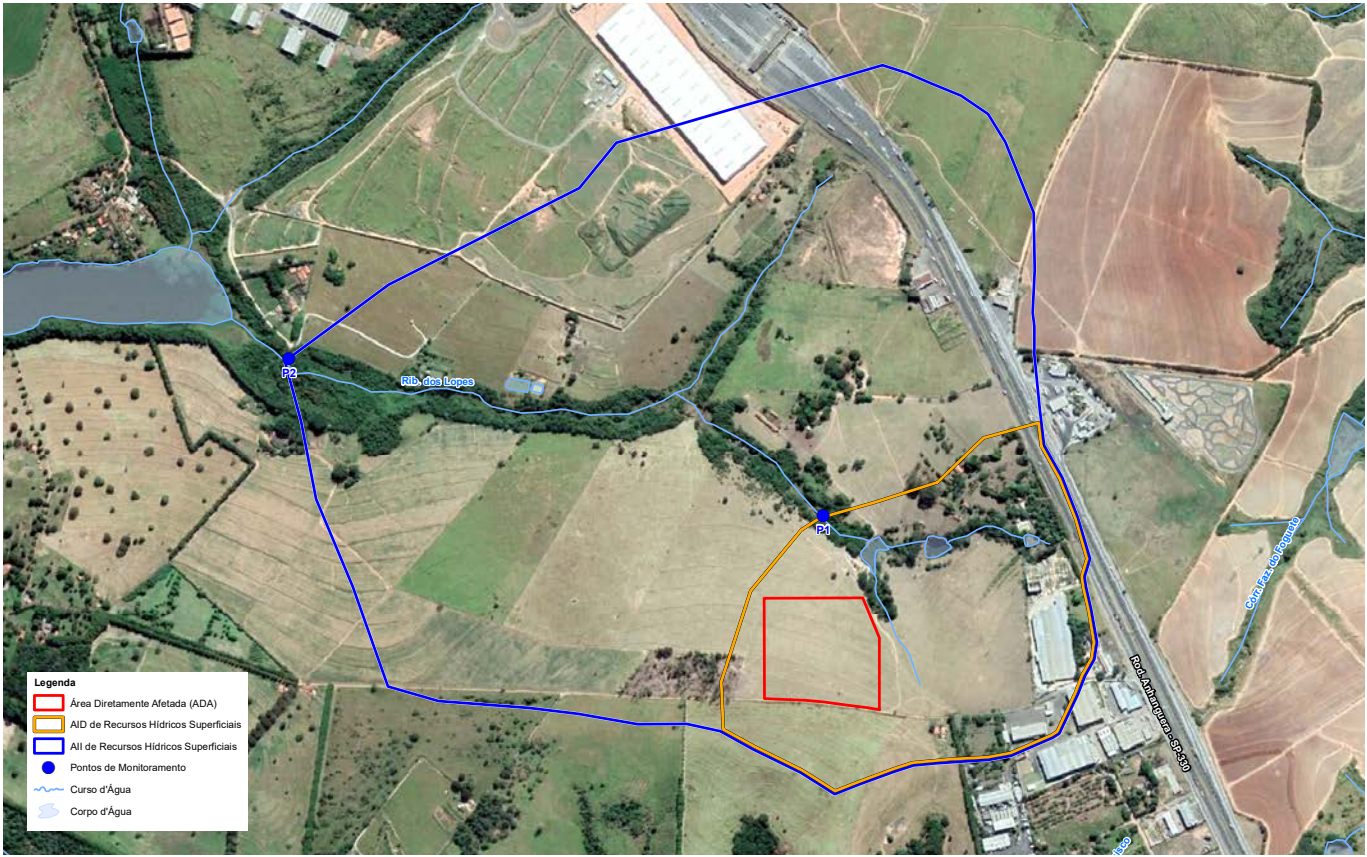
O empreendimento localiza-se na microbacia do Ribeirão dos Lopes que faz parte da bacia hidrográfica do Ribeirão dos Lopes, que é um afluente da margem direita do Ribeirão do Quilombo. O ribeirão do Quilombo flui para o Rio Piracicaba e, portanto, pertencente à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (UGRHI-5).

A sub-bacia do Ribeirão dos Lopes possui baixa vazão em seu curso o que justifica a existência de reservatórios de regularização para aumentar a vazão captada, bem como tem reservatórios de cunho estético. Segundo o Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE grande parte da capacidade de produção de água na sub-bacia do ribeirão dos Lopes é destinada ao abastecimento público, e devido a este fato não há nenhum lançamento outorgado na bacia. Na AII e na AID não há captação de água.

De acordo com o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, todos os corpos d'água são classificados em 4 grupos de Classes com base na aptidão natural dos cursos d'água, a sua qualidade, capacidade, entre outras características específicas.

Quanto ao enquadramento nestas Classes, a bacia do Ribeirão Quilombo, pertence à Classe 3, desde a sua nascente até a confluência com o Rio Piracicaba, no Município de Americana, sendo que seus afluentes pertencem à Classe 2.

Para conhecer a atual qualidade das águas do Ribeirão do Lopes na AID e AII foi realizada no EIA (Estudo de Impacto Ambiental) da CTRC uma avaliação com coleta de amostras de água e sedimentos que foram analisadas em laboratório. Os locais de coleta destas amostras foram em dois pontos P1 e P2 no Ribeirão do Lopes e são indicados na figura abaixo.



Como são os recursos hídricos na área estudada?

Águas subterrâneas

A área estudada está totalmente inserida no denominados Aquífero Tubarão que é formado pelas rochas do Subgrupo Itararé mencionadas acima. Este aquífero na AID apresenta uma média de vazão dos poços tubulares profundos existentes na região de 6,21 m³/h.

Ressalta-se também que, para a ADA, a partir de dados de sondagem, foi observado nível d'água (N.A.) com profundidade média de 8m.

Com relação ao uso dos recursos hídricos subterrâneos a AID é caracterizada pelo predomínio de usos industrial e urbano (perfazendo em conjunto um total de 75%) e por usuários industriais (62,5%).

Com relação à vulnerabilidade natural dos aquíferos, que é o grau de suscetibilidade

de um aquífero de ser afetado por uma carga poluidora, constata-se com base estudos existentes que na AID a vulnerabilidade é Baixa-Alta. Para a ADA a vulnerabilidade natural dos aquíferos é classificada como Baixa.

Áreas Contaminadas

Atualmente, observa-se que a totalidade da ADA é atualmente utilizada como pastagem para pecuária e totalmente desprovida de edificações, bem como também sem identificadas evidências de edificações pretéritas nesse território.

Segundo informações de CETESB, não há áreas contaminadas ou reabilitadas cadastradas dentro da ADA. Observa-se que, as áreas cadastradas mais próximas da ADA, encontram-se a uma distância de 672 metros (ACRi - Área Contaminada com Risco Confirmado) e 797 metros (ACI - Área Contaminada sob Investigação), ambas associadas a postos de combustíveis.

Os resultados da qualidade da água indicam os parâmetros cor, fósforo e oxigênio encontram-se em desconformidade com o padrão da Classe 2 no ponto P2. No ponto P1 todos os parâmetros respeitaram os padrões da Classe 2. Aparentemente os usos do solo e da bacia de contribuição à jusante do ponto P1 deve ser o fator responsável pela não conformidade do corpo hídrico.

Os dados das análises laboratoriais tratados indicam que pelo Índice de Qualidade de Água (IQA) a água nos pontos P1 e P2 é classificada como BOA.

O Índice de Estado Trófico (IET) no ponto P1 é hipereutrófico, o que significa existência de elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes.

No ponto P2 alguns parâmetros (OD, fósforo e cor) não se apresentam em conformidade com a Classe do corpo hídrico devido à pequena capacidade de

reaeração do corpo hídrico e de provável uso de fertilizantes na área rural.

A qualidade química dos sedimentos de fundo nos pontos amostrados, de acordo com critérios utilizados pela CETESB, em relação ao teor de metais, pode ser classificada como ÓTIMA a BOA. Quanto à composição química referente aos parâmetros inorgânicos nos sedimentos os resultados indicam de qualidade Ótima.

Como é o Ruído atual na área de entorno do Empreendimento?

Uma avaliação sobre os atuais níveis de ruído foi realizada em 06 (seis) pontos de medições no entorno do terreno do empreendimento, na AID, nos períodos diurno e noturno. Estes pontos são indicados na Figura abaixo.

Em todos os pontos de medição os níveis de ruído são inferiores aos limites de ruído estabelecidos pela norma aplicável da ABNT NBR 10151 de 2019 como demonstrado na tabela abaixo.

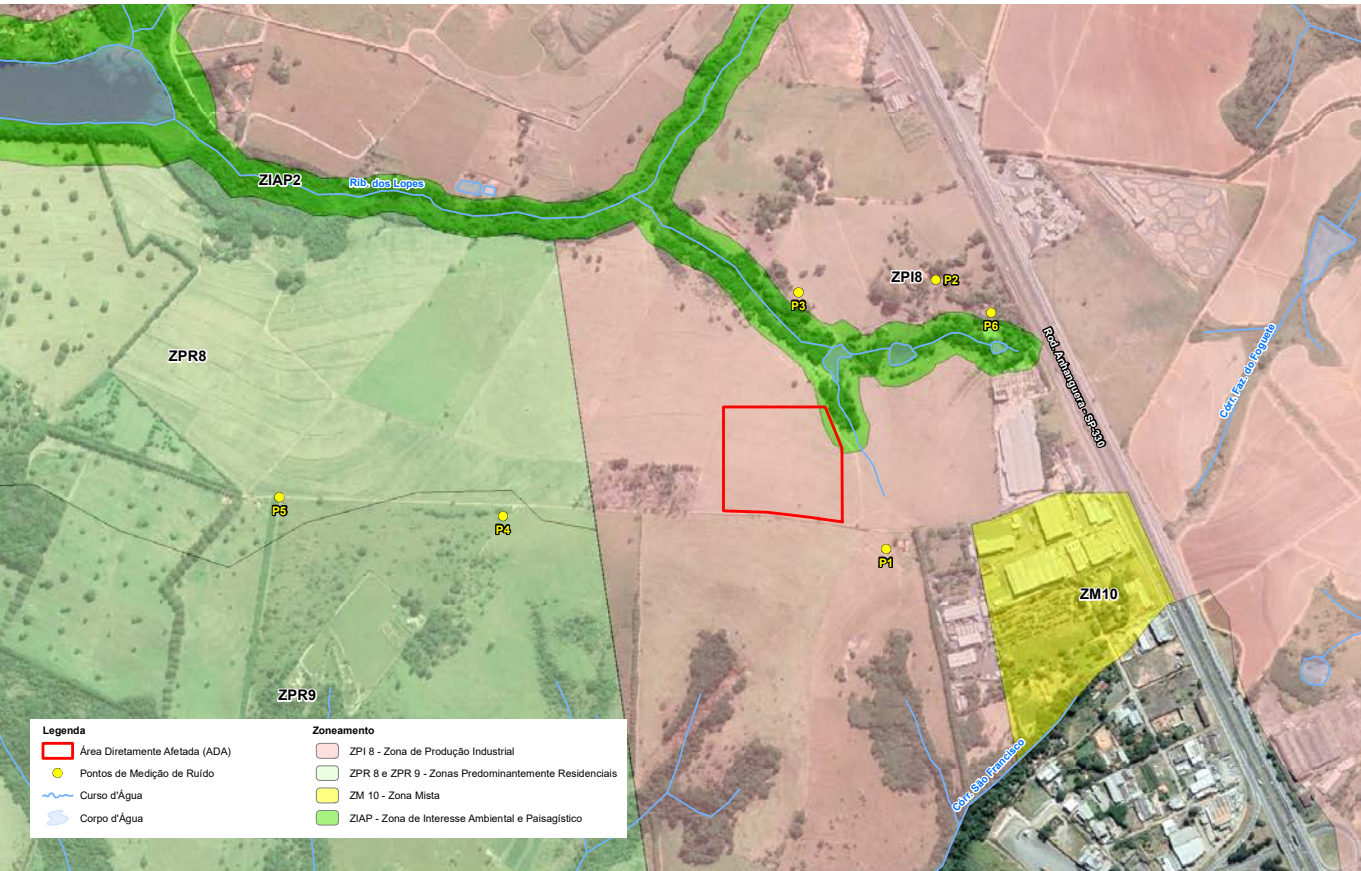
No caso dos pontos 1, 2, 3 e 6 a principal fonte de ruído é a Rodovia Anhanguera devido ao tráfego diuturno de veículos.

Como é possível observar na figura os pontos de medição localizados na ZPI-08 (Zona de Produção Industrial), de acordo como o Zoneamento Municipal da Prefeitura de Nova Odessa, correspondem

à "Área Predominantemente Industrial" definida pela norma NBR 10151 onde os níveis de ruído são de 70 dB para o período diurno e 60 dB para o período noturno.

Os pontos de medição 4 e 5 localizados na ZPR8 (Zona Estritamente Residencial), de acordo como o Zoneamento Municipal da Prefeitura de Nova Odessa, correspondem à "Área Estritamente Residencial" " definida pela norma NBR 10151 onde os níveis de ruído são de 50 dB para o período diurno e 45 dB para o período noturno.

Pontos de medição	Período diurno medido [dB]	Nível diurno da NBR 10151 [dB]	Período noturno medido [dB]	Nível noturno da NBR 10151 [dB]
1	52,4	70	45,9	60
2	59,1	70	54,7	60
3	53,0	70	48,4	60
4	42,8	50	41,0	45
5	42,9	50	40,8	45
6	59,0	70	55,8	60



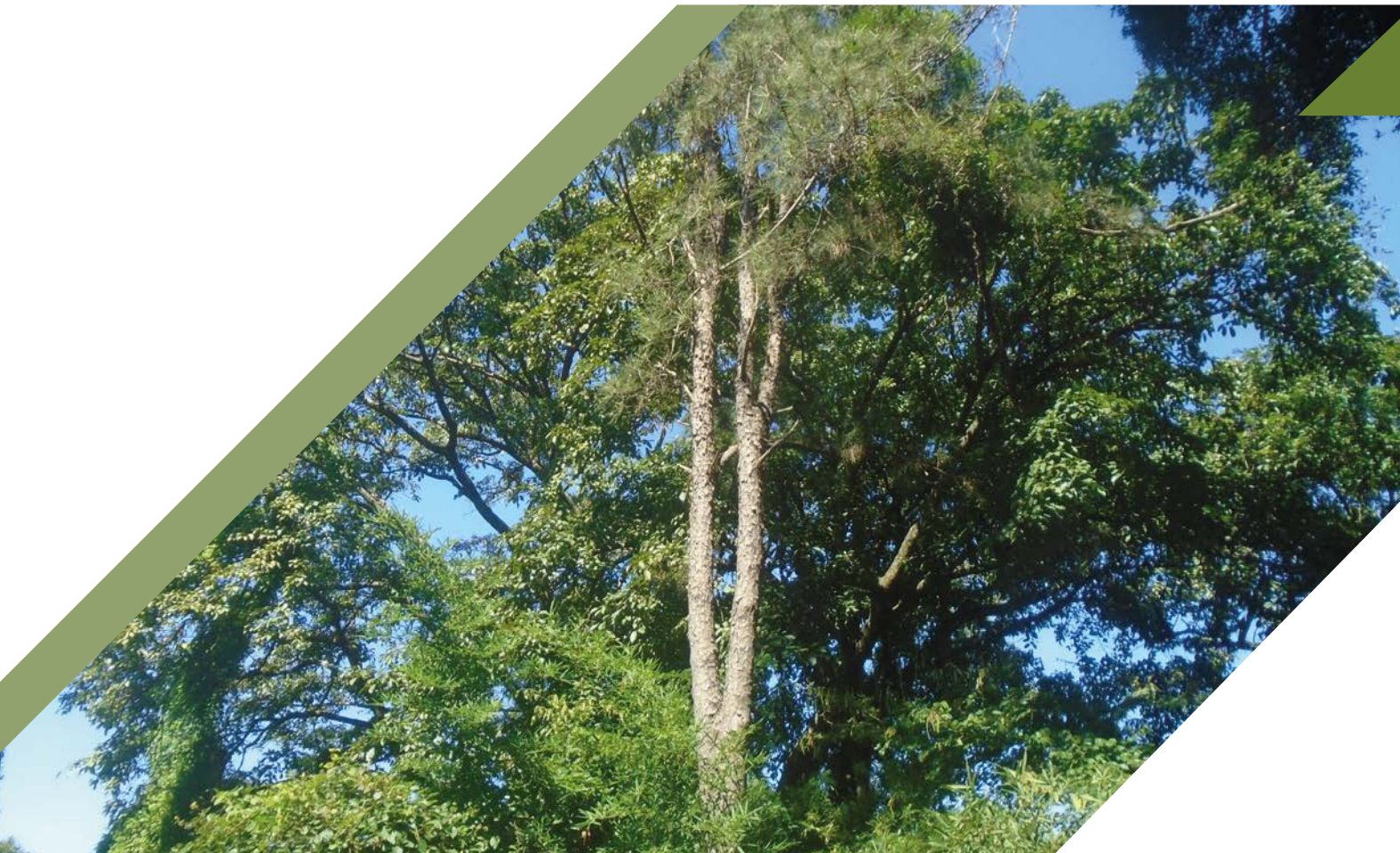
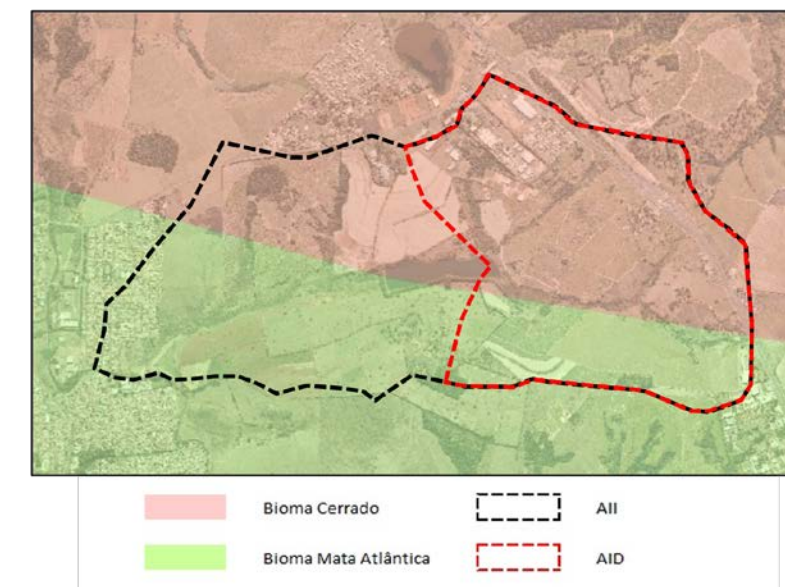
dB é a sigla de Decibél que é a unidade utilizada na medida da intensidade do som.

Como é a Vegetação e a Fauna da Região?

VEGETAÇÃO

A Central de Tratamento de Resíduos CONSIMARES está inserida em região de domínio dos Biomas Cerrado e Mata Atlântica, conforme indica o Mapa de Biomas do Estado de São Paulo (IBGE e MMA, 2004), referenciado na Resolução SMA n. 146/2017.

Observa-se que a região de estudo encontra-se na transição entre dois biomas, Mata Atlântica e Cerrado, sendo possível encontrar características dos dois biomas neste local, elevando potencialmente a riqueza da região. Por outro lado, é uma região que tem passado por processo de intensa e histórica conversão da cobertura vegetal, com finalidades diversas, principalmente exploração agropastoril. O município de Nova Odessa, onde pretende-se instalar a CTRS, também apresenta essa características, por outro lado, é uma região que tem passado por processo de histórica conversão da cobertura vegetal, com finalidades diversas, principalmente industrial e como consequência, a vegetação nativa encontra-se atualmente restrita às matas de galeria, reservas legais e fragmentos de vegetação de tamanho reduzidos, a maioria com vegetação secundária e degradada, salvo áreas destinadas à Unidades de Conservação, como a ARIE da Mata Santa Genebra, distante cerca de 12 km da área da CTRC (fora, portanto, das áreas de influência do empreendimento).



Elanus leucurus (gavião-peneira)

Segundo Inventário Florestal 2020 divulgado pela Secretaria Estadual de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), que apresenta o retrato mais fiel da quantificação e distribuição da vegetação nativa no território paulista, apontou que Itatiba, Morungaba, Pedreira, Valinhos e Vinhedo são as cidades da Região Metropolitana de Campinas (RMC) com os maiores índices de cobertura florestal. Apesar de Nova Odessa não estar nesta lista, de acordo com o mesmo inventário citado acima, observa-se que houve um crescimento de 62,16% da vegetação nativa no município no período de dez anos. São 827 hectares de cobertura vegetação nativa em vários estágios de recomposição no município, o equivalente a 11,2% da área da cidade (7.388 hectares). Cada hectare corresponde, aproximadamente, a um campo de futebol.

A edição anterior da pesquisa, feita dez anos antes, indicava que Nova Odessa tinha 510 hectares de vegetação nativa, o que representava 7% do território do município, o percentual da cidade coberto por verde hoje é de 60% maior. A alta é bem mais elevada que a registrada no Estado, que foi de 30,9%

A preservação ambiental, com ênfase no plantio de árvores, recuperação de nascentes e conservação de mananciais, é um dos compromissos da prefeitura de Nova Odessa desde 2013, foram plantadas aproximadamente 35 mil mudas no município, em ações que visaram aumentar a arborização urbana e recompor matas ciliares.

Desde 2014, o município possui um programa rigoroso de controle de supressão de árvores e por conta dessa ampla política, o chamado “Paraíso do Verde” alcançou a média de quinze árvores por habitante, enquanto o recomendado são três. Todo esse trabalho tem sido reconhecido pelo Governo do Estado, que já certificou Nova Odessa com o selo de “Município Verde Azul” cinco vezes. A condecoração é anual e conferida a cidades que adotam boas práticas ambientais.

Foram avistadas na AID e All um total de 36 espécies e 2 indivíduos identificados até o nível de gênero, pertencentes a 20 famílias. Destas, 5 espécies não são do Brasil (Eucalipto, Pinheiro, Leucena, Spatodea e Ipê-de-jardim) e as demais espécies são nativas da Mata Atlântica e Cerrado, e pertencem a diferentes grupos de crescimento (pioneiras, secundária inicial e secundária tardia).

Nenhuma das espécies acima constam das listas federal e estadual de espécies ameaçadas de extinção (Resolução SMA n. 57/2016 e a Portaria MMA n. 443/2014). Apenas o cedro (Cedrela fissilis) é tida como vulnerável de extinção, tendo como referência a Resolução SMA n. 57/2016.

Tipologia	All		AID		ADA	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Estágio Médio	92,82	9,2	42,3	7,8	0	0
Estágio Inicial	7,82	0,8	4	0,7	0	0
Campo Antrópico	536,43	53,2	303,65	56	7	100
Reflorestamento	17,02	1,7	11,3	2,1	0	0
Cultura	43,56	4,3	43,56	8	0	0
Área Urbanizada	272,23	27	116,11	21,4	0	0
Rodovia	18,16	1,8	16,94	3,1	0	0
Corpo d'Água	20,6	2	4,11	0,8	0	0
Total	1008,64	100	541,97	100	0	100



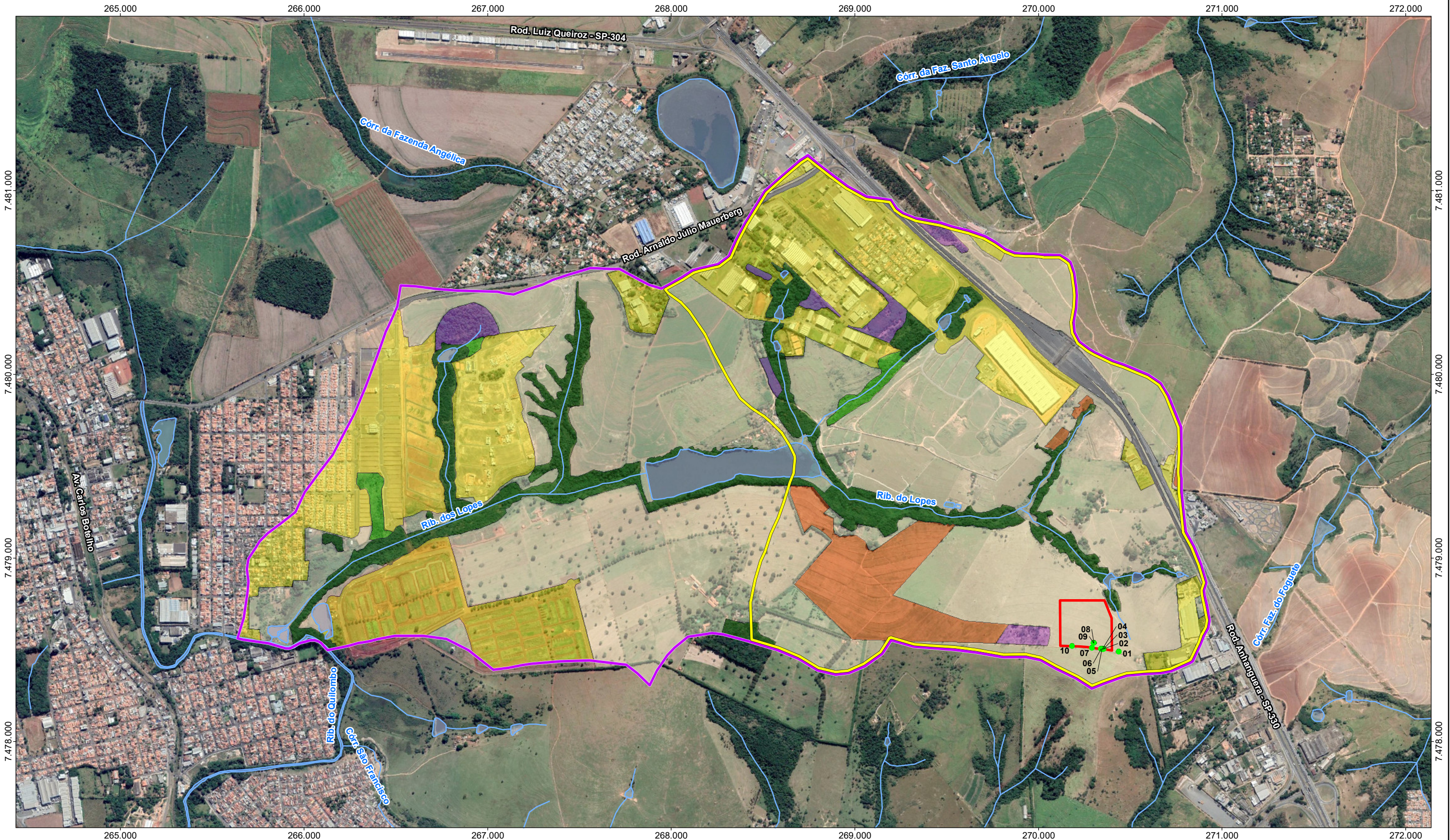
Córrego dos Lopes



Fragmento Florestal em estágio médio de regeneração

A seguir é apresentado o mapa de Uso do Solo e Cobertura Vegetal da All e AID da CTR CONSIMARES, onde predominam cultivos agrícolas e pastagens, e alguns fragmentos florestais nativos, presentes,

principalmente, às margens dos corpos d'água; em seguida, o quadro de áreas e fotos da ADA, AID e All.



Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Influência Direta (AID)
- Área de Influência Indireta (AII)
- Árvores Isoladas
- Curso d'Água
- Corpo d'Água

Cobertura Vegetal

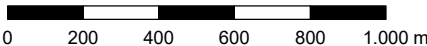
- Estágio Médio
- Estágio Inicial
- Campo Antrópico
- Reflorestamento

Uso do Solo

- Cultura
- Área Urbanizada
- Rodovia



Escala Gráfica



Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso: 23 Sul - Datum horizontal: SIRGAS2000
FONTE:
Hidrografia - Pref. Nova Odessa, 2018 - Plano Diretor
Imagem Google Earth - Abril de 2020



EIA - Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)

Título: Mapa de Cobertura Vegetal e Uso do Solo		
Município: Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Executado por: Enrico Gonzales	Revisado por: Raul Ribeiro Davi
Escala: 1:20.000	Revisão: 0	Data: Junho/2021
		Figura: 9.2.1-4

Em trechos pontuais da AII e AID são avistados Reflorestamentos de eucaliptos e pinheiros, alguns com expressiva presença de outras espécies arbóreas de origem nativa e exótica.

Os exemplares arbóreos de eucalipto (*Eucalyptus sp.*) e pinheiro (*Pinus elliottii*) superam os 12 m de altura, sendo remanescentes de antigos cultivos.

Por sua vez, a ADA (a área de intervenção direta da CTR Consimares,) é utilizada hoje como pastagem. Em campo, observou-se o predomínio de vegetação herbácea, essencialmente capim-braquiária (*Urochloa sp.*), em razão de sua destinação ao pastejo do gado. A ADA, portanto, é integralmente qualificada como Campo Antrópico.

Na ADA também foram observadas algumas árvores isoladas da espécie *Platypodium elegans* (amendoim-do campo) com sete exemplares, um exemplar da espécie *Trema micranta* (crindiúva) e um exemplar de *Moquiniastrum polymorphum* (cambará).



Reflorestamento com pinheiros e espécies arbóreas nativas e exóticas



Reflorestamento de eucaliptos recentemente manejado



Capim braquiária (*Urochloa sp.*)



ADA caracterizada como Campo Antrópico (pasto)



Exemplares arbóreos isolados na divisa do imóvel (ADA) – amendoim-bravo (*Platypodium elegans*)



FAUNA

O diagnóstico da fauna terrestre da área de estudo foi elaborado a partir do levantamento secundário de dados para mamíferos, répteis (cobras e lagartos) e anfíbios (sapos, rãs e pererecas), e do levantamento secundário e primário de dados para as aves.

O levantamento secundário de mamíferos teve como base dois artigos científicos, e resultou na listagem de 49 espécies, distribuídas em 21 famílias e oito ordens taxonômicas. Destas, 10 estão sob algum grau de ameaça no estado de São Paulo.

Para os répteis e anfíbios foram consultados seis trabalhos, resultando na listagem de 66 espécies, distribuídas em 21 famílias.

Nenhuma das espécies listadas encontram-se sob ameaça de extinção nas listas consultadas (estadual, nacional e global). Apesar de presentes na lista de espécies regional, a chance de algumas dessas espécies ocorrerem em ambientes tão alterados como a ADA/AID do empreendimento é extremamente pequena.

O levantamento de dados primários para aves foi realizado em março de 2021, quando foram detectadas 63 espécies distribuídas em 29 famílias. De acordo com a curva de acumulação de espécies, espera-se que na região haja ocorrência de outras 15 espécies, totalizando 78. Assim, o levantamento de dados em campo registrou cerca de 81% das espécies esperadas para a área.

Dentre as espécies registradas em campo uma encontra-se classificada como

“quase ameaçada”, o papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*); uma é considerada típica da Mata Atlântica, o periquito-rico (*Brotogeris tirica*) e uma típica do Cerrado, a gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*). Esta última vem colonizando áreas perturbadas, dentro do bioma Mata Atlântica.

As espécies mais comuns foram chopim-do-brejo (*Pseudoleistes guirahuro*), pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*) e papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*).

Das 63 espécies de aves registradas, 11 espécies são alvo de caça para fins de domesticação, consumo da carne e/ou comércio ilegal.

A grande maioria das espécies registradas (82,6%, n=52) apresenta baixa sensibilidade a alterações no habitat, possuindo capacidade de explorar ambientes alterados ou até mesmo se beneficiar deles.

O levantamento de dados secundários das aves resultou em uma lista de 176 espécies de aves de possível ocorrência para a região, distribuídas em 48 famílias, das quais 36% foram registradas em campo. Vale ressaltar que o levantamento de dados secundários considera uma escala espacial muito mais abrangente do que a área de estudo, que representam diversos ambientes, com características ambientais diferentes das encontradas na ADA e AID.

A seguir são apresentadas algumas espécies registradas em campo.



Cyanocorax cristatellus (gralha-do-campo)



Amazona aestiva (papagaio-verdadeiro)



Ninho de *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira)



Ammodramus humeralis (tico-tico-do-campo)

AMBIENTES AQUÁTICOS

Foi solicitada autorização para realizar coleta de plantas e animais aquáticos nos corpos hídricos próximos à CTRC, entretanto até o final da elaboração do EIA e do RIMA a autorização não havia sido emitida. Tão logo a autorização seja emitida, os trabalhos de campo serão realizados e o diagnóstico de biota aquática será apresentado ao órgão ambiental.

Cabe destacar, entretanto, que não são previstos impactos importantes em ambiente aquático, uma vez que não há previsão de intervenção em cursos hídricos como, por exemplo, lançamento de efluente tratado.



Como são as Condições Sociais, Econômicas e de Infraestrutura da Região?

Histórico de Ocupação

A All compreende a Região Metropolitana de Campinas (RMC), constituída por Campinas e outros 19 municípios, dentre eles Nova Odessa e Sumaré.

O desenvolvimento dessa região se deu a partir do fim do século 18 através de cultivos de café, principalmente. No fim do século 19 chegou a ferrovia, ligando esta região a Rio Claro. Com isso, mais trabalhadores se deslocaram para a região, muitos deles imigrantes portugueses, mas depois chegaram também os suíços, os alemães, os italianos e outros. Foi iniciada a ocupação ao longo dos trilhos, dando origem a novos vilarejos. No começo do século 20 a movimentação na região aumentou em função da construção de um ramal ferroviário de Piracicaba. Nesse período, entre o século 18 e 20, a principal ocupação das terras era com a agricultura (café, cana-de-açúcar, feijão, milho etc.) e essa ocupação ainda muito significativa na região.

Desde a virada para o século 20, a RMC já se destacava pelo desenvolvimento da agricultura comercial. A crise da economia do café, em 1930, fez com que a estrutura produtiva da região se diversificasse, incluindo atividades industriais, por exemplo. Outro momento marcante na região foi a conclusão da pavimentação da Via Anhanguera, em 1948, o que fortaleceu a ligação entre a RMC e a capital e impulsionou a expansão da região, atraindo grande número de novas empresas, prestadores de serviço e o comércio.

As décadas de 1940 e 1950, portanto, marcaram a consolidação da região de Campinas como o mais importante polo industrial do interior paulista.

Nos anos da década de 1960, o destaque foi para alguns grandes investimentos como a construção do aeroporto de Viracopos, a constituição da UNICAMP com forte vinculação ao desenvolvimento tecnológico e implantação do polo petroquímico de Paulínia, processo que foi acompanhado por um adensamento da infraestrutura viária em toda a região.

Nas décadas de 1980 e 1990 os principais movimentos de transformação na região foram: substituição dos empregos industriais pelos de serviços, urbanização, aumento do agronegócio etc.

Uso e Ocupação do Solo

O local escolhido para a implantação do empreendimento se localiza em Nova Odessa, próximo ao limite com o município de Sumaré e próximo à Rodovia Anhanguera, sendo esta a área de maior interesse neste estudo.

Nessa rodovia, especialmente em seu trecho entre os municípios de Vinhedo e Americana, observa-se que ocupação é praticamente contínua.

A ocupação desta região foi intensificada a partir da implantação de inúmeras indústrias. Mais recentemente a ocupação foi acentuada em função da instalação de grandes equipamentos comerciais – como shoppings e grandes lojas de varejo, atraindo consumidores e trabalhadores; e da construção de inúmeros condomínios voltados a populações de alta e média renda.

Em Nova Odessa, em particular, observa-se um elevado número de novos loteamentos, especialmente residenciais, que se destinam a atender a demanda por habitação que se origina nos municípios do entorno mais amplo – é um movimento que reflete a saturação de cidades vizinhas, especialmente as da RMC. Parcela importante da população economicamente ativa residente em Nova

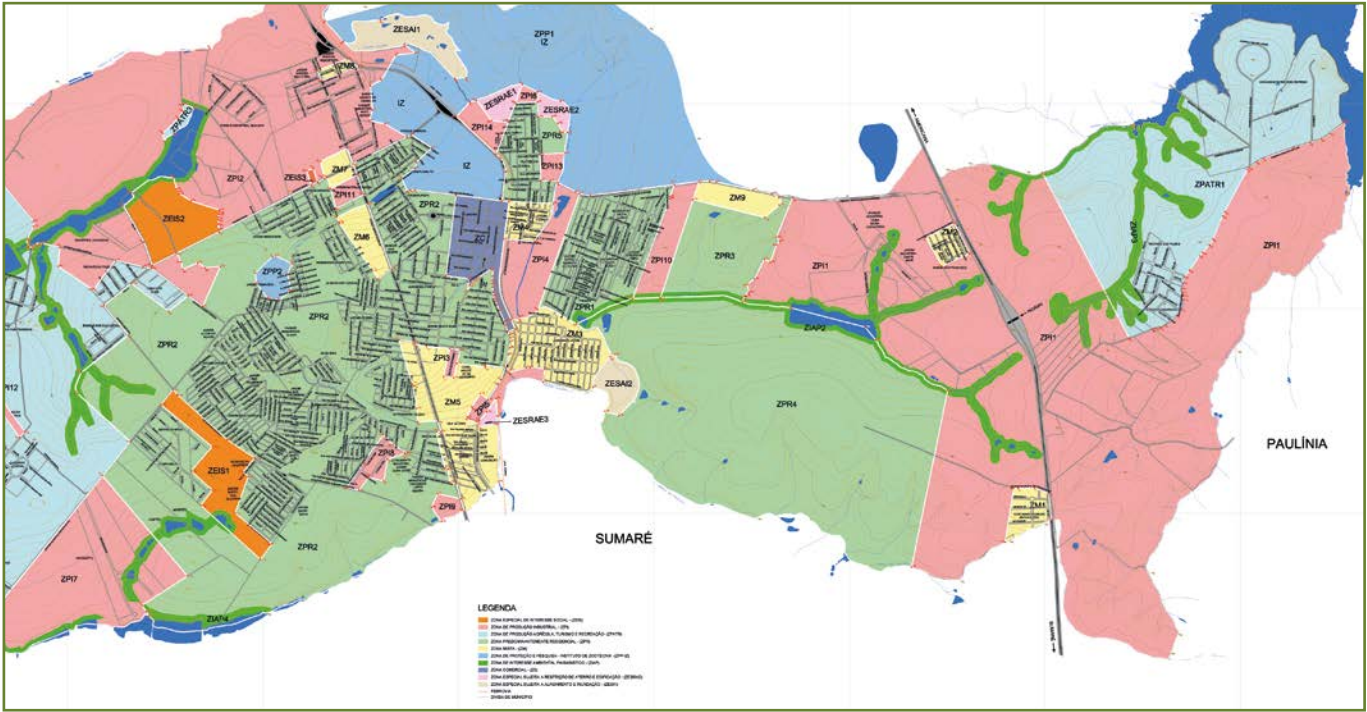
Odessa trabalha em Americana, sendo intenso o deslocamento entre os dois municípios.

A foto abaixo apresenta uma paisagem comumente observada em Nova Odessa: áreas de pastagens, outrora usadas para agricultura, hoje destinadas a ocupação residencial ou industrial; e áreas já urbanizadas. No primeiro plano, uma porção da área destinada a CTRC.

Zoneamento Municipal

De acordo com o Plano Diretor Participativo, Nova Odessa encontra-se dividida em zonas: Zona de Interesse Ambiental Paisagístico (ZIAP), Zona Mista (ZM), Zona Predominantemente Residencial (ZPR), Zona de Produção Industrial (ZPI), Zona de Proteção e Pesquisa / Instituto de Zootecnia (ZPP-IZ), Zona de Produção Agrícola, Turismo e Recreação (ZPARTR), Zona Comercial (ZC), Zona Especial de Interesse Social (ZEIS), Zona Especial Sujeita a Restrição de Aterro e Edificação (ZESRAE) e Zona Especial Sujeita a Alagamento e Inundação (ZESAI), conforme figura a seguir.

O lote selecionado para a implantação do empreendimento está localizado na Estrada Municipal Novo Vasconcelos, em



porção da ZPI atravessada pela rodovia Anhanguera, ainda no início do trecho que corta Nova Odessa, próximo ao limite com Sumaré. Uma pequena porção de ZIAP se encontra localizada neste lote (cerca de 1400 m²), que será integralmente preservada.

O lote encontra-se distante aproximadamente 300 m da Zona Mista (ZM-10), onde se fazem presentes alguns prédios industriais e de empresas de logística, e 300 m da Zona Predominantemente Residencial (ZPR-08), onde se fazem presentes áreas de atividades agropecuárias e algumas residências.

Perfil Demográfico e Socioeconômico

População

A população da RMC é atualmente de cerca de 3.158.030 habitantes (estimativa

para 2019), tendo-se verificado um ritmo de crescimento médio anual 1,74% aa entre 2010 e 2017, bastante superior ao da média estadual (1,24%). O município de Campinas, isoladamente, responde por pouco menos de 40% do montante, destacando-se na sequência 8 municípios, 4 com populações entre 200 e 300 mil residentes (Americana, Hortolândia, Indaiatuba e Sumaré), e outros 4 com populações entre 100 e 200 mil residentes (Itatiba, Paulínia, Sta. Bárbara d'Oeste e Valinhos). Os demais 11 municípios apresentam população abaixo de 100 mil residentes.

Para o ano de 2020 a estimativa da população residente nos municípios da AID é de 347.167 pessoas, entre as quais 82,4% residentes em Sumaré e 17,6% em Nova Odessa. O último dado para Sumaré, de 2010, aponta uma população de 241.311 pessoas, estimando-se, desse modo, um ritmo médio anual de crescimento de 1,72%, praticamente o mesmo estimado para Nova Odessa (1,75% aa).



O reduzido incremento da população rural nas duas últimas décadas deveu-se, principalmente, a uma opção por residir em áreas rurais por parte de aposentados como alternativa de subsistência em situação de renda reduzida. Para Nova Odessa o crescimento se manteve elevado no decorrer dos anos da década de 1980 apesar de ter caído para menos da metade do verificado na década anterior,

estabilizando-se em torno de 2% ao ano nas duas décadas seguintes.

Para o período 2010 / 2020 estima-se que as populações de Sumaré e Nova Odessa tenham crescido a taxa anuais de respectivamente 1,63% e 1,75%, contra 1,07% aa para a RA de Campinas e 0,80 para a média estadual.

Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios de Sumaré e Nova Odessa, 1991-2010.

Componentes do IDH	Sumaré			Nova Odessa		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
IDHM	0,506	0,658	0,783	0,577	0,705	0,791
Longevidade	0,759	0,802	0,845	0,745	0,826	0,861
Educação	0,261	0,514	0,705	0,378	0,590	0,762
Renda	0,655	0,691	0,744	0,681	0,712	0,755

Fonte: SEADE, Perfil dos municípios paulistas.

Sistema Viário

Os municípios da AID apresentam vantagens quanto à deslocamentos na Região Metropolitana de Campinas, pois possuía, entre outros, malha ferroviária, proximidade como Aeroporto Internacional de Viracopos e com Polo Petroquímico de Paulínia. Esses aspectos contribuíram para atrair inúmeros investimentos para a região. Para Nova Odessa soma-se ainda a vizinhança do subpolo Americana.

No caso da CTRC, o sistema mais importante é o viário e o empreendimento fica distante apenas 500 metros da rodovia Anhanguera.

O sistema viário de interesse para acessar a área destinada a CTRC é composto pelas seguintes vias: Rodovia Anhanguera sentido interior e capital, Estrada Marginal (via expressa) e por vias locais do bairro Chácaras Reunidas Nova Anhanguera (Nova Veneza).

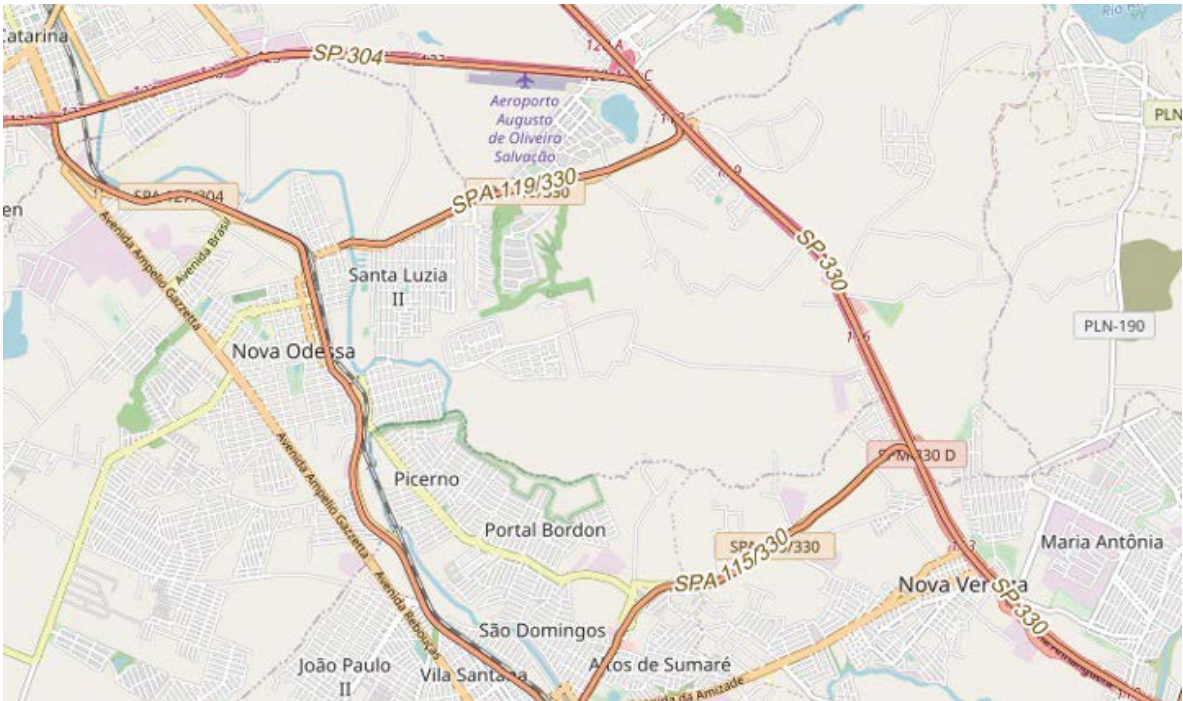
Perfil Socioeconômico

Entre 1991 e 2000 – mesmo período de maior incremento das desigualdades sociais medidas pelo Índice de Gini, o IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Sumaré passou de 0,506 para 0,658 (+ 30%), elevando-se para 0,783 em 2010 (+19%), com um crescimento de pouco mais de 50% nas duas décadas consideradas. Essa performance permitiu a transição da situação de “baixo” para “alto” desenvolvimento humano. No ranking dos municípios paulistas Sumaré passou da posição 280 para a 151ª.

Para Nova Odessa o movimento foi semelhante, com um crescimento pouco

inferior a 40%, pois partia de uma base ligeiramente superior. Desse modo no ano 2000 já ficou enquadrada na situação de “alto” desenvolvimento, evoluindo em 2010 para a faixa superior deste nível, ocupando a 44ª posição no ranking estadual desta variável.

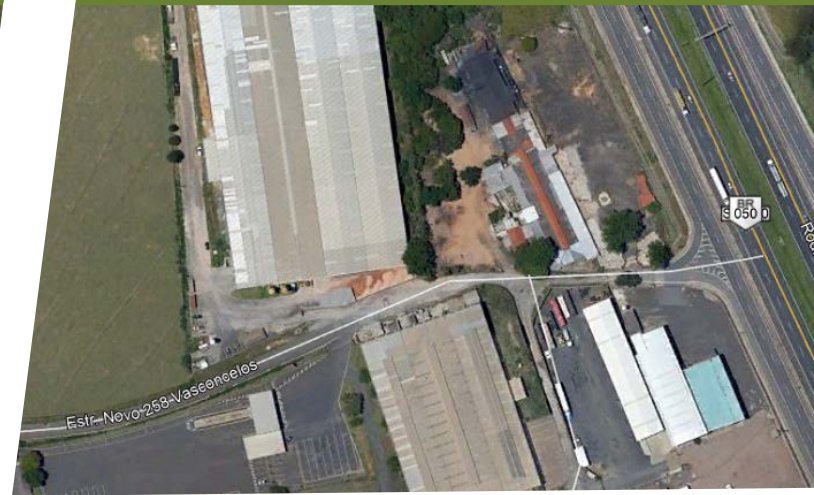
A componente Educação foi a principal responsável pelo incremento do indicador, pois sua pontuação praticamente triplicou nos 19 anos considerados no caso de Sumaré, tendo duplicado no caso de Nova Odessa, verificando-se também incrementos menores nas componentes Longevidade e Renda conforme quadro a seguir.



Sistema Viário de Interesse para o Trajeto pela Via Anhanguera Sentido Interior

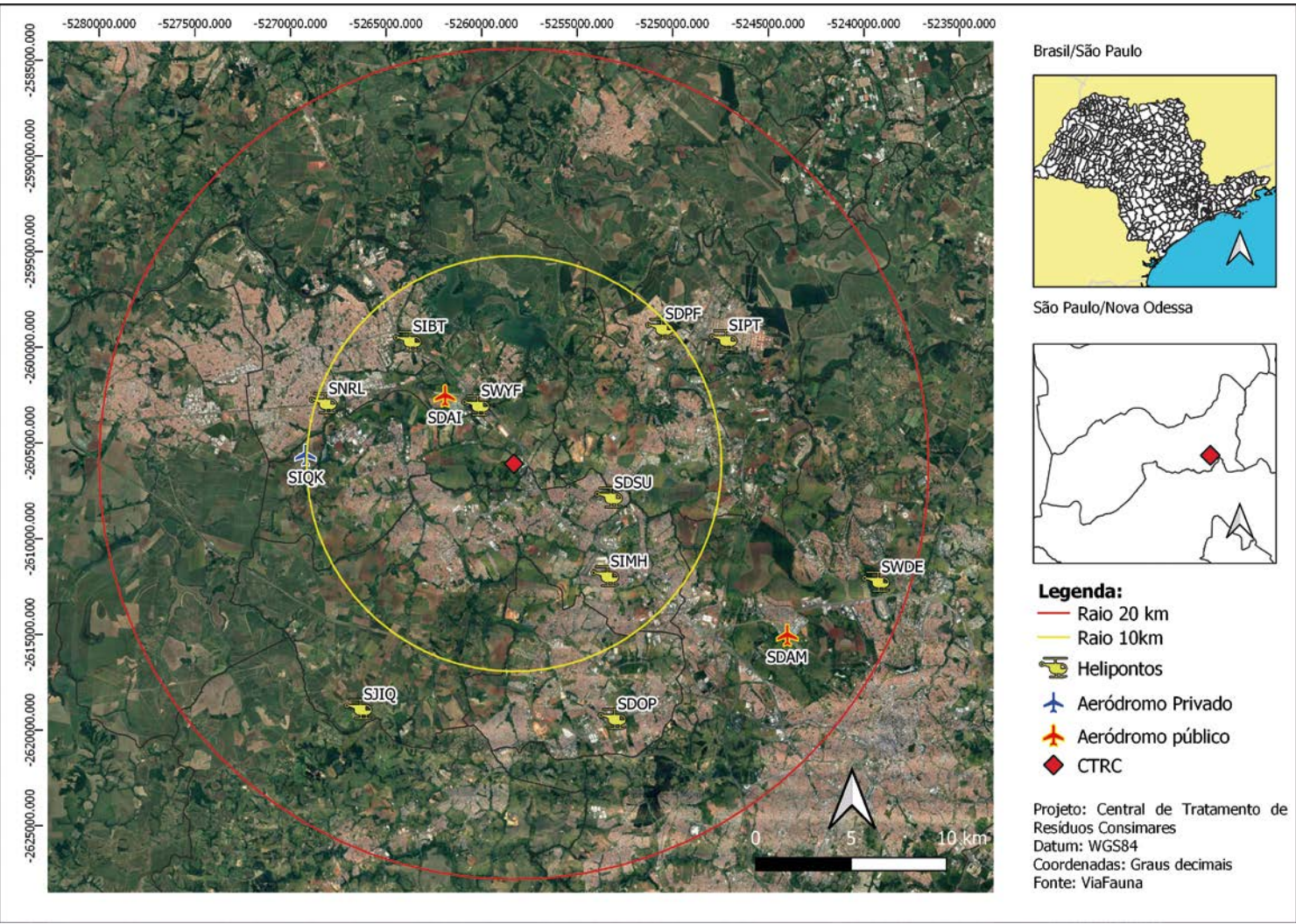


Sistema Viário de Interesse para o Trajeto pela Via Anhanguera Sentido Capital



Além da rica malha viária local, há 14 **aeródromos** no raio de 20 km do entorno do empreendimento: dois aeroportos públicos em Americana, um aeroporto particular em Nova Odessa e o aeroporto público Campos dos Amarais em Campinas, além de 10 helipontos.

Aeródromo é qualquer lugar (terrestre ou aquático) que apresente condições para pouso e decolagem, como aeroportos e helipontos para helicópteros



Estrutura Produtiva e de Serviços

Os municípios da AID, entre 2008 e 2013, apresentou perda de participação do setor secundário (indústria + construção civil). Paralelamente e na mesma proporção se verificou uma ampliação da participação do terciário, especialmente do comércio e dos serviços.

Em relação à estrutura produtiva, destaca-

se a pequena contribuição das atividades primárias (agricultura + pecuária + exploração vegetal etc) na geração do Valor Adicionado Fiscal (VASF) sendo as atividades econômicas mais significativas essencialmente urbanas.

Nos municípios de Sumaré e Nova Odessa é muito pequena a participação do setor agroindustrial, enquanto predominam nestes municípios o setor de comércio e serviços.

Evolução da Distribuição Proporcional do Valor Adicionado Fiscal (VAF) Segundo Setores de Atividades, Município de Sumaré, 2008/2018.

Setores de Atividades	Sumaré			Nova Odessa		
	2008	2013	2018	2008	2013	2018
Agropecuária	0,4	1,0	1,1	0,72	0,55	0,42
Indústria/Construção Civil	50,5	40,8	38,1	54,19	38,16	33,29
Comércio/Serviços	40,8	48,4	51,9	33,87	51,51	58,03
Administração Pública	8,1	9,8	8,8	11,22	9,78	8,25
Total	100	100,0	100,0	100	100,0	100,0

Fonte dos dados primários: IBGE.

Agropecuária

A principal atividade da AID é a agricultura, com amplo predomínio das lavouras temporárias. Entre estas, destaque para a cana de açúcar, soja e o milho. As áreas de pastagem somam pouco mais de 1 mil ha, a suinocultura e a avicultura também estão presentes, seja como atividade de pequenos produtores, seja através de granjas especializadas e com alto rendimento.

Indústria

No processo de constituição do segmento industrial os municípios da AID apresentam históricos diferenciados. No caso de Sumaré, além das vantagens logísticas já comentadas, deve-se também considerar o esforço desenvolvido pelo poder público municipal, através de busca ativa de novos investimentos com oferta de isenção de impostos e de terrenos com preços competitivos ao longo da rodovia Anhanguera. Num período relativamente curto ocorreu a implantação de cerca de 300 plantas industriais ocupando diversas

porções do município, dado entre outros aspectos, a inexistência de distritos indústrias.

O ramo com maior expressão na geração de empregos é o da Indústria Química, e no ranking paulista do Valor da Transformação Industrial (VTI) deste ramo industrial o município ocupa a 9ª posição, com participação de 2,6%. Logo na sequência coloca-se o ramo de Material de Transporte, e ainda importantes na geração de empregos industriais os ramos Borracha, Fumo e Couro, Têxtil, Alimentos e Bebidas.

Os estudos indicam que o setor industrial se mantém como o mais importante de estrutura produtiva do município, apesar da perda de peso relativo no montante dos empregos formais e na geração do VAF. Esse movimento, em parte significativa, ainda reflete a terciarização de atividades antes desenvolvidas dentro das empresas industriais e em relação às quais elas respondem pela maior parte da demanda.

Diferente do cenário observado em Sumaré, de acordo com o Mapa Industrial Paulista, a participação de Nova Odessa era pouco significativa no montante do VTI paulista, destacando-se apenas no ramo de Produtos Têxteis, onde ocupava a 5ª posição, respondendo por 6,1% do montante desse setor em 2016.

O setor têxtil foi o que mais contribuiu para esse desempenho, pois neste período contratou cerca de 1 mil novos trabalhadores, elevando seu montante para 6.256, tornando-se Nova Odessa a terceira cidade no Estado de São Paulo com mais empregos formais no setor, o que é atribuído pelos analistas aos investimentos realizados em tecnologia.

Comércio

A ampliação da importância econômica do setor terciário na AID foi reforçada por dois movimentos de expansão. O primeiro deles, que ocorreu no início da década de 1990, paralelamente à implantação de grande número de plantas industriais e a fixação de magotes de população, foi a chegada das grandes redes de lojas e magazines, anteriormente fixadas nas cidades polo. Supermercados, hipermercados, grandes redes de lojas e por fim shoppings, proporcionaram a expansão das atividades comerciais.

Os novos investimentos no terciário da AID abarcaram ainda uma grande gama de atividades, com impacto especialmente nos ramos hoteleiro, educacional, saúde e de telecomunicações, além de logística. No mercado varejista, teve continuidade a chegada de novas redes e franquias, devendo-se destacar que Sumaré, em especial, se constitui atualmente no segundo mercado consumidor entre as 19 cidades da Região Metropolitana de Campinas.

Equipamentos e Serviços Públicos

Em relação aos equipamentos e serviços públicos foi dada ênfase na caracterização de aspectos referentes tanto aos serviços urbanos básicos, como aqueles relativos à educação, saúde e segurança pública no contexto da AID.

Limpeza Urbana e Saneamento

Para o município de Sumaré, os dados do Censo Demográfico de 2010 indicam que entre os 71.737 domicílios particulares

permanentes ocupados em áreas urbanas com ordenamento regular, 99,8% tinham coleta de lixo, 98,6% tinham ligação com a rede geral de água e 99,9% tinham banheiro. Data de 2014 a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico.

No município de Nova Odessa, em 2010, entre os 15.813 domicílios particulares permanentes a cobertura do fornecimento de energia elétrica era de 100%, a coleta de lixo englobava a 98,2% e o índice de ligação à rede geral de água era de 98%, devendo-se observar que 1,4% desses domicílios se encontravam em área rural.

Educação, Saúde e Segurança Pública

A evolução da situação educacional da população da AID também pode ser observada através dos índices de desenvolvimento da Educação Básica, que evoluiu de forma muito positiva, especialmente no referente aos anos iniciais, com elevação de 4,7 para 6,2 entre 2005 e 2017 em Sumaré e de 5,3 para 6,9 em Nova Odessa, município que possui uma rede pública de ensino considerada como a 4ª melhor no âmbito da RMC.

Em relação à evolução do número de matrículas, vale observar que diferentemente da maior parte dos municípios em que o número de matrículas vem apresentando uma tendência decrescente – especialmente no Fundamental e no Médio, em Sumaré a tendência é de crescimento das matrículas no Ensino Infantil, com estabilização nos demais níveis.

Em relação à Saúde Pública no município de Sumaré, o DATASUS indica a presença de 75 estabelecimentos voltados à saúde, sendo 40 deles privados e 35 públicos, cinco trabalhando com emergências. A prestação de serviços por esses estabelecimentos é para particulares (38 unidades), para planos terceiros (32 unidades), plano próprio (4 unidades) e SUS (38 unidades). Em relação à Saúde Pública, Nova Odessa conta com sete Unidades Básicas de Saúde – UBS. O município conta ainda com um Programa de Saúde da Família (PSF) e uma Coordenação de Pronto Atendimento Social (CPAS), além de um ambulatório de especialidades e de um Hospital Municipal Acílio Carrion, com 35 leitos SUS e do Hospital de Campanha Covid 19, com 8 leitos.

Resumo dos Indicadores Sociais da AID

INDICADORES	SUMARÉ	NOVA ODESSA
População 2010 (habitantes)	241.311	51.278
Densidade Demográfica 2020 (habitantes/km2)	1.845,39	826,09
Taxa de natalidade 2018 (por mil habitantes)	14,03	12,02
Taxa de fecundidade (por mil mulheres por 15-49 anos)	48,8	43,64
Taxa de mortalidade infantil (óbitos/mil nascidos vivos) 2018	9,07	17,39
IDH-M 1991	0,506	0,577
IDH-M 2000	0,658	0,705
IDH-M 2010	0,783	0,791
IDHM componente Renda 1991	0,655	0,681
IDHM componente Renda 2000	0,691	0,712
IDHM componente Renda 2010	0,744	0,755
IDHM componente Educação 1991	0,261	0,378
IDHM componente Educação 2000	0,514	0,59
IDHM componente Educação 2010	0,705	0,762
IDHM componente Longevidade 1991	0,759	0,745
IDHM componente Longevidade 2000	0,802	0,826
IDHM componente Longevidade 2010	0,845	0,861
Índice de Vulnerabilidade Social 2010 - Grau Médio (% das famílias)	10,90%	9,20%
Índice de Vulnerabilidade Social 2010 - Grau Alto Urbano (% das famílias)	16,20%	0
Índice de Vulnerabilidade Social 2010 - Grau Muito Alto (% das famílias)	2,50%	0
Produto Interno Bruto 2018 (R\$ milhões)	14.438,90	3.540,60
Participação no PIB do Estado de São Paulo 2014 (%)	0,6267	0,1424
Participação no PIB do Estado de São Paulo 2018 (%)	0,6532	0,1602
Crescimento do PIB 2000 - 2010 (% anual)	5,6	6,7
Crescimento do PIB 2014 - 2018 (% anual)	5,52	7,54
PIB per capita 2018 (R\$ correntes)	52.477,03	62.369,32

Organização Social

No contexto do amplo processo de adensamento e renovação populacional e da segregação socioespacial resultante, os dados levantados sobre a organização social dos municípios da AID apontam para um baixo grau de articulação e mobilização, especialmente da grande massa de novos residentes de renda média e baixa que ocuparam as novas periferias. Exceção parcial é constituída pelas entidades de representação classista, mas que ainda desenvolvem baixo grau articulação com o conjunto da população.

Deve ser citada ainda a presença de grandes universidades – com destaque para a UNICAMP que vem contribuindo para a geração de uma massa crítica mais qualificada em relação aos problemas locais e regionais bem com em relação a diferentes questões culturais relativas à raça e gênero, por exemplo. Esses temas são em geral repercutidos pelo movimento estudantil, porém com limitada capacidade de irradiação.

Entre os movimentos sociais tem amplo destaque o da luta pela terra, inicialmente no ambiente rural e, na sequência e com forte intensidade, no ambiente urbano, com ações com repercussões importantes nos dias atuais. Na década de 1980, após diferentes movimentos reivindicatório e de ocupações de terras, foram estabelecidos pelo poder público três assentamentos de sem-terra no Horto Florestal, que era propriedade da Ferrovia Paulista Sociedade Anônima (FEPASA) localizado na área rural de Sumaré. Trata-se dos Assentamentos Sumaré I, II e III, que formaram a Cooperativa Agropecuária de Produção dos Assentamentos Sumaré,

e que atualmente integram práticas agroecológicas e fazem fornecimentos para o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), para o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), e para o Programa Paulista de Agricultura de Interesse Social, além das prefeituras municipais da região. Os Assentamentos possuem agrovilas destinadas principalmente para moradia e que conta com diversos equipamentos voltados à saúde e educação.

Apesar da agricultura dos assentamentos em pauta terem baixa expressão na economia urbano industrial altamente predominante, os ativistas e lideranças formados nesse movimento são muito ativos e participantes no contexto dos movimentos sociais e dos colegiados em que se faz representar a sociedade civil.

Não foram localizadas outras mobilizações ou movimentos sociais significativos relativos a temas como saúde, que foi objeto de grandes mobilizações em outras cidades no mesmo período. Os temas com maior repercussão entre os movimentos sociais, atualmente, se referem às questões de gênero e cor.

Afora as manifestações e posicionamentos relativos aos temas gênero e cor recolhidos do Sindicato dos Metalúrgicos, as demais manifestações observadas do conjunto das entidades sindicais também eram fortemente direcionadas para temas corporativos ou de política mais ampla, não tendo sido registradas, da mesma forma que no campo empresarial, manifestações não genéricas sobre questões ambientais e sobre resíduos urbanos sólidos em especial.

Por último, no campo das organizações

não governamentais, foram identificadas pouco menos de 40 entidades com atuação continuada na AID, com ampla maioria daquelas voltadas à ação social. Na AID não foram localizadas ONG's centralmente voltadas para a defesa do meio ambiente e/ou para a educação ambiental.

Com relação a questões como a coleta seletiva e a atuação dos catadores de materiais recicláveis, o Plano Integrado de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas, de 2010, identificou a presença de duas cooperativas voltadas a esta atividade na AID. Atualmente, de acordo com a administração municipal de Sumaré, ela vem atuando em parceria com cooperativas independentes de coletores e a expectativa é de chegar até o final de 2024 com 10% de todo o resíduo sólido gerado dentro do coletado na reciclagem. Além disso Sumaré deverá contar com sete pontos de entrega voluntária de materiais inertes distribuídos entre nas diferentes regionais. Desenvolve ainda ações preventivas e educativas de combate ao descarte irregular e vem realizando estudos para a implantação de um novo modelo de coleta de lixo orgânico domiciliar ou reciclável. No caso do entulho da Construção Civil, o material poderá ser reaproveitado na própria cidade, principalmente na manutenção das estradas rurais pois o município dispõe de uma Usina de Resíduos da Construção Civil em fase de testes aguardando apenas a emissão Licença de Operação definitiva pela CETESB para operar continuamente.

Em iniciativa da Câmara Municipal de Sumaré foi recentemente aprovado o Projeto de Lei nº 6/2021 que cria a Campanha Permanente de Incentivo às Cooperativas de Catadores de Material

Reciclável no município. A campanha deverá ser desenvolvida em parceria com a sociedade civil e com a iniciativa privada, com o intuito de estimular a geração de emprego e renda, fomentar a formação de cooperativas de trabalho, resgatar a cidadania através do direito básico ao trabalho, promover a educação ambiental, e propiciar a defesa do meio ambiente através da coleta seletiva e reciclagem de lixo. Também foi aprovado o PL nº 86/2021 que dispõe sobre a autorização para instalação de aterros sanitários em Sumaré.

Uma vez concluída essa varredura das entidades e movimentos da sociedade civil presente na AID, foram realizadas entrevistas com representantes de algumas dessas entidades, tende em vista melhor compreender o contexto, bem como registrar suas opiniões em relação ao empreendimento em estudo.

As entrevistas realizadas com os presidentes de cooperativas de trabalhadores na reciclagem de resíduos sólidos urbanos indicaram a persistência de uma situação onde predominam condições de trabalho deficientes e baixa geração de renda, agravada pelos efeitos da pandemia. Na relação com as administrações municipais – responsáveis pela gestão das ações voltadas para os resíduos sólidos urbanos, as cooperativas indicam que a prática fica bem distante dos discursos e promessas de priorização de ações sustentáveis em termos ambientais e sociais. O apoio recebido por elas é considerado reduzido, quando existente, só tendo melhorado em alguns municípios por iniciativa do Ministério Público que impôs Termos de Ajuste de Conduta objetivando maiores dotações de recursos e investimentos em estruturas de apoio.

Comunidades Tradicionais

Os levantamentos bibliográficos e as pesquisas junto às administrações municipais da AID também indicaram que não se fazem presentes comunidades tradicionais de origem indígena ou quilombola.

Em Nova Odessa existe uma comunidade de descendentes de colonos letões que realiza a tradicional Festa do Ligo - que resgata aspectos da cultura desse país do leste europeu, em especial a celebração do solstício de verão. Não se trata, no entanto, de um grupo com as características que definem as comunidades tradicionais objeto da legislação de proteção.

Do município de Sumaré considerou-se significativo assinalar que a Câmara Municipal tinha uma Comissão de Assuntos Relevantes em Defesa de Direitos Humanos que era temporária e recentemente foi transformada em Comissão Permanente de Direitos Humanos, tendo já um amplo rol de audiências públicas para a discussão de questões locais vinculadas ao tema.

Patrimônio Arqueológico

Foi protocolado o Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico – PAIPA da área de implantação da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Consimares que visa a obtenção da autorização de pesquisa pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – Iphan/SP.

Em consulta ao Serviço de Gestão do Patrimônio Arqueológico/ Centro Nacional de Sítios Arqueológicos (SGPA/ CNSA) do Iphan não revelou registro de sítios arqueológicos no município de Nova Odessa.

No município também não há bens tombados em âmbito federal nem em âmbito estadual. Os estudos do Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana de Campinas indicam como patrimônio de valor cultural em Nova Odessa: os edifícios da estação ferroviária Nova Odessa e da Primeira Igreja Batista de Nova Odessa.

Considerando-se os dados de fontes secundárias já existentes para a região em questão – ressaltando-se as inúmeras informações derivadas de pesquisas arqueológicas anteriormente realizadas, o registro de coleções públicas e particulares e as fontes etnohistóricas – pode-se afirmar que nela constatou-se presença de cultura material associada ao período pré-colonial (ocupações de caçadores-coletores e de agricultores-ceramistas) e ao período histórico (registros associados aos processos históricos e socioculturais envolvendo indígenas, africanos e seus descendentes, colonizadores portugueses e, posteriormente, imigrantes europeus). Em consequência, a área região na qual o empreendimento está inserido apresenta alto potencial arqueológico, que será apresentado nos estudos propostos no PAIPA assim que for emitida a autorização do Iphan/SP.

Quais são os efeitos que a CTRC poderá causar sobre o meio ambiente?

9



empreendimento e conhecer o meio ambiente do local onde ele será construído.

No item 5 apresentamos como será o empreendimento e no item 8 apresentamos como é o meio ambiente no local. Agora vamos apresentar os efeitos do planejamento, da construção e da operação do empreendimento. Para tanto, foi adotado um método para identificar e avaliar esses efeitos, método este que atende às exigências federais (Resolução CONAMA n. 01/1986) e as exigências da CETESB, constantes do Manual de Avaliação de Impacto Ambiental (Decisão de Diretoria n. 2017/2014) e no Termo de Referência, que orientou a elaboração do EIA.

Os efeitos são divididos conforme as fases do licenciamento (impactos do planejamento, impactos da construção e impactos da operação). Esses impactos são divididos também por meio (meio físico, meio biótico e meio socioeconômico).

A identificação dos impactos é feita através da análise do empreendimento, nos menores detalhes.

Impacto Ambiental

“Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas, ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente, afetem: a) saúde, segurança e bem estar da população; b) as atividades sociais e econômicas; c) a biota; d) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e) a qualidade dos recursos ambientais.” (Resolução CONAMA n. 01/1986).

A avaliação dos impactos ambientais é feita com base em diversos critérios, apresentados abaixo:

- **Natureza: positiva ou negativa.**

Indica se o impacto afeta positiva ou negativamente as características do meio avaliado.

- **Prazo para Ocorrência: imediato ou médio a longo prazo.**

Impactos de curto prazo são aqueles que se iniciam simultaneamente, ou imediatamente após, à atividade que os gera. Impactos de médio a longo prazo são aqueles que ocorrem após um determinado tempo do início da ação geradora.

- **Incidência: direta ou indireta.**

Indica se o impacto decorre diretamente de alguma atividade da CTRC (impacto direto) ou se decorre de outro impacto (impacto indireto).

- **Alcance: ADA, localizado ou disperso.**

Refere-se à abrangência dos principais efeitos (positivos ou negativos) provocados pelo impacto. É classificado como localizado quando se irradia, mas é possível definir o espaço onde ocorre. O impacto disperso é aquele que não apresenta uma área de ocorrência definida.

- **Magnitude: desprezível a baixa, média ou alta.**

Indica a intensidade do impacto em função da fragilidade do meio (físico,

biótico ou socioeconômico).

- **Duração: temporária ou permanente.**

Esta avaliação é feita por fase do empreendimento (Planejamento, Implantação e Operação). Refere-se ao caráter temporário ou permanente do impacto, por fase avaliada. Um impacto temporário é aquele que deixa de existir espontaneamente após terminar a atividade do empreendimento que não ocorre de forma constante durante a empreendimento avaliada. Os impactos permanentes são aqueles que são gerados por atividades constantes do empreendimento ou que não deixam de existir mesmo após a atividade ser interrompida.

- **Reversibilidade: reversível ou irreversível.**

Refere-se à capacidade do meio de retornar à sua condição inicial, caso haja interrupção da atividade responsável pelo impacto. Este conceito é muito confundido com o de temporalidade. Mas, na verdade, relaciona o impacto à capacidade do meio de retornar, ou não, à sua condição inicial, mediante a interrupção da atividade.

- **Probabilidade de Ocorrência: certa ou provável / possível.**

O impacto é certo quando a atividade do empreendimento necessariamente provoca o impacto. O impacto é considerado de ocorrência possível quando a atividade do projeto pode não gerar o impacto, mas há uma probabilidade de sua ocorrência.

Com base nos critérios de reversibilidade, localização e magnitude é definida a significância do impacto da seguinte forma:

Reversibilidade	Alcance	Magnitude	Significância
Reversível	ADA	Baixa	Baixa
Reversível	ADA	Média	Baixa
Reversível	ADA	Alta	Média
Reversível	Localizado	Baixa	Baixa
Reversível	Localizado	Média	Média
Reversível	Localizado	Alta	Alta
Reversível	Disperso	Baixa	Baixa
Reversível	Disperso	Média	Média
Reversível	Disperso	Alta	Alta
Irreversível	ADA	Baixa	Baixa
Irreversível	ADA	Média	Média
Irreversível	ADA	Alta	Alta
Irreversível	Localizado	Baixa	Baixa
Irreversível	Localizado	Média	Alta
Irreversível	Localizado	Alta	Alta
Irreversível	Disperso	Baixa	Baixa
Irreversível	Disperso	Média	Alta
Irreversível	Disperso	Alta	Alta

Para cada impacto identificado foram propostas medidas de gestão dos impactos, como seguem:

- **Controle:** ações que deverão ser incorporadas ao projeto para controlar o aspecto gerador e prevenir o desencadeamento do impacto;
- **Mitigação:** ações que visam minimizar a significância do impacto;
- **Compensação:** ações empregadas quando um impacto negativo de alta magnitude não é mitigável. Assim, a recomposição de área com vegetação

natural é entendida como compensação pela supressão de vegetação. As medidas compensatórias também podem ser implementadas sempre que forem consideradas estratégicas pelo Empreendedor;

- **Monitoramento:** ações empregadas para monitorar a ocorrência dos impactos previstos e avaliar a efetividade das demais medidas de gestão propostas;

- **Potencialização:** ações que visam incrementar os benefícios do empreendimento, associados aos impactos positivos.

Depois de definidas as medidas de gestão dos impactos, sua eficiência em amenizar os impactos negativos ou ampliar os efeitos dos impactos positivos é avaliada.

Eficiência	Impactos Negativos	Impactos Positivos
Alto	O grau de eficiência é considerado alto quando a ação é capaz de impedir ou atenuar consideravelmente os impactos negativos	O grau de eficiência é considerado alto quando a ação é capaz de potencializar consideravelmente os impactos positivos
Médio	O grau de eficiência é considerado médio quando a ação é capaz de atenuar, sem reduzir a intensidade do impacto negativo significativamente	O grau de eficiência é considerado médio quando a ação tem poucas chances de potencializar o impacto positivo
Baixo	O grau de eficiência é considerado baixo quando a ação não é capaz de mitigar o impacto, sendo necessário adotar medidas compensatórias	O grau de eficiência é considerado baixo quando a ação não é capaz de potencializar significativamente o impacto positivo

Depois de definida a eficiência da medida de gestão é avaliada a relevância do impacto, conforme quadro a seguir.

Impactos Negativos		
Significância	Resolução	Relevância
Alta	Alta	Média
Alta	Média	Média
Alta	Baixa	Alta
Média	Alta	Baixa
Média	Média	Média
Média	Baixa	Média
Baixa	Alta	Irrelevante
Baixa	Média	Baixa
Baixa	Baixa	Baixa

Cabe destacar que a relevância considera, necessariamente, que as ações de gestão propostas serão integralmente aplicadas pelo empreendedor, em conformidade com o proposto neste estudo e conforme as melhores práticas vigentes no que tange a gestão de impactos ambientais.

A seguir são apresentados os impactos negativos e positivos do empreendimento na fase de construção e fase de operação e sua relevância, lembrando que para determinar a relevância foram usados os

Impactos Positivos		
Significância	Resolução	Relevância
Alta	Alta	Alta
Alta	Média	Alta
Alta	Baixa	Alta
Média	Alta	Alta
Média	Média	Média
Média	Baixa	Média
Baixa	Alta	Média
Baixa	Média	Média
Baixa	Baixa	Baixa

critérios definidos acima e a relevância é determinada pelo cruzamento da eficiência da medida de gestão e a significância que, por sua vez, é definida com base na reversibilidade do impacto, alcance e magnitude.

Todos os impactos identificados para as fases de implantação e operação são apresentados abaixo, com indicação da relevância do impacto conforme a fase, e as medidas de gestão propostas.

Efeitos da CTRC no Meio Físico

A escolha de um local para instalar a CTRC que apresentasse a possibilidade de descarte adequado para os efluentes líquidos tratados do empreendimento

foi fundamental para reduzir impactos do empreendimento, pois sem essa possibilidade seria necessário construir um duto longo para alcançar um local onde fosse possível o descarte, obra que implica em muitos outros impactos.

IMPACTO	FASE		MEDIDA DE GESTÃO, PROGRAMA AMBIENTAL E / OU DIRETRIZ
	IMPL	OPER	
MEIO FÍSICO			
Alteração da Disponibilidade Hídrica Subterrânea	X	X	Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas e Programa de Educação Ambiental
Alteração da Qualidade da Água do Ribeirão dos Lopes	X		Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras
Alteração da Qualidade do Ar	X	X	Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras e Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar
Alteração na Dinâmica dos Processos de Assoreamento	X		Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras
Alteração na Dinâmica dos Processos Erosivos	X		Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras
Alteração na Qualidade das Águas Subterrâneas e Propriedade dos Solos	X	X	Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras e Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas
Elevação do nível da pressão sonora	X	X	Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras e Programa de Monitoramento de Ruído

- Impactos Negativos de Baixa Relevância
- Impactos Positivos de Baixa Relevância
- Impactos Negativos de Média Relevância
- Impactos Positivos de Média Relevância

Alteração na Qualidade do Ar

Durante a fase de implantação do empreendimento é prevista a emissão de materiais particulados decorrente, principalmente, de movimentação do solo nas obras de terraplenagem e do movimento de máquinas e caminhões no local, além de emissões de gases de combustão de escapamento dos veículos de serviços nas obras.

O componente predominante do material particulado emitido será do solo que pode

afetar a saúde, porém não há população residente no entorno da ADA.

A poeira suspensa durante as obras terá um alcance limitado na ADA e seu entorno, tendendo a se depositar rapidamente no solo, dependendo das condições climáticas.

As emissões gasosas de veículos de serviços nas obras não deverão desempenhar um efeito mensurável na qualidade do ar local.

Para atenuar esse impacto, ou seja, amenizar a quantidade de poluentes na atmosfera são propostas medidas de controle de material particulado e emissões veiculares”, apresentadas no “Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras”, apresentado no Capítulo 11 deste EIA.

Este impacto foi considerado de baixa significância, as medidas de gestão propostas são de alta eficiência, portanto o impacto foi avaliado, na fase de implantação, como de baixa relevância.

As principais emissões atmosféricas das atividades de operação da CTRC serão os gases de combustão da URE que passarão em um sistema de tratamento (limpeza) para reduzir as concentrações de poluentes na saída dos gases na chaminé. Estas emissões estarão de acordo com os limites da legislação do estado de São Paulo que é a Resolução SMA n. 079/2000.

Apesar destas emissões que serão gerados durante a operação da URE estarem de acordo com a legislação foi realizado um “Estudo de Dispersão Atmosférica” (EDA). Conforme determinado pela Cetesb os poluentes considerados neste EDA foram: MP (Material Particulado), NOx (Óxidos de Nitrogênio), SOx (Óxidos de Enxofre), CO (Monóxido de Carbono), Pb (Chumbo) e Dioxinas e Furanos (D&F).

Óxidos de nitrogênio (NOx) são vários compostos químicos gasosos, formados pela combinação do oxigênio com o nitrogênio. São formados pela combustão em altas temperaturas e emitidos principalmente por motores de combustão interna, fornos, caldeiras, estufas, indústrias químicas.

O EDA é uma modelagem matemática que simula as maiores e menores concentrações e alcance destes poluentes na região. Para este EDSA foi utilizado o modelo computacional ISCST3 (Industrial SourceComplex-ShortTerm) do programa ISC-AERMOD View, fornecido pela Lakes Environmental. Nesta modelagem foram consideradas fatores do meio físico como por exemplo direção e velocidade do vento, temperatura do ar, estabilidade do ar e topografia da região, além de 17 pontos chamados de receptores discretos selecionados nos municípios de Nova Odessa e Sumaré (escolas, igreja, postos de saúde, hospitais).

Os resultados do EDA permitiram avaliar o impacto na qualidade do ar das emissões atmosféricas decorrentes do funcionamento da URE. Estes resultados mostraram que as maiores concentrações foram para o Óxidos de nitrogênio (NOx), porém no período de exposição de 1 hora foi igual a 209,0 µg/m³, valor que representa 87,1% do Padrão de Qualidade do Ar (PQAR) da legislação estadual do Decreto Estadual n. 59.113/2013. Para o período de longa exposição (média anual) a máxima concentração foi de 2,26 µg/m³, que equivale a 4,5% do PQAR. O importante a saber é que estas maiores concentrações de Nox ocorrem junto ao limite do terreno do empreendimento e, à medida que se afasta dele, nos receptores discretos mais próximos estas concentrações decaem para aproximadamente 20 µg/m³.

Os resultados para os outros poluentes as máximas concentrações de Partículas Inaláveis (MP10), Óxidos de Enxofre (SOx), Monóxido de Carbono (CO) e Chumbo (Pb) apresentam valores bastante inferiores àqueles de NOx, ou seja, todos compreendidos entre 14,85 e 0,1%.

Com relação às emissões de **Dioxinas e Furanos** (D&F), foi realizado a “Avaliação de Risco à Saúde Humana por exposição a emissões atmosféricas não intencionais de Dioxinas & Furanos”, conforme exigência técnica da “Decisão de Diretoria CETESB no. 034/2015/I, de 10 de fevereiro de 2015”. O maior valor de concentração de D&F verificado para período de 8 horas foi igual a 0,02246 pg/m³ [picograma por metro cúbico], que representa 14,5% da dose mensal tolerável, indicando assim baixa magnitude destas emissões. Importante saber que no projeto de engenharia da URE estão previstos vários cuidados técnicos para impedir a formação e emissão dos compostos de Dioxinas e Furanos.

Dioxinas e Furanos são compostos químicos com estruturas químicas e características biológicas. São formadas em processos que contenham hidrocarbonetos, cloro e oxigênio, dentro de uma faixa de temperatura entre 250 e 450 °C. Estas condições podem estar presentes na oxidação térmica de resíduos.

Para o gerenciamento desse impacto foram previstas medidas de controle e de monitoramento contidas no “Programa de Monitoramento das Emissões Atmosféricas e da Qualidade do Ar” que incluirá testes e monitoramento contínuo na chaminé e determinação dos poluentes avaliados no “Estudo de Dispersão Atmosférica”. Os resultados destes monitoramentos permitirão controlar e minimizar o impacto das emissões atmosféricas geradas na fase de operação do empreendimento e atender os limites de emissão e padrões com a implantação destas medidas, que são de alta eficiência, o impacto de alteração na qualidade do ar é avaliado como de baixa relevância.

■ Elevação do Nível da Pressão Sonora

Durante a fase de implantação do empreendimento a principal fonte de ruído da AID será proveniente da Rodovia Anhanguera, distante cerca de 550m da ADA, que apresenta tráfego diuturno de veículos leves e pesados. Durante a fase de implantação do empreendimento haverá geração de ruído em função da movimentação de máquinas, equipamentos e veículos, terraplenagem, obras civis e operação do canteiro de obras.

Com a operação dos equipamentos, máquinas e veículos para a implantação do empreendimento é prevista a elevação no padrão de emissão sonora, estimada em 85 dB (decibéis) a 5 metros de distância destas fontes de emissão de ruído.

Como medidas de controle, sugere-se que a operação dos equipamentos mais ruidosos, como serra circular e lixadeiras, sejam executadas em locais fechados, sempre que possível. Recomenda-se também a escolha de soluções tecnológicas menos ruidosas nos processos construtivos. O escape de gases de caminhões e tratores devem ser revisados para que sua deterioração não eleve a emissão de ruído. Essas medidas são parte do “Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras”.

Este impacto foi considerado irrelevante, as medidas de gestão propostas são de alta eficiência, portanto o impacto foi avaliado, na fase de implantação, como de baixa relevância.

Na fase de operação, a elevação do nível da pressão sonora acontecerá em função da operação dos equipamentos da CTRC e do descarregamento de resíduos sólidos. Para a avaliação deste impacto foi realizada uma Simulação da Dispersão da Energia Sonora, usando o software SoundPlan 7.3.

Com base nesta simulação, obteve-se como nível de pressão sonora estimado para os períodos diurno e noturno e conclui que a operação da URE não alterará a condição atual da paisagem sonora da AID e atende aos critérios adotados.

Para a gestão desse impacto, além dos cuidados de manutenção preventiva, deverá ser desenvolvido e implementado o “Programa de Monitoramento de Ruído”.

Devido à baixa significância deste impacto e ao alto grau de resolução das medidas de gestão propostas atribui-se baixa relevância para este impacto.

■ Alteração na Dinâmica dos Processos Erosivos

Na fase de implantação do empreendimento, a dinâmica dos processos erosivos poderá ser intensificada, devido principalmente à execução das atividades de limpeza do terreno, terraplenagem, implantação e operação do canteiro de obras, obras de implantação do coletor de efluentes líquidos, obras civis do CTRC e desmobilização do canteiro de obras.

Para esse impacto ambiental foram propostas ações de controle e monitoramento descritas no “Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras”.

Devido à alta significância deste impacto e ao alto grau de resolução das medidas de gestão propostas atribui-se média relevância para este impacto.

■ Alteração na Dinâmica dos Processos de Assoreamento

A dinâmica dos processos de assoreamento já existente nas áreas de influência do

empreendimento poderá ser intensificada durante a fase de implantação, devido às atividades de limpeza de terreno, remoção de camada superficial de solo e terraplenagem, que podem provocar novos processos de assoreamento pela deposição de sedimentos nas nascentes, nos canais fluviais, e nas planícies mais próximas.

Para esse impacto ambiental foram propostas ações de controle e monitoramento descritas no “Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras”.

Devido à alta significância deste impacto e ao alto grau de resolução das medidas de gestão propostas, atribui-se média relevância para este impacto.

Alteração da Qualidade das Águas Subterrâneas e das Propriedades do Solo

Na fase de implantação do empreendimento, a alteração da qualidade das águas subterrâneas e das propriedades do solo estará relacionada principalmente à geração de efluentes líquidos e à geração de resíduos sólidos, decorrente das atividades das seguintes estruturas: refeitório, central de resíduos sólidos, oficina de manutenção/ reparo de máquinas, alojamento para colaboradores, entre outros.

Ressalta-se que os efluentes líquidos serão devidamente coletados e encaminhados para tratamento por meio do sistema de coleta pública. Os efluentes líquidos oleosos também serão devidamente segregados por meio de Separadores de Água e Óleo (SAOs), e encaminhados para destinação por meio de empresas especializadas.

Os resíduos sólidos dessa fase do empreendimento serão devidamente

gerenciados conforme Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS), além disso o canteiro de obras contará com a estrutura de uma central de resíduos sólidos. Os resíduos sólidos também serão destinados a correta disposição em locais devidamente licenciados, de acordo com sua classificação.

Esse impacto ambiental está relacionado a eventuais acidentes ou incidentes, ou pelo manuseio e/ou gestão incorretos de resíduos sólidos e efluentes líquidos.

Para esse impacto ambiental foram propostas ações de controle e monitoramento descritas no “Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras”.

Devido à alta significância deste impacto e ao alto grau de resolução das medidas de gestão propostas, atribui-se média relevância para este impacto.

Na fase de operação do empreendimento, a alteração da qualidade das águas subterrâneas e das propriedades do solo estará relacionada também à geração de resíduos sólidos e de efluentes líquidos.

A geração dos efluentes líquidos na ADA na fase de operação do empreendimento está associada a diversas atividades, mas destaca-se a atividade de descarregamento de resíduos, em função da geração de chorume no fosso de recebimento de resíduos.

Assim, de modo a garantir que o fosso de recebimento de resíduos seja impermeável, suas paredes serão construídas através de uma técnica especial. O chorume será coletado por uma rede de canaletas, localizadas no fundo do fosso e conduzido por gravidade a um poço de coleta, a partir do qual será bombeado para tratamento, o que

impedirá o acúmulo no fundo do fosso e a ocorrência de pressão hidrostática sobre o fundo ou paredes, minimizando a possibilidade de vazamentos.

A CTRC contará com uma Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) de Baixa Contaminação para o tratamento de efluentes da Estação de Tratamento de Água (ETA). Também contará com ETE para Efluentes Contaminados. Ambas as ETEs visam realizar um pré-tratamento dos efluentes com a finalidade de adequá-los ao descarte em rede pública de esgotos, em conformidade com o Decretos Estaduais n. 8.468 e n. 54.487, além da norma NBR 9800/1987.

Também cabe salientar que: (i) toda água de chuva com potencial de contaminação será encaminhada para tratamento na ETE de Baixa Contaminação, para posterior reaproveitamento; (ii) e a água da chuva não contaminada (provenientes de telhados, coberturas e áreas de circulação) serão captadas para reuso, até o limite da armazenagem disponível.

Esse impacto ambiental está relacionado a eventuais acidentes ou incidentes, ou pelo manuseio e/ou gestão incorretos de resíduos sólidos e efluentes líquidos. Caso esse impacto ambiental ocorra, há o potencial para alterar as condições de qualidade das águas subterrâneas e das propriedades do solo.

Para esse impacto ambiental foram propostas ações de monitoramento apresentadas no “Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas”.

Devido à média significância deste impacto e ao médio grau de resolução das medidas de gestão propostas, atribui-se média relevância para este impacto.

Alteração da Disponibilidade Hídrica Subterrânea

Para a fase de implantação do empreendimento é previsto o consumo de 110,4 m³/dia de água subterrânea, captada por meio de poço tubular profundo, considerando o consumo doméstico e o necessário às atividades de obras, o que equivale $1,28 \times 10^{-3}$ m³/s.

Com base no exposto, a utilização de água subterrânea para a fase de implantação do empreendimento tem potencial para alterar a disponibilidade hídrica subterrânea.

Para esse impacto ambiental são propostas ações de minimização do impacto apresentadas no Programa de Educação Ambiental

Devido à média significância deste impacto e ao médio grau de resolução das medidas de gestão propostas, atribui-se média relevância para este impacto.

Durante a fase de operação do empreendimento, o abastecimento da água necessário para será através de captação subterrânea por meio de poço tubular profundo que conta com Declaração de Viabilidade para Captação Subterrânea do DAEE, publicada no Diário Oficial do Estado em 01/06/2021, para vazão máxima de captação de 10 m³/h e volume máximo diário de 200m³. Nesta fase é previsto o consumo de 8,3 m³/h de água, sendo 5,8 m³/h proveniente de captação por meio do poço tubular profundo, e 2,5 m³/h proveniente de água de reuso do seu próprio sistema.

Cabe salientar que os procedimentos operacionais da CTRC já contemplam ações de controle e mitigação, por meio de utilização de água de reúso, minimizando a captação de “água

nova”. Também foram propostas ações de monitoramento apresentadas no Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas.

Devido à média significância deste impacto e ao médio grau de resolução das medidas de gestão propostas, atribui-se média relevância para este impacto.

Alteração da Qualidade da Água do Ribeirão dos Lopes

Na fase de implantação do empreendimento, durante eventos chuvosos de maior intensidade, poderá ocorrer impacto na qualidade das águas superficiais do ribeirão dos Lopes decorrentes das atividades de limpeza do terreno, da operação do canteiro de obras e de terraplenagem que implicarão na exposição de solo e geração e transporte de sedimentos, circulação de veículos, movimentação de solo e escoamento de águas pluviais, aspectos estes indutores do impacto de Alteração da Qualidade da Água.

Para este impacto são propostas medidas de controle da qualidade da água superficial apresentadas no “Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras”.

Devido à baixa significância deste impacto e ao médio grau de resolução das medidas de gestão propostas, atribui-se baixa relevância para este impacto.

Efeitos da CTRC no Meio Biótico

A escolha de um local para instalar a CTRC, sem vegetação para ser removida,

foi muito importante para amenizar os efeitos do empreendimento no Meio Biótico, como pode ser observado no quadro.

IMPACTO	FASE		MEDIDA DE GESTÃO, PROGRAMA AMBIENTAL E / OU DIRETRIZ
	IMPL	OPER	
MEIO BIÓTICO			
Remoção de Campo Antrópico e Supressão de Indivíduos Arbóreos	X		Programa de Enriquecimento Florestal Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras
Perda de Habitat para Fauna	X		Programa de Enriquecimento Florestal Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras
Perda Direta de Indivíduos da Fauna	X	X	Programa de Enriquecimento Florestal Programa de Controle, Monitoramento Ambiental das Obras, Plano de Controle de Recebimento de Resíduos e Programa de Monitoramento de Tráfego e Sistema Viário
Perturbação da Fauna	X	X	Programa de Enriquecimento Florestal Programa de Controle, Monitoramento Ambiental das Obras, Plano de Controle de Recebimento de Resíduos e Programa de Monitoramento de Tráfego e Sistema Viário
Alteração da Estrutura e Composição das Comunidades Aquáticas	X		Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras

- Impactos Negativos de Baixa Relevância
- Impactos Positivos de Baixa Relevância
- Impactos Negativos de Média Relevância
- Impactos Positivos de Média Relevância

Remoção de Campo Antrópico e Supressão de Indivíduos Arbóreos

As intervenções necessárias à implantação da CTRC implicarão em remoção de 7 hectares de campo antrópico, recoberto gramíneas, e supressão de 10 indivíduos arbóreos (sete “amendoim-do-campo” *Platypodium elegans*, uma “crindiúva” *Trema micranta* e um “cambará” *Moquiniastrium polymorphum*, além de um indivíduo morto).

Para minimizar os efeitos negativos deste impacto recomenda-se a adoção de

cuidados durante a limpeza do terreno, constantes do Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras (PCMAO). Cabe registrar que, para limpeza do terreno, deverá ser solicitada a Autorização para Supressão Vegetal (ASV) ao órgão ambiental responsável. A compensação pela supressão foi proposta no Programa de Enriquecimento Florestal

Devido à baixa significância deste impacto e baixo grau de resolução das medidas de gestão propostas, atribui-se baixa relevância para este impacto.

Perda de Habitat para Fauna

No caso da CTRC, a perda de habitat se dará principalmente pela limpeza do terreno, com a remoção de 7 hectares de campo antrópico, mas também em função da supressão de 10 indivíduos arbóreos isolados.

Campos antrópicos, apesar de alterados, ainda possuem importante papel ecológico para algumas espécies, servindo de habitat para algumas espécies especialistas em ambientes abertos ou para espécies generalistas. A vegetação herbácea presente nesses ambientes pode beneficiar uma gama maior de espécies, que a utilizam como abrigo ou como local para forrageio. A remoção do campo antrópico implica na perda de habitat utilizado por animais de pequeno e médio porte, tais como: tatus, quero-quero, gavião-peneira, coruja-buraqueira, rato-do-mato, teiu, tapiti.

A remoção de indivíduos arbóreos isolados pode resultar na perda de conectividade estrutural e funcional para espécimes da fauna, principalmente para avifauna, uma vez que funcionam como trampolins ecológicos entre fragmentos de vegetação nativa ou até mesmo como poleiros, servindo como pontos de descanso para esse grupo. Gaviões e falcões, em geral, fazem ninhos preferencialmente em árvores isoladas em matriz de pasto. Garças e socós, em geral, também utilizam preferencialmente estas árvores isoladas, tanto para pouso durante o dia, quanto para passar a noite. Além disso, espécies essencialmente florestais como o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*) e o alma-de-gato, por exemplo, utilizam árvores isoladas como trampolim ecológico entre os fragmentos de vegetação nativa.

Para este impacto recomenda-se a implementação das ações de gestão correlacionadas, apresentadas no Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras (PCMAO) e do Programa de Enriquecimento Florestal.

Devido à baixa significância deste impacto e baixo grau de resolução das medidas de gestão propostas, atribui-se baixa relevância para este impacto.

Perda Direta de Indivíduos da Fauna

Na implantação a perda direta de indivíduos da fauna poderá acontecer em função, principalmente, de dois aspectos ambientais: (i) remoção de 7 hectares de campo antrópico e 10 árvores isoladas e (ii) aumento da circulação de veículos e pessoas.

A remoção das gramíneas que recobrem o campo antrópico pode afetar ninhos de aves que nidificam no solo ou próximo dele, tocas de lagartos ou de pequenos mamíferos. Já a atividade da terraplenagem propriamente dita afeta principalmente animais fossoriais, que vivem debaixo do solo. Durante a retirada das árvores isoladas pode ocorrer também a perda direta de indivíduos, de forma acidental, assim como pode ocorrer danos em ninhos de aves ou até a perda direta de aves e/ou ovos.

Além disso, a circulação de veículos aumentada, principalmente na Estrada Municipal de Vasconcelos e a circulação de máquinas e equipamentos dentro da ADA, pode levar a atropelamentos de indivíduos da fauna, principalmente espécies que usam as vias para termorregulação.

Com o aumento da circulação de pessoas¹ na área é possível que ocorra perda de indivíduos da fauna cinegética² e de xerimbabos³ pela atividade de caça. Para área de estudo, espécies como os tatus, pacas, veados, teiú e saracura-três-potes, por exemplo, são alvo de caçadores, seja para fins de subsistência ou como hábito cultural. Ainda, algumas aves são espécies xerimbabo, sendo capturadas por gaioleiros, como os sabiás (*Turdus* sp.), periquitos (*Brotogeris* sp.) e os papagaios (*Amazona* sp.).

Para gestão desse impacto foi proposta a adoção de medidas para afugentamento da fauna de forma segura, inspeção prévia da área com objetivo de identificar a presença de ninhos e/ou tocas a serem conservados, as quais foram descritas no Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna. Além disso, é sugerida a aplicação do Programa de Educação Ambiental para os colaboradores da fase de implantação da CTRC.

Devido à baixa significância deste impacto e médio grau de resolução das medidas de gestão propostas, atribui-se baixa relevância para este impacto.

Na fase de operação a perda direta de indivíduos da fauna poderá acontecer em função da circulação de veículos (principalmente caminhões compactadores de coleta pública de resíduos) e pessoas, por atropelamento ou caça predatória. Como a área é parcialmente circundada por matas ciliares (associadas a áreas de preservação permanente de afluentes da margem esquerda do córrego dos Lopes), mesmo com a diminuição da presença de animais

por conta da movimentação, a colisão com animais pode acontecer. As principais espécies que podem ser afetadas podem ser as mesmas da fase de implantação: anfíbios terrestres, serpentes e lagartos, além de mamíferos como tatus, gambás e veados. Além do risco de colisões, a fauna também continua sujeita os mesmos riscos de aumento da pressão de caça da fase de implantação, afetando as mesmas espécies que durante a fase de implantação.

Devido à baixa significância deste impacto e baixo grau de resolução das medidas de gestão propostas, atribui-se baixa relevância para este impacto.

Perturbação da Fauna

A implantação do empreendimento implicará na geração de aspectos ambientais causadores de perturbação na fauna, tais como emissão de ruído, circulação de máquinas, equipamentos, veículos e pessoas na ADA e AID. A perturbação da fauna pode levá-la ao afugentamento, deixando-a mais vulnerável à atropelamentos ou caça.

Para gestão deste impacto foi proposta a implementação do “Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras”, que contém diversas ações para minimizar a perturbação da fauna.

Devido à baixa significância deste impacto e médio grau de resolução das medidas de gestão propostas, atribui-se baixa relevância para este impacto.

Na fase de operação, a CTRC funcionará 24 h/dia, com interrupção somente nos

períodos de manutenção de 28 dias por ano. A recepção de resíduos na CTRC acontecerá de segunda-feira a sábado, das 06:00 às 22:00, sendo previstas 84 viagens/dia de caminhões compactadores provenientes dos municípios atendidos pelo Consimares.

Os aspectos ambientais relacionados a operação do empreendimento, de modo geral, principalmente a geração de ruído e a circulação de veículos, apresentam potencial de perturbar a fauna e provocar seu afugentamento, tornando-a mais vulnerável a atropelamento e caça predatória.

Para este impacto foram propostos os seguintes programas: Programa de Enriquecimento Florestal e Programa de Monitoramento de Tráfego e Sistema Viário.

Devido à média significância deste impacto e baixo grau de resolução das medidas de gestão propostas, atribui-se média relevância para este impacto.

Alteração da Estrutura e Composição das Comunidades Aquáticas

A limpeza do terreno implicará na remoção da cobertura vegetal e na exposição do solo, com consequente geração e transporte de sedimentos que, se carregados para dentro dos corpos hídricos existentes no entorno imediato da ADA, poderá soterrar a mata ciliar e assorear tais corpos hídricos.

O sedimento depositado em área de mata ciliar pode afetar diretamente a dinâmica da cadeia alimentar da

comunidade aquática que utiliza recursos alimentares provenientes da vegetação ciliar; e o sedimento carregado para dentro dos corpos hídricos, se em quantidade superior a capacidade de transporte das vias hídricas, poderá provocar a obstrução destes e afetar indiretamente as comunidades aquáticas.

Para este impacto são propostas as mesmas medidas de controle da qualidade da água superficial apresentadas no “Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras”.

Devido à média significância deste impacto e médio grau de resolução das medidas de gestão propostas, atribui-se média relevância para este impacto.

¹ O contingente de trabalhadores envolvidos na implantação foi estimado em 180 trabalhadores diretos
² Quando uma espécie de animal é alvo de caça e pesca, seja para fins de consumo, criação ou medicinais, diz-se tratar-se de uma espécie cinegética
³ Quando uma espécie de animal é alvo de apreensão para ser domesticada, diz-se tratar-se de uma espécie xerimbabo

Efeitos da CTRC no Meio Socioeconômico

A escolha de um local para instalar a CTRC que não apresentasse população no entorno, ou seja, uma área com muito baixa

densidade de habitantes, e sem escolas e hospitais (considerados receptores sensíveis) foi muito importante para amenizar os efeitos do empreendimento no Meio Socioeconômico.

IMPACTO	FASE		MEDIDA DE GESTÃO, PROGRAMA AMBIENTAL E / OU DIRETRIZ
	IMPL	OPER	
MEIO SOCIOECONÔMICO			
Geração de Expectativas na População Local	X		Programa de Comunicação Social
Geração de Empregos	X	X	Programa de Capacitação e Treinamento de Mão de Obra
Aumento da Arrecadação Tributária	X	X	Não há
Incômodos à População do Entorno	X	X	Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras, Programa de Monitoramento de Ruído e Plano de Controle de Recebimento de Resíduos
Aumento do volume de tráfego e apropriação da capacidade de tráfego do sistema viário		X	Programa de Controle de Tráfego
Interferências sobre a segurança aeroportuária		X	Programa de Monitoramento de Aves e Plano de Controle de Recebimento de Resíduos
Desmobilização da Força de Trabalho	X		Programa de Capacitação e Treinamento de Mão de Obra
Alteração na Paisagem e no Uso do Solo	X		Não há
Valorização e Desvalorização Imobiliária	X		Programa de Comunicação Social
Interferência no Patrimônio Arqueológico	X		Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico

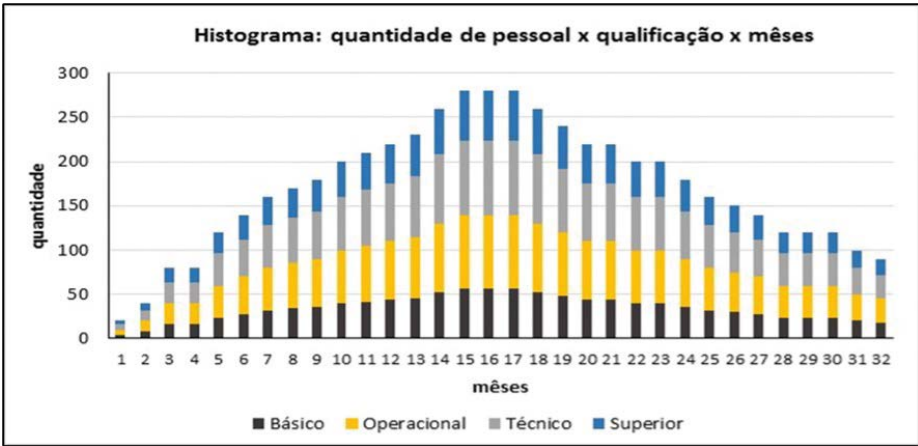
Impactos Negativos de Baixa Relevância
Impactos Positivos de Baixa Relevância

Impactos Negativos de Média Relevância
Impactos Positivos de Média Relevância

Geração de Empregos

Para a implantação do empreendimento está prevista a mobilização direta de, em média, 180 pessoas (entre contratados e terceirizados) com um “pico” de 280, na

fase de maior demanda de atividades. Os trabalhos deverão durar 32 meses e a estimativa de distribuição da mão de obra a ser empregada de acordo com a qualificação necessária, encontra-se no histograma na sequência.



A esses empregos devem ser adicionados outros⁴ - indiretos, totalizando em termos médios cerca de 540 postos de trabalho no período em apreço. Esses trabalhadores deverão preferencialmente ser recrutados no mercado de trabalho dos municípios da AID que, de acordo com as informações do IBGE para 2018, reunia 82.962 pessoas ocupadas. Nesse contexto a demanda a ser gerada, equivalente a

cerca de 0,65% do montante da força de trabalho considerada, tenderia a diluir-se no movimento cotidiano do mercado, sem ocasionar efeitos significativos.

Estima-se que a qualificação da mão de obra necessária para a fase de implantação será distribuída conforme apresentado no quadro a seguir.

Qualificação	Profissionais	Percentual
Superior	Engenheiros, Gerentes, Economistas, Advogados, Programadores	20%
Técnico	Líderes de equipes, Técnicos em mecânica, eletricidade, eletrônica, informática, ensaios não destrutivos, topografia, desenho, projeto, segurança do trabalho, meio ambiente	30%
Operacional	Soldadores, montadores, encanadores, eletricitas, operadores de equipamento, motoristas, pedreiros, armadores	30%
Básico	Ajudantes, Faxina, Vigilância, Jardinagem	20%

⁴ Estimou-se que durante a fase de implantação, a criação de empregos indiretos ocorreria na proporção mínima de 2:1 em relação aos empregos diretos (Fonte: <http://www.eletrosul.gov.br/nosso-negocio/geracao/candiota>).

A fim de potencializar os efeitos positivos desse impacto deverá ser implementado o Programa de Capacitação e Treinamento de Mão de Obra.

Devido à baixa significância deste impacto e médio grau de resolução das medidas de gestão propostas, atribui-se média relevância para este impacto.

Para a operação do empreendimento será

necessário o engajamento permanente de pouco menos de uma centena de trabalhadores. O maior volume de absorção de força de trabalho corresponde ao módulo da URE, que deverá empregar 67 trabalhadores permanentes, 65% de nível superior ou técnico e outros 30% de nível operacional e 5% de nível básico, como pode ser observado no quadro em sequência.

Qualificação	Profissionais	Percentuais	Quantidades	
			URE	Galpão de Compostagem
Superior (20%)	Engenheiros, Gerentes, Economistas, Advogados, Programadores	20%	15	
Técnico (45%)	Líderes de equipes, Técnicos em mecânica, eletricidade, eletrônica, informática, ensaios não destrutivos, topografia, desenho, projeto, segurança do trabalho, meio ambiente	45%	34	1
Operacional (30%)	Soldadores, montadores, encanadores, eletricistas, operadores de equipamento, motoristas, pedreiros, armadores	30%	14	2
Básico (5%)	Ajudantes, Faxina, Vigilância, Jardinagem	5%	4	2

O módulo de compostagem absorverá cinco trabalhadores permanentes e o módulo de reciclagem, outros 24, sendo 18 na esteira de triagem (nove de cada lado) e seis em serviços gerais de administração, recepção, manuseio e processamento dos materiais. Esse último grupo de trabalhadores deverá pertencer a uma cooperativa, podendo não representar no todo ou parte novos postos de trabalho, ao absorver pessoas que já desenvolvem a atividade em outros locais.

Considerando a amplitude do mercado de trabalho dos municípios da AID, o montante de postos de trabalho a serem

gerados tenderá a ocasionar efeitos pouco significativos.

A fim de potencializar os efeitos positivos desse impacto deverá ser implementado o Programa de Capacitação e Treinamento de Mão de Obra.

Foi considerado que o grau de resolução da medida de gestão proposta tende a ser médio, apontando para um nível de relevância médio.

Devido à baixa significância deste impacto e médio grau de resolução das medidas de gestão propostas, atribui-se média relevância para este impacto.

■ Aumento da Arrecadação Tributária

No processo de implantação do empreendimento serão desenvolvidas atividades que provocam a arrecadação de tributos municipais. A parcela amplamente maior desses recolhimentos caberá ao município de Nova Odessa através do Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza – ISSQN, referente às obras civis. Do investimento total previsto, cerca de R\$ 480 milhões, estima-se que 30% (ou seja, cerca de R\$ 144 milhões), estarão sujeitos à tributação. Com a aplicação da alíquota mínima de 2%, deverá render aos cofres públicos cerca de R\$ 2,88 milhões no decorrer das obras, ou cerca de R\$ 1,08 milhões anuais.

Confrontando o montante anual do recolhimento do ISSQN do município de Nova Odessa (2017) – de R\$ 10,62 milhões com o montante anual estimado a ser recolhido com a implantação do empreendimento, R\$ 1,08 milhões, o incremento será proporcionalmente significativo (10%). Entretanto quando confrontado com as receitas totais do município, o incremento é de apenas 0,6% do montante total.

Não são previstas medidas de potencialização. Neste caso, em que não há medida de potencialização para o impacto, atribuiu-se à relevância o mesmo valor da significância, ou seja, média relevância.

Com o início da operação do empreendimento, as atividades inerentes ao funcionamento da CTRC estarão sujeitas à incidência de tributos municipais, especialmente do ISSQN sobre o tratamento do RSU proporcionando ao município de Nova

Odessa um recolhimento adicional, anual, da ordem de R\$ 2 milhões.

Não são previstas medidas de potencialização e, por esse motivo atribuiu-se à relevância o mesmo valor da significância, ou seja, baixa relevância.

■ Incômodos à População do Entorno

As atividades de movimentação de máquinas e veículos, a limpeza do terreno, a implantação e operação do canteiro de obras, as obras de implantação do coletor de efluentes líquidos, a terraplenagem e as obras civis têm comum a geração de alguns aspectos com potencial de incomodar tanto a reduzida população residente no entorno ADA quanto e população residente nas principais vias de acesso para a ADA.

Para mitigação deste impacto, cujos aspectos ambientais são passíveis de gerenciamento, recomenda-se a aplicação do Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras (PCMAO).

Devido à baixa significância deste impacto e baixo grau de resolução das medidas de gestão propostas, atribui-se baixa relevância para este impacto.

Na fase de operação, a movimentação por via rodoviária de caminhões transportando resíduos sólidos urbanos tende a gerar incômodo aos residentes no entorno do conjunto de estradas que serão utilizadas para acessar o empreendimento, concentrando-se nas proximidades da ADA do empreendimento, seja pela elevação do fluxo de veículos pesados, seja pela emissão de odores durante o transporte.

Para gestão deste impacto deverá ser implantado o Programa de Monitoramento de Ruído, Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar, Programa de Monitoramento de Tráfego e Sistema Viário e Plano de Controle de Recebimento de Resíduos.

Devido à baixa significância deste impacto e médio grau de resolução das medidas de gestão propostas, atribui-se baixa relevância para este impacto.

Interferência no Patrimônio Arqueológico

Os procedimentos relacionados ao impacto de “Interferência no Patrimônio Arqueológico” estão sendo atendidos por empresa especializada em Arqueologia. Os procedimentos iniciais foram cumpridos e atualmente aguarda-se, por parte do IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional), aprovação do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico (PAIPA) (protocolado em 30/06/2021) e, em seguida, a autorização para realização dos trabalhos de campo.

Desmobilização da Força de Trabalho

No decorrer da fase de construção da CTC ocorrerão desmobilizações rotativas de mão-de-obra, relativas às etapas já concluídas, como é comum em casos semelhantes. Conforme apresentado no histograma de mão de obra, deverão ocorrer contratações até o 15º mês do início das obras, quando será atingido o pico, ocorrendo dispensas a partir do 18º mês até o final do processo de implantação. Os empregos indiretos, avaliados como proporcionais aos diretos

(na razão de 1 direto : 2 indiretos), deverão apresentar uma curva semelhante.

Para atenuar os efeitos negativos, o empreendedor poderá atuar junto às empreiteiras contratadas no sentido de que as desmobilizações parciais da mão-de-obra sejam efetuadas de forma gradual e, sempre que possível, buscando o aproveitando dos mesmos trabalhadores nas etapas subsequentes. Observa-se ainda que, através do Programa de Capacitação e Treinamento da Mão de Obra, os trabalhadores contratados na fase de implantação serão desligados com grau de empregabilidade aumentado.

Devido à baixa significância deste impacto e baixo grau de resolução das medidas de gestão propostas, atribui-se baixa relevância para este impacto.

Alteração na Paisagem

A paisagem pode ser entendida como uma representação da combinação da morfologia do relevo, da fisionomia da vegetação e da intervenção humana no espaço, e constitui a percepção visual do ambiente e seu significado para o observador, formando uma identidade do espaço. Dessa forma a implantação do empreendimento causará alteração na paisagem em função da implantação das estruturas que comporão a CTC. Considerou-se que, por se tratar de um sistema complexo e dinâmico, onde diferentes fatores naturais e culturais interagem e evoluem em conjunto, ela constitui uma referência para as pessoas na sua vida cotidiana.

Vale observar que a área destinada à CTC não apresenta beleza cênica ou com características particulares, e que

se encontra atualmente caracterizada como campo antrópico, contendo apenas vestígios de sua cobertura natural original, da mesma forma que seu entorno mais amplo. Não se constitui, nesse sentido, numa paisagem de referência para as pessoas, uma identidade espacial específica, que faça parte de modo significativo de suas vidas cotidianas. Trata-se também de uma área com baixa densidade de ocupação, com população dispersa e pouco numerosa, encontrando-se dentro de um processo mais amplo de mudança de uso rural para urbano industrial.

Não foram previstas medidas de mitigação e, por este motivo, de acordo com a metodologia adotada, atribuiu-se à relevância o mesmo valor da significância, ou seja, baixa relevância.

Valorização e Desvalorização Imobiliária

Em decorrência da conclusão da obra, da inserção de novo elemento estético na paisagem e, portanto, sua alteração, é possível inferir que poderá haver valorização ou desvalorização imobiliária.

Na análise da evolução do uso e ocupação do solo da área em estudo foi constatado que o principal movimento em curso em Nova Odessa é o adensamento populacional provocado pela implantação de grandes condomínios residenciais. A ADA do empreendimento em estudo fica próxima ao eixo da rodovia Anhanguera, no entorno do limite entre Sumaré e Nova Odessa, onde a mancha de ocupação é praticamente contínua, com raras as descontinuidades (exceto no entorno da ADA, onde a ocupação ainda é rural); e está localizada em uma “Zona de Produção

Industrial” que é atravessada pela rodovia Anhanguera, ainda no início do trecho que corta Nova Odessa.

Grandes porções do município estão definidas como destinada preferencialmente à produção industrial (ZPI), com destaque para todo o eixo da rodovia Anhanguera que se estende até os limites com Paulínia, Sumaré e Americana, e para o eixo da rodovia Luiz Queiros, estendendo-se também até a fronteira com Americana, ao Norte. Em Sumaré a vizinhança imediata da ADA fica na AR 2, Nova Veneza, numa Macrozona Urbana Fragmentada, também destina a uso urbano residencial e produtivo.

O entorno mais amplo da ADA é ainda de ocupação predominantemente rural, mas com destinação à expansão urbana e industrial, que já se manifesta na porção mais próxima da rodovia Anhanguera. O uso produtivo do solo é restrito, com significativa participação de uso para reserva de valor/valorização imobiliária. Trata-se, também, de uma porção já valorizada pela acessibilidade e proximidade com a Anhanguera e que tenderia a ampliar essa condição com o adensamento de infraestruturas e serviços. Por esse ângulo, a implantação do empreendimento tenderia a se constituir em fator positivo.

Em contrapartida, a percepção atual, o senso comum relativo a equipamentos voltados ao processamento de RSU, tende a associá-los com a geração de incômodos e riscos à saúde, estigmatizando seu entorno.

Não foram previstas medidas de mitigação e, por este motivo, de acordo com a metodologia adotada, atribuiu-se à

relevância o mesmo valor da significância, ou seja, baixa relevância.

Aumento do Volume de Tráfego e Apropriação da Capacidade de Tráfego do Sistema Viário

A operação do empreendimento implicará na movimentação frequente de caminhões compactadores de coleta pública de

resíduos implicando em aumento do volume de tráfego e apropriação da capacidade de tráfego do sistema diário de acesso ao empreendimento.

A tabela a seguir apresenta as vias a serem utilizadas, conforme o município de origem.

O trecho de maior demanda será na Estrada Novo 258 Vasconcelos, entre o dispositivo de acesso na Via Anhanguera e o terreno do empreendimento.

Além da circulação destes caminhões, haverá também o tráfego gerado pela circulação da mão de obra engajada na operação do empreendimento, que será realizado através de sistema rodoviário, acarretando acréscimo no volume de tráfego nas vias utilizadas.

Para mitigar esse impacto a Estrada Novo 258 Vasconcelos deverá ser reestruturada de forma a ampliar sua capacidade operacional para atender volumes de 84 caminhões/dia por sentido de tráfego e deverá ser colocado em prática o Programa de Monitoramento de Tráfego e Sistema Viário.

Devido à alta significância deste impacto e médio grau de resolução das medidas de gestão propostas, atribui-se média relevância para este impacto.

Capivari, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Barbara D'Oeste e Sumaré (61 caminhões/dia)	
Trajetos de ida	Trajetos de volta
Via Anhanguera sentido capital Dispositivo de acesso à Estrada Novo 258 Vasconcelos Estrada Novo 258 Vasconcelos	Estrada Novo 258 Vasconcelos Via Anhanguera sentido Capital Estrada Marginal sentido Sumaré Dispositivo de retorno em frente ao Bairro Chácaras Nova Anhanguera Estrada Marginal sentido via Anhanguera Alça de retorno na via Anhanguera Via Anhanguera sentido interior
Elias Fausto e Hortolândia (23 caminhões/dia)	
Trajetos de ida	Trajetos de volta
Via Anhanguera sentido interior Alça de retorno na via Anhanguera Estrada Marginal sentido Sumaré R. Hedy Madalena Bocchi (R.5) R. Indalécio Rodrigues (Estr. 1) Av. Daniel D. Cole / Av. Cofermat Av. 2 Estrada 2 Estrada Novo 258 Vasconcelos	Estrada Novo 258 Vasconcelos Via Anhanguera sentido Capital
Trajetos de Ida ao empreendimento (alternativa excepcional)	
Via Anhanguera sentido interior Alça de retorno na via Anhanguera Estrada Marginal sentido Sumaré R. Hedy Madalena Bocchi (R.5)	Estr. 3 Av. Daniel D. Cole / Av. Cofermat Av. 2 Estrada 2 Estrada Novo 258 Vasconcelos

Como os efeitos da CTRC sobre o meio ambiente podem ser minimizados, controlados e compensados?

10



Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras

O Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras (PCMAO) contempla ações de controle sobre as atividades responsáveis pelos impactos ambientais avaliados para a fase de implantação do empreendimento.

Os objetivos principais do PCMAO são:

- Garantir que as atividades relacionadas às obras sejam desenvolvidas sem degradação ambiental;
- Adoção de práticas operacionais sustentáveis;
- Monitorar a eficácia das ações de controle ambiental.

Para que esses objetivos sejam atingidos, o PCMAO abrange os seguintes sub-programas:

1. Limpeza do terreno
2. Controle de Erosão e Assoreamento
3. Controle de Material particulado e Emissões veiculares
4. Controle de Ruídos
5. Gestão de Resíduos Sólidos
6. Gestão de Efluentes Líquidos
7. Controle da Qualidade da água superficial
8. Interferências com Tráfego e com a Segurança da População
9. Recomposição ambiental das áreas das obras
10. Recursos Hídricos Superficiais.

Programa de Monitoramento das Emissões Atmosféricas e da Qualidade do Ar

O Programa de Monitoramento das Emissões Atmosféricas e da Qualidade do Ar permite que os gestores da CTRC confirmem os potenciais efeitos do empreendimento sobre o meio ambiente, de maneira preventiva e, se necessário, corretiva. Ao mesmo tempo que avalia a eficiência das medidas mitigadoras

propostas e orienta possíveis adequações, quando e se necessário.

O objetivo deste Programa é monitorar as condições operacionais da URE da CTRC de modo a garantir que os limites de emissões previstos se mantenham dentro dos limites previstos e em acordo com a legislação vigente. Dessa forma, buscando minimizar os impactos na qualidade do ar, assegurando o bem-estar da população afetada, além de atestar o correto funcionamento e a eficácia dos processos e operações realizadas, inclusive os sistemas de controle de emissões.

Programa de Monitoramento de Ruído

Este Programa tem como objetivo propor ações de monitoramento dos níveis de pressão sonora na AID para a gestão do impacto de "Elevação do nível da pressão sonora" da fase operação do empreendimento nos receptores potencialmente críticos, de modo a permitir, caso necessária, a adoção de medidas de controle das fontes geradoras de ruído.

A implementação deste programa justifica-se pela necessidade de garantir que as fontes geradoras de ruído sejam controladas para que o ruído gerado na área do empreendimento não supere os limites legais e não afete os receptores existentes no exterior.

Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas

O Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas apresenta as medidas previstas para verificar as condições das águas subterrâneas durante da fase de operação do Centro de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC).

O Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas visa estabelecer e especificar os procedimentos relacionados às atividades de monitoramento dos recursos hídricos subterrâneos na fase de operação do empreendimento, assegurando sua qualidade ambiental.

Os objetivos principais desse programa são: fornecer subsídios para a garantia da qualidade das águas subterrâneas e monitorar possíveis influências nas águas subterrâneas, decorrentes das atividades operacionais do CTRC.

Programa de Enriquecimento Florestal

O Programa de Enriquecimento Florestal tem como objetivo mitigar e compensar a remoção de 7 hectares de campo antrópico e dez indivíduos arbóreos (sete amendoim-do-campo, um cambará e um crindiúva, além de um indivíduo morto), através da recomposição e enriquecimento da vegetação na área de influência do empreendimento, aumentando a conexão entre ambientes florestais significativos na região.

O programa justifica-se pela necessidade de ampliar a cobertura vegetal e a oferta de habitats para fauna, de modo a favorecer a manutenção da biota local e regionalmente.

Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna

O Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna busca oferecer diretrizes e procedimentos que visam salvaguardar a fauna, evitando que haja perda de indivíduos durante o desenvolvimento das atividades associadas à limpeza do terreno destinado à CTRC; e desta forma minimizar os impactos da implantação do empreendimento sobre a fauna.

São ainda objetivos específicos do presente programa: contribuir para a realização da supressão da vegetação de forma menos impactante possível para a fauna local; estimular o afastamento da fauna silvestre antes do corte da vegetação; acompanhar todo o processo de supressão, incluindo destoca e limpeza do terreno; prestar assistência a indivíduos debilitados ou acidentados durante as atividades associadas à supressão, realizando resgate somente quando necessário, com consequente encaminhamento para atendimento médico veterinário, se for o caso; em caso de resgate, providenciar a destinação adequada dos indivíduos resgatados.

Considerando-se que o resgate de fauna deve ser a última alternativa de manejo de fauna durante a supressão vegetal, uma vez este procedimento não apresenta a eficácia que se deseja, o afugentamento dos animais deverá ser a atividade foco deste programa, priorizando que os indivíduos da área a ser suprimida dispersem-se para a vegetação adjacente por seus próprios meios. A premissa básica é evitar ao máximo qualquer contato com os animais, sendo que ações de resgate apenas deverão ser realizadas quando for confirmada a impossibilidade

de determinado animal se locomover ou se dispersar por seus próprios meios, como animais que se entocam ou que se abrigam nas copas das árvores.

Programa de Monitoramento de Aves

O principal objetivo do Programa de Monitoramento de Aves é acompanhar as populações de urubus e carcarás, principais aves que podem ser atraídas para a região da CTRC, caso haja emissão de odor significativa, o que poderá ser medido através do monitoramento periódico. Importante destacar que a URE e instalações associadas foram projetadas de modo a não gerar odor.

É também objetivo desse programa, propor medidas mitigadoras caso o monitoramento revele aumento da ocorrência destas aves por conta das atividades do empreendimento.

Programa de Compensação Ambiental

O Programa de Compensação Ambiental tem por objetivo atender ao previsto no Sistema Nacional de Unidades de Conservação que determina a necessidade de repasse de recurso financeiro para Unidades de Conservação nos casos de licenciamento de empreendimento de significativo impacto ambiental, os quais são licenciados através de EIA/RIMA.

O programa apresenta todos os índices necessários ao cálculo deste valor, que será definido pela CETESB, após verificação do EIA e destes índices.

As justificativas pela cobrança da compensação ambiental são diversas. Algumas delas são apresentadas abaixo:

- Há impactos ao meio ambiente que não são passíveis de mitigação, ou seja, não é possível a reversão do dano, portanto faz-se necessário compensar tais impactos apoiando o Sistema Nacional de Unidades de Conservação que tem por objetivo, por sua vez, proteger a biodiversidade;
- Proporcionar equilíbrio entre crescimento econômico, proteção do meio ambiente e desenvolvimento sustentável;
- A compensação ambiental se justifica como forma de diminuir os danos e proporcionar o desenvolvimento econômico e social.

Programa de Capacitação e Treinamento de Mão de Obra

O Programa de Capacitação e Treinamento de Mão de Obra tem por objetivo qualificação a mão de obra contratada pela CTRC, contribuindo para elevar o nível de empregabilidade e intensificar a dinâmica da economia local. Este programa os seguintes objetivos específicos:

- Qualificar os trabalhadores locais contratados e que tenham perfil para tanto, para serem aproveitados em diferentes atividades que serão desenvolvidas na fase de operação do empreendimento, bem como para desempenhar outras funções demandadas pelo mercado de trabalho local/regional;
- Capacitar os trabalhadores contratados para as obras de forma que estes possam atuar em conformidade com as políticas

de saúde, segurança e meio ambiente do empreendedor;

- Capacitar os trabalhadores já integrantes do quadro de pessoal para o exercício de funções mais complexas e/ou que requeiram maiores qualificações.

O programa deverá atender as etapas de mobilização, capacitação e desmobilização, das fases de implantação e operação do empreendimento

Programa de Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental tem por objetivo contribuir para fomentar atitudes individuais e coletivas voltadas para a preservação ambiental, a melhoria da qualidade de vida e o desenvolvimento sustentável, focado na questão da gestão dos resíduos sólidos urbanos. Para tanto deverá atuar no sentido de:

- Valorizar o conhecimento e as experiência do público-alvo das ações de educação ambiental;
- Capacitar o público das ações de educação ambiental a planejar, organizar, executar e acompanhar ações de educação ambiental, tornando-os agentes multiplicadores;
- Estimular o envolvimento, por meio de metodologias participativas, fundamentadas no diálogo e ações democráticas e cooperativas;
- Promover a construção de valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências, voltados para a correta gestão dos resíduos sólidos na

construção de sociedades sustentáveis considerando, especificamente, os princípios da redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos urbanos.

De modo geral o Programa de Educação Ambiental, constitui um instrumento para efetivar o processo de governança da gestão ambiental, tornando evidente a interdependência existente entre os diversos aspectos do meio. As Políticas Nacional e Estadual de Meio Ambiente consolidaram a importância da Educação Ambiental em ações de preservação ambiental, bem como instrumento de participação da sociedade no estabelecimento de um processo de construção de conhecimentos e práticas para o desenvolvimento sustentável.

Na concepção da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Educação Ambiental é elemento constitutivo da gestão ambientalmente adequada desses resíduos, atribuindo ao poder público diversas ações, tais como (i) incentivar atividades de caráter educativo e pedagógico, (ii) promover a articulação da educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos considerando os objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental, (iii) realizar ações educativas com enfoque diferenciado para os agentes envolvidos direta e indiretamente com os sistemas de coleta seletiva e logística reversa, (iv) desenvolver ações educativas voltadas à conscientização em relação às responsabilidades compartilhadas, apoio à coleta seletiva e minimização da geração de resíduos sólidos, entre outros.

Programa de Comunicação Social

O Programa de Comunicação Social tem por objetivo orientar as ações de comunicação necessárias para criar condições de esclarecimento ao público em geral sobre as atividades do empreendimento, bem como estabelecer um canal permanente de comunicação entre a empresa e a comunidade. Ele estabelece os instrumentos e ações que deverão ser implementados para promover o entendimento do projeto pela comunidade e formadores de opinião e a manutenção de um relacionamento harmônico prevenindo ou gerenciando eventuais conflitos. Estas ações deverão ocorrer durante todo o processo, isto é, desde o planejamento até seu encerramento.

O Programa de Comunicação Social busca ampliar o conhecimento da sociedade local sobre o empreendimento, suas características e sobre as ações socioambientais adotadas. Tem em vista o estabelecimento de uma relação de confiança entre o empreendedor e a população local. Representa, portanto, uma ação de caráter transversal que faz interface com todas os programas e projetos que envolvem a população em apreço. Em particular sua implementação está voltada para a mitigação do impacto da geração de expectativas.

Desse modo constitui um facilitador no relacionamento entre o empreendedor e a população da área de influência do empreendimento, especialmente aquela sujeita a efeitos de sua implantação e operação. Ao veicular as informações necessárias ao entendimento do projeto, de suas características e de seus

potenciais efeitos, bem como ao criar canais de comunicação entre a população e o empreendedor, a Comunicação Social abre canais de participação aos segmentos da sociedade civil e do Poder Público que compõem o público-alvo do programa.

Programa de Monitoramento de Tráfego e Sistema Viário

O principal objetivo do Programa de Monitoramento de Tráfego e Sistema Viário (PMTSV) é prevenir e mitigar os impactos associados a movimentação de máquinas, veículos e caminhões compactadores no entorno da ADA e acessos, tais como: perda direta de indivíduos da fauna, perturbação da fauna, incômodos à população do entorno e aumento do volume de tráfego e apropriação da capacidade de tráfego do sistema viário.

É também objetivo deste programa estabelecer diretrizes para mitigar e prevenir acidentes e incidentes decorrentes da movimentação de equipamentos e veículos para transporte de cargas especiais de grandes dimensões e peso nas condições de fluidez e de segurança de, nos acessos à URE, no bairro Chácaras Reunidas Anhanguera - Nova Veneza.

O Programa de Monitoramento de Tráfego e Sistema Viário (PMTSV) se justifica pela necessidade de amenizar os efeitos do empreendimento no sistema viário local, na vida da população residente do entorno, mesmo que pequena, e na fauna sujeita a atropelamento.

Programa de Visitação e Conhecimento do Processo

O Programa de Visitação e Conhecimento do Processo tem por objetivo a divulgação e a demonstração do Processo e das Instalações, criando condições de conhecimento e esclarecimento ao público em geral sobre as atividades do empreendimento, bem como divulgar a tecnologia, visto que deverá ser uma das primeiras instalações no País com essas características. Parte-se do princípio de que o conhecimento e verificação “in loco” das características e do funcionamento da planta constituem ferramentas poderosas de esclarecimento e de redução de rejeições e temores.

Destacam-se dois objetivos específicos: divulgação e esclarecimento do processo às populações diretamente influenciadas e divulgação técnica do processo a nível nacional e internacional, visto que também ainda não existem plantas semelhantes nas Américas do Sul e Central.

O Programa de Visitação e Conhecimento do Processo busca também divulgar e esclarecer o processo e suas características, buscando aprimorar a relação de confiança entre o empreendedor e a população local, além de divulgar a tecnologia empregada, ainda pioneira a nível nacional e de Países vizinhos

Plano de Controle de Recebimento de Resíduos

O Plano de Controle de Recebimento de Resíduos apresenta as medidas previstas

para garantir que todos os Resíduos recebidos sejam adequados às condições de projeto da Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC).

O Plano de Controle de Recebimento de Resíduos visa estabelecer e especificar os procedimentos e medidas requeridas para garantir que as características dos resíduos recebidos sejam consistentes e compatíveis com os requisitos técnicos e equipamentos da Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC).

A CTRC receberá três fluxos de Resíduos: Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) para tratamento térmico na URE; Resíduos Orgânicos separados na fonte para produção de compostagem na Planta de Compostagem; Materiais recicláveis provenientes de coleta seletiva para triagem no Galpão para Separação e Triagem de resíduos.

Uma vez que o Poder Público ou seus contratados, responsáveis pela coleta e encaminhamento dos Resíduos, não exercem controle sobre sua origem e natureza, tornam-se necessárias medidas mínimas de monitoramento, que evitem o ingresso de resíduos inadequados ou que possam representar riscos aos equipamentos, pessoal ou resultados desejados.

Dessa forma, justifica-se a elaboração e implementação desse plano, tanto sob o aspecto administrativo e contratual, como sob os aspectos de garantia de resultados e da segurança do pessoal e dos equipamentos da CTRC.

Programa de Controle e Manutenção de Máquinas e Equipamentos

O Programa de Controle e Manutenção de Máquinas e Equipamentos apresenta as medidas requeridas para garantir uma adequada operação dos ativos da Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC), e visa estabelecer e especificar os procedimentos e medidas sugeridas para garantir que a disponibilidade e a confiabilidade dos equipamentos da CTRC se mantenham dentro das premissas estabelecidas no Projeto de Engenharia e compatíveis com as assumidas no Plano de Negócio

Os objetivos principais desse Programa são:

- Gerenciamento de dados de equipamentos;
- Criação e atualização do histórico de equipamentos;
- Aquisição e análise de dados de performance;
- Manutenção preventiva;
- Estabelecimento de rotinas e periodicidades de intervenções, com base em informações dos fornecedores e de plantas similares, possibilitando a emissão de ordens de serviço específicas;
- Manutenção corretiva;
- Manutenção preditiva;
- Acompanhamento de parâmetros representativos cujo histórico e análise de tendências pode antecipar eventuais falhas em desenvolvimento ou em estado;

- Agendamento e planejamento da manutenção;
- Gestão financeira da manutenção;
- Gestão de fornecedores, requisições de compras, controle de estoque de peças, insumos e componentes;
- Uma manutenção adequada é fundamental para uma correta operação da Central, cumprimento dos contratos de destinação de Resíduos, fornecimento de Energia Elétrica e obtenção dos Índices de desempenho do empreendimento compatíveis com os esperados, garantindo o seu adequado equilíbrio financeiro e o retorno esperado pelos investidores.

Dessa forma, justifica-se a elaboração e implementação desse programa, tanto sob os aspectos administrativos e técnicos, como também sob os pontos de vista de garantia de resultados e da segurança do pessoal e dos equipamentos da CTRC.

Prognóstico e Conclusão

11



Os resultados das avaliações apresentadas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da “Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)” embasam considerações fundamentais sobre cenários de comparação da situação ambiental e social das áreas de influência com ou sem a inserção do empreendimento.

Estes cenários têm como premissas as diretrizes dos marcos legais reguladores para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos urbanos (RSU) e a situação atual de infraestrutura de gestão de resíduos sólidos urbanos da região dos sete municípios integrantes do Consimares.

Destacam-se os enfoques comuns a esses marcos legais que correspondem a: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos resultantes de tratamentos.

A atual gestão dos RSUs na região e arredores dos municípios integrantes do Consimares possui como única alternativa o envio direto, sem nenhum tipo de tratamento anterior, dos RSUs gerados por estes municípios a três aterros sanitários, cujas operações não estão em conformidade com os referidos marcos legais e cuja vida útil encontra-se perto do limite de exaustão.

Dentro deste contexto, o cenário de não implantação e operação da CTRC deverá, em curto prazo, manter e agravar a situação atual devido à tendência de aumento do volume dos RSUs.

Neste cenário ainda soma-se o fato da inexistência de outros empreendimentos deste segmento licenciados ou em licenciamento na região que apresentem alternativas de tratamento dos RSUs e disposição final ambientalmente adequada e em conformidade com os requisitos legais.

A CTRC tem como objetivo oferecer alternativa ao cenário atual de gestão de resíduos, por meio da adoção de tratamento térmico dos RSUs na Unidade de Recuperação Energética, sua principal unidade operacional.

Dentre as diretrizes dos marcos legais destaca-se da PNRS:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

VII - destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

VIII - disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

XV - rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A conformidade das operações da CTRC com as diretrizes acima é evidenciada através dos seguintes aspectos, dentre outros:

- No tratamento térmico na URE, com capacidade projetada de até 708 toneladas por dia de diferentes tipos de RSU que garantirá, desde o início de sua operação, o tratamento de todo o volume de RSUs gerados nos sete municípios que são atualmente enviados para os aterros;
- Nos rejeitos do tratamento térmico dos RSU, que correspondem a 11% do volume inicial, cuja destinação final se dará em aterros para rejeitos não inertes e perigosos;
- Na potência instalada de 22,5 MW da URE;
- Na Unidade de Separação e Triagem de resíduos provenientes de coleta seletiva e da Unidade de Compostagem de resíduos orgânicos provenientes de feiras-livres, parques, mercados, entrepostos, restaurantes etc.

O prognóstico ambiental e social do cenário com a inserção da CTRC considera os impactos ambientais e sociais mais significativos avaliados no presente EIA e suas respectivas ações de gestão, por meio de planos e programas socioambientais, que deverão ser metas e compromissos do empreendedor para que tal cenário

possa efetivamente consolidar-se.

Também no cenário de inserção da CTRC na região, destaca-se que em função das vantagens do ponto de vista ambiental, de infraestrutura, fundiário e de logística do local escolhido para a implantação da CTRC, não ocorrerão intervenções colocalizadas do empreendimento e consequentemente impactos ambientais e sociais em áreas externas de sua propriedade, tais como: desapropriações de imóveis, reassentamento de moradores, implantação de adutora para captação de água e de emissário de efluentes tratados em longas distâncias, implantação de linha de transmissão e construção de novas vias de acesso para transporte dos RSUs.

A implantação e operação da CTRC trarão alterações negativas aos meios físico, biótico e socioeconômico. Estes impactos, apesar de avaliados de forma conservadora, foram classificados como de alta (15,38%), média (34,62%) e baixa (50%) significância e, mediante a proposição de medidas de gestão eficazes, foram considerados como de média (34,62%) e baixa (65,38%).

Impactos positivos também serão deflagrados e estes estarão associados a geração de empregos temporários e permanentes e o aumento da arrecadação tributária, sendo esta mais expressiva na fase de obras do que na operação.

Os impactos negativos identificados para as diferentes fases da CTRC são gerenciáveis, portanto, com emprego dos devidos cuidados e atendimento na legislação incidente, tendem a ser pouco expressivos.

Cabe destacar que a escolha do local para implantação da CTRC foi de fundamental importância na minimização dos efeitos negativos do empreendimento, uma vez que os aspectos ambientais das fases de implantação e operação poderiam gerar efeitos negativos mais severos, todavia como o ambiente do entorno da ADA apresenta baixíssima ocupação e, em função do zoneamento (ZPI-08), a ocupação do entorno da ADA tende a ser industrial. O bairro mais próximo e mais ocupado está localizado em Zona Mista e já se encontra ocupado por indústrias, empresas de logística, prestação de serviços, entre outras.

Em relação aos principais impactos identificados pelas atividades do empreendimento sobre os meios físico, biótico e socioeconômico destacam-se:

- A CTRC será instalada em terreno de 70.000 m², localizado em Zona de Produção Industrial, negociado e adquirido pelo empreendedor. Neste terreno incide uma pequena área de ZIAP (Zona de Interesse Ambiental e Paisagístico do Plano Diretor de Nova Odessa), com 1.417 m², e que será preservada como área “non aedificandi”;
- A avaliação da qualidade do ar foi embasada no Estudo de Dispersão Atmosférica cujos resultados indicaram que as máximas concentrações obtidas atendem os padrões de qualidade do ar conforme Decreto Federal n. 59.113/2013 e indicam concentrações muito baixas nos receptores. A CTRC constará com um Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar;
- Os resultados da avaliação de riscos à saúde humana por exposição a emissões

atmosféricas não intencionais de Dioxinas & Furanos são considerados aceitáveis;

- Do volume total de efluentes líquidos gerados pela CTRC e tratados aproximadamente 50% será utilizado como água de reuso e os demais 50% serão encaminhados para o coletor de efluentes a ser implantado e interligado à rede pública da CODEN;
- Devido ao sistema de água de resfriamento em circuito fechado ou torre seca e reaproveitamento de água (água de reuso), o empreendimento utilizará volume reduzido de água;
- A Simulação da Dispersão da Energia Sonora no cenário futuro, durante a operação da CTRC, indicou que os níveis de ruído gerados no período diurno e período noturno não atingirão os receptores potencialmente críticos, pois estarão dentro dos limites legais;
- As características bióticas da ADA e seu entorno, mais especificamente a AID, indicam que a vegetação original deu lugar a condomínios residenciais, áreas de cultivo agrícola, entre outros usos antrópicos. As formações florestais desta área, de modo geral, encontram-se limitadas às Áreas de Preservação Permanente associadas aos afluentes do ribeirão dos Lopes e seu represamento à jusante da ADA. Essa vegetação abriga espécies da fauna, na sua grande maioria, consideradas generalistas, adaptadas a viver em ambientes alterados. Em menor quantidade, são observadas espécies mais exigentes como o papagaio-verdadeiro (Amazona aestiva) que se encontra listado como quase ameaçado no território paulista. A remoção do

campo antrópico que cobre a ADA não afetará significativamente, por exemplo, o papagaio-verdadeiro que habita os ocos de árvores. A geração de ruído pode afugentar espécies da fauna;

- Para fauna foram propostas diversas medidas para minimizar a perturbação e perda de indivíduos. Para incrementar a vegetação local e assim criar habitats para a fauna, foi proposto o Programa de Enriquecimento Florestal que deverá incrementar a paisagem local;

- O ambiente do entorno mais imediato da ADA apresenta baixíssima ocupação e, em função do zoneamento (ZPI-08), a ocupação do entorno da ADA tende a ser industrial;

- No entorno mais distante da ADA encontram-se ocupações residenciais que poderão sentir alguns efeitos negativos das diferentes fases do empreendimento e, por este motivo, serão adotados diversos cuidados para evitar perturbação, além de um canal de comunicação específico para a CTRC receber notificações sobre a ocorrência de incômodos, entre outros;

- Merece atenção a questão de rotas e acessos ao empreendimento que, ao atender sete municípios, implica necessariamente em uso de diversas vias. Tais vias foram estudadas e avaliadas, de modo a escolher aquelas que menor risco oferecem à segurança viária. Adicionalmente, este EIA previu a implementação de um Programa de Monitoramento de Tráfego e Sistema Viário para gestão dos efeitos associados ao uso das vias da região. Este programa tem como objetivo também estabelecer

diretrizes para mitigar e prevenir acidentes e incidentes decorrentes da movimentação de equipamentos e veículos nos acessos à URE, no bairro Chácaras Reunidas Anhanguera - Nova Veneza.

Para finalizar o prognóstico e as conclusões sobre as contribuições da inserção da CTRC na região do Consimares como um empreendimento alternativo no cenário atual de gestão de RSUs destacam-se as seguintes considerações:

- As operações a serem realizadas na Unidade de Separação e Triagem de resíduos provenientes de coleta seletiva poderão, a médio e longo prazo, contribuir como fomentadoras à prática da separação cada vez mais seletiva nas fontes geradoras de RSUs. Esta prática seletiva resultaria na redução, por exemplo, de metais pesados e organoclorados presentes nos RSUs que a URE viria a receber para tratamento térmico e conseqüentemente ocorreria uma diminuição das taxas de poluentes tóxicos e perigosos das emissões atmosféricas;

- As emissões de dióxido de carbono (CO₂), produto da combustão completa de compostos orgânicos, deverão ocorrer durante a operação da URE da CTRC, mas cabe salientar que o CO₂ não é considerado gás tóxico aos humanos e aos animais, pelo fato de ser também um subproduto de nossa respiração. Porém, é classificado como Gás de Efeito Estufa (GEE) e sempre que possível deve ser mitigado. No caso das emissões da URE da CTRC, o CO₂ emitido será proveniente

da combustão de matéria orgânica, que seria destinada a aterros sanitários, onde em médio e longo prazo resultariam em emissões de gás metano (CH₄), produto da decomposição anaeróbia da matéria orgânica. Considerando que o potencial de aquecimento global do CO₂ é cerca de 21 vezes menor que o gás metano (CH₄), pode-se inferir que o tratamento térmico de resíduos com conteúdo de matéria orgânica para recuperação de energia reduzirá à médio e longo prazo as emissões de CH₄, e pode ser considerado como uma tecnologia para redução de emissões de gases efeito estufa;

É entendimento da equipe de coordenação e da equipe técnica do presente Estudo de Impacto Ambiental que a avaliação ambiental realizada para a “Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)” permitiu constatar que nenhum dos impactos ambientais identificados deverá ser limitante à implantação e operação do empreendimento. A viabilidade ambiental do empreendimento será garantida mediante ações de gestão e desenvolvimento dos programas socioambientais propostos.

Quem é a empresa responsável pelo licenciamento da CTRC e sua Equipe Técnica?

12



O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) foram elaborados pela equipe técnica da Manancial Projetos e Consultoria Ambiental.

A Manancial Projetos e Consultoria Ambiental é uma empresa de consultoria ambiental, composta por equipe com larga experiência em processos de licenciamento ambiental em diferentes estados do Brasil, perante órgãos ambientais estaduais e IBAMA.

A equipe da Manancial atua há mais de 20 anos assessorando empreendedores desde a concepção de seus projetos e escolha de local para sua instalação até a emissão das licenças ambientais, e atua também em auditorias de desempenho ambiental de empreendimentos. A empresa conta também com um conjunto de consultores altamente qualificados e experientes, com passagem pelas melhores empresas de consultoria ambiental nacionais e multinacionais.

Os quadros a seguir apresentam os dados da empresa e dos consultores.

Razão Social	Manancial Projetos e Consultoria Ltda.
Nome Fantasia	Manancial
CNPJ	03.963.476/0001-16
Endereço	Rua Caiowáa, 1366, conj. 22 – Vila Pompéia São Paulo/SP CEP: 05018-001
Representante Legal	Sonia Margarida Csordas Fone: (11) 98270.2086 E-mail: sonia.csordas@terra.com.br
Coordenadora do EIA	Nome: Luciana Frazão Fone: (11) 96400.0277 E-mail: frazao.luciana@gmail.com

Nome	Formação	Registros	Função
Luciana Frazão	Bióloga	CRBio: 35.720/01-D	Coordenação Geral e de Meio Biótico
Sonia Csordas	Geógrafa	CREA SP: 0601022440	Coordenação Técnica e de Meio Físico, elaboração da Caracterização do Empreendimento
José Luis Aguiar	Eng. Químico e de Segurança do Trabalho	CREA SP: 5061254189	Elaboração da Caracterização do Empreendimento e Estudo Circunstanciado de Risco
Vanessa Souza Rosa	Advogada	OAB SP: 161051	Aspectos Legais e Planos e Programas Colocalizados
Camila Rodrigues da Silva	Advogada	OAB SP: 305962	Aspectos Legais e Planos e Programas Colocalizados
Luis Fernando Di Pierro	Engenheiro	CREA SP: 0601406759	Análise de Tráfego
Adriano Akiossi	Geólogo	CREA SP: 5060516969	Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Geotecnia e Recursos Hídricos Subterrâneos
Ivo de Jesus Teixeira	Eng. Civil	CREA SP: 0600965551	Recursos Hídricos Superficiais
Valdemir Pereira Ramos	Engenheiro Químico	CREA SP: 5062647631	Qualidade do ar e Estudo de Dispersão Atmosférica
Leslie Molnary	Meteorologista	CREA SP: 0601571529	Clima e Meteorologia
Luis Antônio Brito	Engenheiro Civil	CREA SP: 0685059270	Ruído
Raul Ribeiro Davi	Biólogo	CRBio: 47474/01-D	Flora
Cleber dos Santos Luiz	Eng. Agrônomo	CREA SP: 5061514773	Flora
Paula R. Prist	Bióloga	CRBio: 43858/01-D	Fauna
Fernanda D. Abra	Bióloga	CRBio: 89818/01-D	Fauna
César Medolago	Biólogo	CRBio: 72992/01-D	Fauna
Bianca Matinata	Bióloga	CRBio: 109112/01-D	Fauna
Leticia Munhoes	Bióloga		Fauna
João Alberto Paschoa	Biólogo	CRBio: 23.622/01-D	Biota Aquática
Vinícius Estrella Silva Carvalho	Biólogo	CRBio: 116.212/01-D	Biota Aquática
Pâmela Reis Santos	Bióloga	CRBio: 68.899/01-D	Biota Aquática
Thiago Loureiro Modesto	Biólogo	CRBio: 120.599/01-D	Biota Aquática
Gabriel Jamaico da Cruz	Biólogo	CRBio: 120.836/01-P	Biota Aquática
Deborah Ribolli Ferraz	Bióloga	CRBio: 120.087/01-D	Biota Aquática
Raul de Carvalho	Economista	CORECON: 31.638	Meio Socioeconômico
Enrico Gonzales	Geógrafo	CREA SP: 5063582916	Cartografia





Estudo Circunstanciado
Classificação do Empreendimento quanto à Periculosidade
Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)



ÍNDICE

1 – INTRODUÇÃO E OBJETIVO.....	1
2 – METODOLOGIA	1
3 – DADOS E LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	2
4 – DESCRIÇÃO SUCINTA DO PROCESSO.....	4
5 – CLASSIFICAÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS QUANTO À PERICULOSIDADE	13
6 – PLOTAGEM DAS DISTÂNCIAS DE REFERÊNCIA.....	18
7 – CONCLUSÕES.....	21
8 – RESPONSÁVEL TÉCNICO.....	22

1 – INTRODUÇÃO E OBJETIVO

A classificação de um empreendimento quanto à periculosidade tem por objetivo verificar o potencial risco do mesmo para a comunidade e para o meio ambiente circunvizinhos externos aos limites do empreendimento e permitir tomada de decisão quanto à necessidade de realização de um Estudo de Análise de Risco (EAR) ou apenas a elaboração de um Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) conforme método de classificação apresentado na Parte I da Norma CETESB P4.261 2ª edição de Dez/2011.

De acordo Norma CETESB P4.261, por definição, um EAR é um estudo quantitativo de risco de uma instalação ou processo industrial, baseado em técnicas de identificação de perigos, estimativa de frequências e de efeitos físicos, avaliação de vulnerabilidade e na estimativa do risco.

Já um PGR é o documento que define a política e diretrizes de um sistema de gestão, com vista à prevenção de acidentes em instalações ou atividades potencialmente perigosas.

2 – METODOLOGIA

O método baseia-se no seguinte princípio:

“O risco de um empreendimento para a comunidade e para o meio ambiente, circunvizinhos e externos aos limites do empreendimento, está diretamente associado às características das substâncias químicas manipuladas, suas quantidades e à vulnerabilidade da região onde está ou será localizado”.

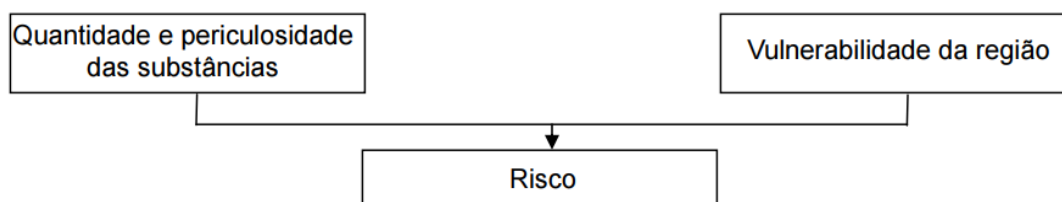


Figura 01 – Fatores que influenciam o risco de um empreendimento.

A periculosidade de cada substância é avaliada a partir de propriedades químicas como inflamabilidade e toxicidade. Para as substâncias de interesse (líquidas ou gasosas), a partir das quantidades armazenadas e das condições de armazenamento, é possível encontrar na Norma CETESB P4.261 2ª edição, tabelas com distâncias denominadas de referência (d_r) além das quais não se esperam danos significativos ao homem decorrentes de cenários acidentais associados a essas substâncias.

A decisão quanto à necessidade de apresentação de EAR ou PGR é tomada quando se compara a distância de referência (d_r) com outra variável, a distância da população de interesse (d_p) mais próxima, a partir do centro de cada inventário de maior volume (tanque, vaso, reator) e do número da população de interesse (N_p) potencialmente atingida. Entende-se por população de interesse o agrupamento de pessoas presentes em residências, escolas, hospitais, estabelecimentos comerciais ou industriais, vias com circulação de veículos como rodovias, avenidas e ruas movimentadas, entre outros, localizados no entorno do empreendimento a ser licenciado.



3 – DADOS E LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Empresa: CONSIMARES – Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos da Região Metropolitana de Campinas.
Processo CETESB: 0116/2021 (CETESB 046354/2021-94)
Local: Estrada Municipal Novo 258 Vasconcelos, s/n, Bairro Nova Veneza, Nova Odessa - SP
Coordenadas Geográficas: N = 7.478.634 e E = 270.316.

A Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC) terá como objetivo o tratamento e destinação final dos Resíduos Sólidos Urbanos do Consórcio Intermunicipal Consimares, constituído por 7 municípios do estado de São Paulo (Capivari, Elias Fausto, Hortolândia, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Bárbara d'Oeste e Sumaré).

O Empreendimento será constituído das 03 seguintes Unidades:

- Unidade de Recuperação Energética (URE) - caracterizada por planta de tratamento térmico ("mass-burning") de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) com capacidade de tratamento térmico de até 708 toneladas por dia de diferentes tipos de RSU. A URE terá uma capacidade instalada de geração 22,5 MW de energia elétrica;
- Planta de Compostagem para resíduos orgânicos separados na fonte, predominantemente coletados em feiras-livres, parques, mercados, entrepostos, restaurantes etc., com capacidade de recebimento de 6 (seis) toneladas por dia.
- Galpão para Separação e Triagem de resíduos provenientes de Coleta Seletiva, com capacidade de recebimento de 2,5 (duas e meia) toneladas / dia.

A área para implantação do empreendimento é de 70.000 m², localizada no município de Nova Odessa, e incluirá o edifício operacional, baias de descarregamento de resíduos, caldeira, turbina, gerador e auxiliares, subestação pátios, estacionamentos, portaria, galpão de reciclagem, área de compostagem de resíduos orgânicos e instalações de apoio. O layout detalhado do empreendimento é apresentado no Anexo 1 deste relatório.

A área de intervenções no terreno do empreendimento está localizada em zona classificada como ZPI-1 – Zona de Produção Industrial nº 1 do município de Nova Odessa - SP. A circunvizinhança mais próxima é caracterizada por propriedades desocupadas, com áreas de pastagens ou atividades comerciais e industriais, além de galpões de empresas prestadoras de serviço.



Figura 01: Localização da CTRC e Circunvizinhança.

Os vizinhos mais próximos aos limites do terreno da CTRC em cada uma das direções são:

- Norte: não há vizinhos próximos, existe uma propriedade rural a aproximadamente 495 m dos limites do terreno da CTRC e o Córrego dos Lopes;
- Nordeste: Propriedade rural (Local 02 da figura 01) cerca de 300 m dos limites do terreno;
- Leste: Grande terreno desocupado, galpão em construção, galpão da Sudeste Pré-fabricados (~365 m), Penna Show – desativado (~530 m – Local 09 da figura 01) e Via Anhanguera (~630 m - Local 10 da figura 01);
- Sudeste: Propriedade rural mais próxima aos limites do empreendimento (~140 m), empresas do bairro Chácaras Reunidas Nova Anhanguera: Sudeste Pré-fabricados (~365 m - Local 03 da figura 01), Lamberti Brasil Produtos Químicos (~300 m – Locais 04 e 05 da figura 01), Huehoco ACP do Brasil (~550 m – Local 06 da figura 01), Unicap Pneus (~572 m – Local 07 da figura 01) e BTS (~577 m – Local 08 da figura 01);
- Sul: não há vizinhos próximos, somente propriedades rurais num raio de mais de 1,0 km;
- Sudoeste: não há vizinhos próximos, somente propriedades rurais num raio de mais de 1,5 km;
- Oeste: não há vizinhos próximos, somente propriedades rurais num raio de mais de 3,0 km;
- Noroeste: não há vizinhos próximos, somente propriedades rurais num raio de mais de 2,0 km.

Trabalharão cerca de 72 funcionários na CTRC, sendo 67 na URE e 05 na Planta de Compostagem. As operações serão 24 h por dia com interrupção somente nos períodos de manutenção de 28 dias e 10 dias por ano respectivamente para URE e para a Planta de Compostagem. Adicionalmente, no galpão de triagem e separação de recicláveis trabalharão cerca de 24 pessoas por turno (catadores em serviço). Destaca-se que a responsabilidade de contratação destas pessoas será da Cooperativa selecionada no regime de cessão.

4 – DESCRIÇÃO SUCINTA DO PROCESSO

O Empreendimento será constituído de uma Unidade de Recuperação Energética (URE), Planta de Compostagem e Galpão para Separação e Triagem, cujos processos são sucintamente descrito a seguir. Detalhes de cada uma das etapas do processo da URE podem ser verificados no capítulo 7.4 da caracterização do empreendimento no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do empreendimento.

4.1 Unidade de Recuperação Energética (URE)

Caracterizada por planta de tratamento térmico (“*mass-burning*”) de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) provenientes de coleta não-Seletiva dos 07 municípios citados acima, com capacidade de tratamento térmico de até 708 toneladas por dia de diferentes tipos de RSU. A URE terá uma capacidade instalada de geração 22,5 MW de energia elétrica. A previsão de início da operação do empreendimento será por volta do ano de 2025 com o tratamento térmico de uma média (anual) de 650 t/dia de resíduos.

Com base na **Figura 02**, o processo da URE pode ser sintetizado pelas seguintes etapas principais: descarga dos RSU (1) para o fosso (2), carregamento dos RSU por uma grua (3) até o funil de alimentação (4) e o alimentador (5), incineração dos RSU em grelha móvel (6), introdução de ar para combustão por baixo da grelha pelo ventilador de ar primário (7) e na câmara de combustão, pelo ventilador de ar secundário (10), remoção, resfriamento e deposição de cinzas de fundo da grelha no silo de cinzas de fundo (8), remoção e carregamento das cinzas do qual será destinado em Aterros Classe II-A (materiais não inertes) (9), produção de vapor na caldeira (11), geração de energia através de turbina e o gerador (21), tratamento das emissões (13, 14, 15 e 16), exaustão das emissões tratadas aspiradas pelo ventilador induzido (18) e descarregamento pela chaminé (20).

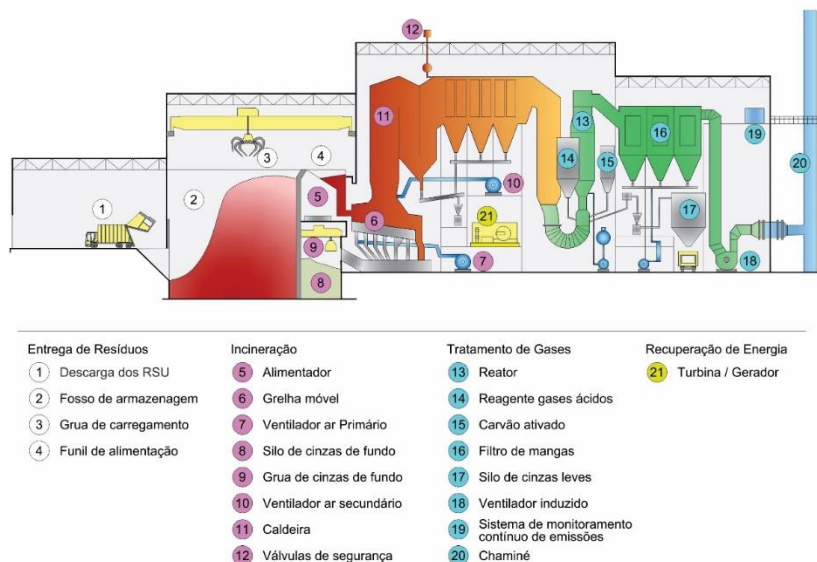


Figura 02: Diagrama da seção longitudinal da URE.
Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Os caminhões transportadores de resíduos para a URE, o sistema de compostagem e a triagem de recicláveis serão pesados em duas balanças rodoviárias de plataforma embutida, sendo uma de entrada e a outra de saída dos limites.



Os caminhões com RSUs para a URE manobrarão no pátio de descarga em frente ao fosso de recebimento, encostarão “de ré” na baía indicada e descarregarão os resíduos diretamente nele.

O fosso de armazenamento será uma estrutura de concreto capaz de receber resíduos ininterruptamente por um período de cerca de quatro dias. O fosso terá capacidade máxima para 2900 toneladas (35° de inclinação da massa de resíduos) e 2360 toneladas (20° de inclinação da massa de resíduos).

A alimentação do sistema de tratamento térmico do forno será feita através do transporte dos resíduos, pelos guinchos do fosso até uma tremonha de alimentação, conectada a um duto descendente que conduzirá os resíduos, por gravidade, até o alimentador. Em seguida, os atuadores do alimentador empurram os resíduos sobre a extremidade de entrada da grelha móvel de tratamento térmico.

Ao longo de toda a extensão da grelha, existirá um sistema de coleta e manejo das cinzas (*siftings*) que caem através de seus vãos e serão transportadas pneumaticamente para silos, utilizando o ar de combustão como meio de transporte.

Na extremidade inferior da grelha, existirá um resfriador de cinzas de fundo (escória), que é transportada para baias de armazenagem, após passar por um separador magnético para recuperação de sucata ferrosa.

Imediatamente acima da grelha, encontra-se a fornalha ou câmara de combustão, onde são instaladas as entradas de ar secundário (pós-combustão), que visam otimizar a eficiência da combustão.

O processo de combustão dos RSU é um processo complexo que envolverá diferentes etapas e fenômenos concomitantes, ocorrendo tanto ao longo da grelha, no sentido inclinado, quanto na direção vertical.

Nos níveis inferiores da fornalha, são localizados os queimadores auxiliares a óleo Diesel, utilizados para aquecimento durante as partidas e na eventualidade de algum distúrbio de combustão que reduza a temperatura ou o tempo de permanência dos gases em relação ao estabelecido em Norma (2 segundos a 850 °C).

O ar para o processo de combustão (fonte de oxigênio comburente) será injetado nos seguintes pontos:

- Ar primário injetado por baixo das grelhas: cada elemento de grelha terá seu próprio suprimento de ar e seu respectivo controle;
- Ar secundário injetado na câmara de combustão acima das grelhas: com o objetivo de criar uma mistura eficiente de oxigênio e gases combustíveis para realizar a combustão completa deles.

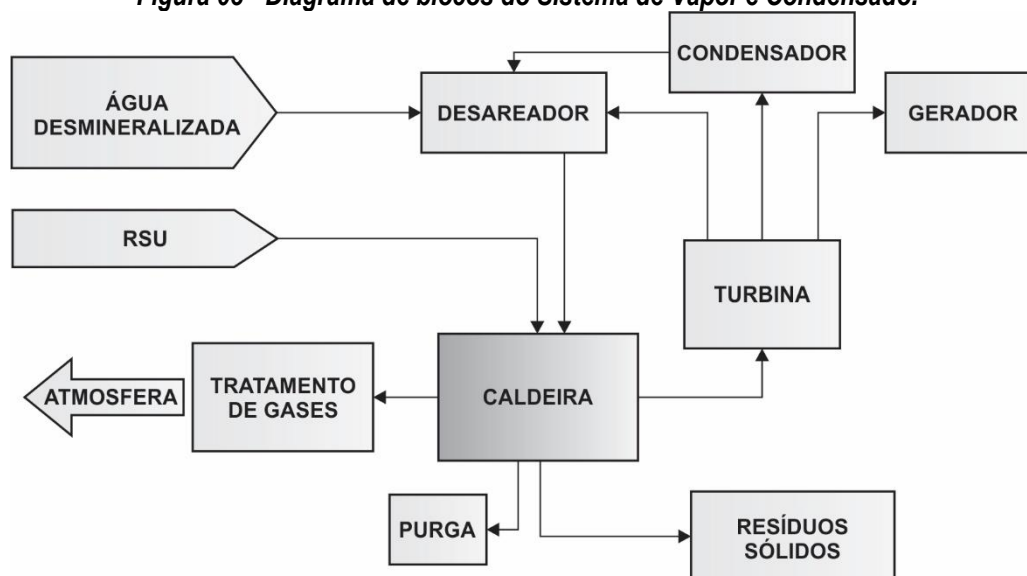
Além dos sistemas de ar primário e secundário, um sistema de recirculação dos gases da combustão composto por soprador de recirculação, *dampers* e dutos reduzirá o índice de ar puro necessário no ponto de injeção de ar secundário. Isso permitirá que o processo da combustão prossiga com menos excesso de ar, sem aumentar desnecessariamente a temperatura da câmara de combustão ou a concentração de Monóxido de Carbono (CO).

O sistema de controle do processo de combustão será do tipo Sistema Digital de Controle Distribuído (SDCD), com controladores em paralelo e em série. Mesmo com qualidades variadas de resíduos, a conformidade com as condições de operação legais (temperatura e tempo de permanência dos gases na câmara de combustão), tratamento térmico eficiente do gás e dos rejeitos serão garantidas por meio das intervenções de controle automático.

A energia térmica produzida pelo tratamento térmico dos RSU na fornalha da caldeira será recuperada através da produção de vapor. A eficiência energética do tratamento térmico dos RSU (grelha / fornalha / caldeira) será de aproximadamente 91,13% na fornalha.

O Sistema de Vapor e Condensado engloba a Caldeira, a Turbina Geradora e os demais equipamentos ligados a elas. Este sistema é ilustrado através de um diagrama de blocos pela **Figura 03**.

Figura 03 - Diagrama de blocos do Sistema de Vapor e Condensado.



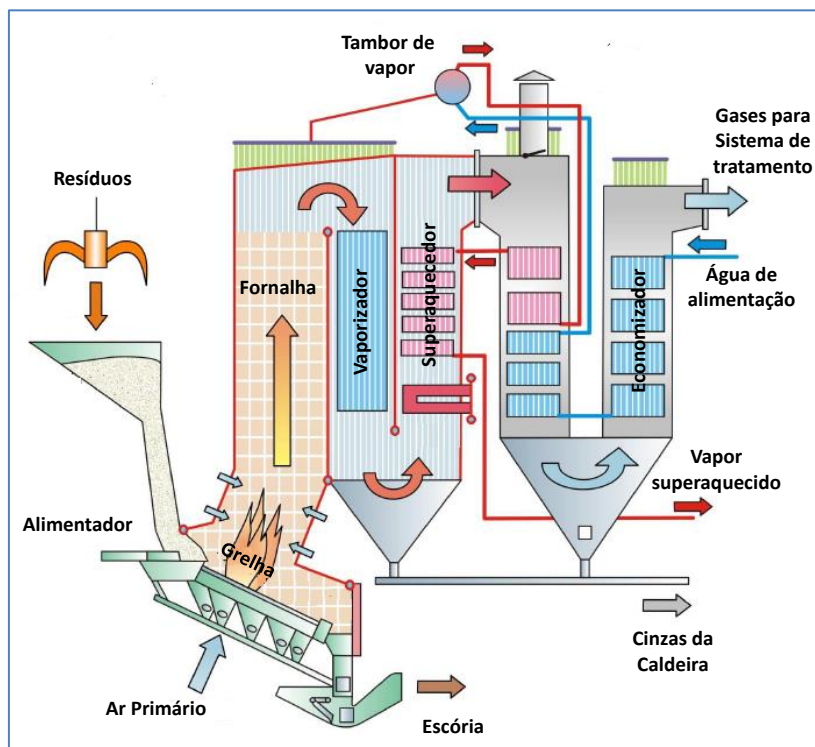
Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

A Água Desmineralizada é recebida da Unidade de Desmineralização à vazão que deve ser igual à da purga da caldeira, cujo valor de projeto é 1,0 ton/h, recebe aditivos) para manter a qualidade da água e do vapor. Água saturada é purgada a 278°C, 65,0 bar e cerca de 1.000 kg/h e resfriada no tanque de *Blowdown*, pela mistura com água de serviço, para então ser enviada para a ETE.

Vapor superaquecido será gerado à vazão de 83,9 ton/h e 437°C e seguirá para a turbina geradora. Vapor a 1,71 bar, 150°C e 1,66 ton/h é extraído da turbina e destinado ao Desaerador. Ao perpassar por todo o processo da turbina geradora, vapor a 0,08 bar, 48,0°C e 69,9 ton/h, permuta calor no Condensador, cujo condensado é pressurizado por bombas para 3,5 bar e direcionado ao Desaerador. A partir do Desaerador, o condensado a 130°C é pressurizado a 86,75 bar pela bomba de água de alimentação e retorna à caldeira, fechando dessa forma o ciclo de água e vapor .

Estruturalmente, a caldeira é formada por uma seção vertical, 03 passes de seção de radiação, seção de convecção com uma seção horizontal de passagem dos gases com os bancos de tubos e uma passagem vertical com feixes de economizadores. A **Figura 04** ilustra o arranjo geral da caldeira e suas partes.

Figura 04 - Seções da Caldeira da URE.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

A fornalha e a primeira passagem da caldeira serão revestidas com refratário para a proteção de suas superfícies contra erosão e corrosão e para manter a temperatura dos gases para um tratamento térmico completo. Essas exigências serão satisfeitas escolhendo-se materiais e espessuras refratárias apropriados em diferentes zonas.

A seção de radiação engloba os três primeiros passes da caldeira. A velocidade no primeiro passe é mantida baixa ($< 5\text{ m/s}$) para reduzir o carregamento de poeira e cinzas. No segundo passe a velocidade é aumentada e novamente reduzida no terceiro passe, o que também contribui para a redução desse carregamento de poeira e cinzas. Os tubos de troca de calor do primeiro passe, que ficam em contato com os gases de mais altas temperaturas são revestidos com INCONEL ou similar, para evitar a corrosão ácida a alta temperatura.

O projeto da caldeira baseia-se num longo tempo de residência dos gases antes de atingirem os primeiros tubos de superaquecimento. Esse tempo de residência longo, sob temperaturas acima de 650°C permite que a maior parte das reações químicas atinja um equilíbrio, minimizando os riscos de corrosão.

As superfícies de aquecimento por convecção estarão localizadas em dois passes: evaporadores e, superaquecedores. Os últimos feixes do economizador estarão localizados no passe convectivo horizontal e consistem em feixes de tubos horizontais.

O vapor superaquecido gerado na caldeira será admitido na turbina a 440°C e 62,2 bar. Uma sangria de vapor a 12,3 bar, 245°C e 1,33 ton/h é extraída e destinada para o segundo passe do pré-aquecedor de ar e outra a 4,1 bar, 152°C e 5,94 t/h para o primeiro passe do pré-aquecedor de ar e Des aerador.

Ao perpassar por todo o processo da turbina geradora, vapor a – 0,92 bar, $47,7^\circ\text{C}$ e 69,9 ton/h, permuta calor no condensador a ar, cujo condensado é pressurizado por bombas para 3,5 bar e direcionado ao desaerador.



O Sistema de Condensado e alimentação visa coletar o condensado formado no Condensador a ar, efetuar seu pré-aquecimento, desaeração (eliminação de gases) e pressurização para injeção na Caldeira.

Para a geração de energia elétrica será utilizado um turbogerador a vapor, com turbina de condensação de potência elétrica nominal de 22,5 MW. A energia elétrica gerada atenderá ao consumo interno s da URE, estimado em 2,6 MW, sendo que o excedente será exportado via sistema elétrico existente.

O conjunto turbogerador é um equipamento composto basicamente por dois elementos principais: turbina a vapor e gerador.

A turbina a vapor será do tipo misto (impulso/reação), com condensação a ar, carcaça bipartida horizontalmente e extrações não controladas. Serão utilizadas 3 extrações, sendo que o vapor da primeira extração se destina ao segundo estágio do aquecedor de ar, o vapor da segunda extração é usado no desaerador e no primeiro estágio do aquecedor de ar e o vapor da terceira extração alimenta o aquecedor de condensado de Baixa Pressão.

O Gerador será do tipo síncrono trifásico, com rotor forjado, polos bobinados e não-salientes, tensão de geração 13,8 kV, Classe “F” de isolamento, resfriado a ar, com posterior troca de calor para água, projetado para operar com segurança até 120% da velocidade síncrona (1.800 rpm).

A Estação transformadora da URE deverá ser do tipo ao tempo (*outdoor*), com estrutura e equipamentos adequados ao ambiente e condições climáticas do local, projetada de acordo com normas Brasileiras e ou IEC específicas e aplicáveis. A ETU contará com um transformador principal, disjuntor principal (de Unidade), chaves seccionadoras e dispositivos de proteção e manobra. O transformador principal elevará a tensão de geração (13,8 kV) ao nível de conexão (138 kV), sendo construído conforme NBR 5356, para instalação ao tempo.

A conexão ao sistema elétrico se dará por seccionamento de linha de 138 kV da CPFL Paulista, correspondente ao Ramal Sumaré 1 da Linha de Transmissão Carioba – Nova Aparecida, conforme normas da Empresa constantes do Documento CPFL GED-4313. Essa linha passa ao lado do terreno do empreendimento, sendo que o trecho de conexão possuirá uma extensão de menos de 250,0 m.

A seguir são brevemente descritos os processos da URE com o maior consumo de substâncias químicas:

Tratamento Térmico dos RSU

A unidade contará com um tanque com capacidade de 65 m³ para armazenamento de óleo Diesel para alimentação dos queimadores auxiliares no início da operação de combustão dos resíduos ou como recurso para manter o patamar de temperatura de 850 °C, no caso de deficiências momentâneas na combustão. O consumo previsto em operação é de 2,23 t/h, sendo que esses equipamentos só entrarão em operação nas partidas ou em momentos de necessidade.

Tratamento dos Gases de Combustão

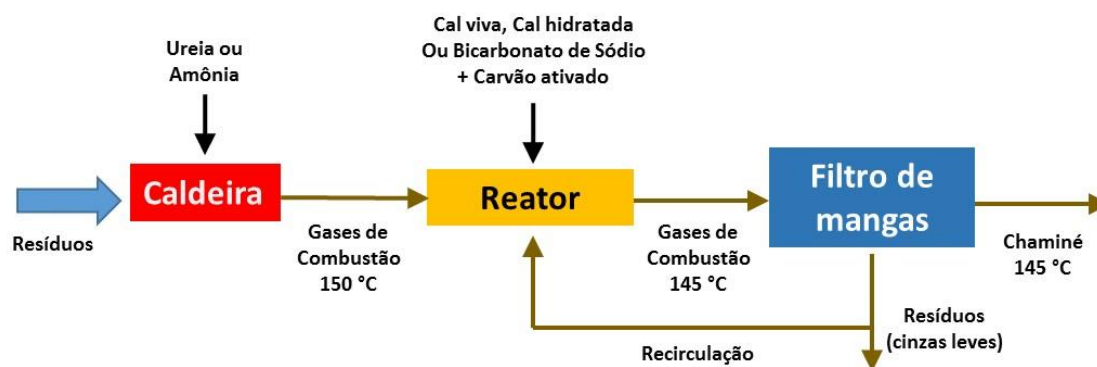
As emissões atmosféricas correspondentes aos gases de combustão, após passarem pela caldeira, ingressarão em um sistema de tratamento (limpeza), cuja função será reduzir as concentrações de poluentes na saída dos gases (chaminé), que atenderão aos limites da Resolução SMA-079, de 28 de dezembro de 2000, da Secretaria de Meio-ambiente do Estado de São Paulo.

Em linhas gerais, o sistema de limpeza de gases abrangerá os seguintes processos que terão como finalidade tratar os gases para níveis aceitáveis pela norma de emissão de poluentes (Resolução SMA n° 79/09):

- Sistema de Redução seletiva, não catalítica (SNCR), com injeção de Amônia ou solução de Ureia na fornalha, para abatimento do NOX
- Injeção de Cal Viva - CaOH (*Quick lime* – CaOH), Cal Hidratada - Ca(OH)₂ ou Bicarbonato de Sódio em reator (ainda a definir), para abatimento de gases ácidos
- Injeção de Carvão ativado em local (is) adequado(s), para abatimento de Metais Pesados, Dioxinas e Furanos
- Injeção de cal em pó (opcional) para abatimento de picos de poluentes
- Passagem dos gases em filtro de mangas (*fabric filter*), com limpeza periódica (temporizada) por pulsos de ar, para remoção de Material Particulado e reagentes sólidos anteriormente introduzidos

A Figura 05 ilustra o processo de tratamento dos gases.

Figura 05 - Processo geral de tratamento dos gases da URE.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Na atual etapa de projeto, ainda estão sendo estudadas a adequação técnica e a viabilidade econômica da utilização de diversas formas e concentrações de substâncias químicas para o Sistema de Redução seletiva, não catalítica (SNCR) e para o tratamento dos gases ácidos. Em linhas gerais, as alternativas de reagentes que estão sendo estudadas, com os respectivos consumos e capacidades estimadas de armazenagem constam das **Tabelas 01 e 02**. Como critério geral, será considerada uma armazenagem para, no mínimo, 6 dias de operação .

Tabela 01- Alternativas de reagentes para abatimento de NOX, estimativas de consumo e de capacidade de armazenagem.

Alternativa	Reagente	Consumo (kg/h)	Consumo para 6 dias de operação (ton.)	Capacidade de armazenagem (ton.)
A	Ureia Sólida CO(NH ₂) (99%)	67	9,65	10,0
B	Ureia solução aquosa (99%)	53	12,24	15,0
C	Ureia solução aquosa (50%)	85	10,10	10,0
D	Ureia solução aquosa (33%)	159	22,90	25,0
E	Amônia Líquida NH ₄ OH (25%)	114	16,5	20,0

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Tabela 02 - Consumos e capacidades estimadas dos produtos químicos para tratamento dos gases ácidos.

Alternativa	Reagente	Consumo (kg/h)	Consumo para 6 dias de operação (ton.)	Capacidade de armazenagem (ton.)
A	Cal Viva CaO (95%)	550	79,2	80,0
B	Cal hidratada Ca(OH) ₂ (95%)	400	57,6	60,0
C	Bicarbonato de Sódio 100%	500	72,00	75,0

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

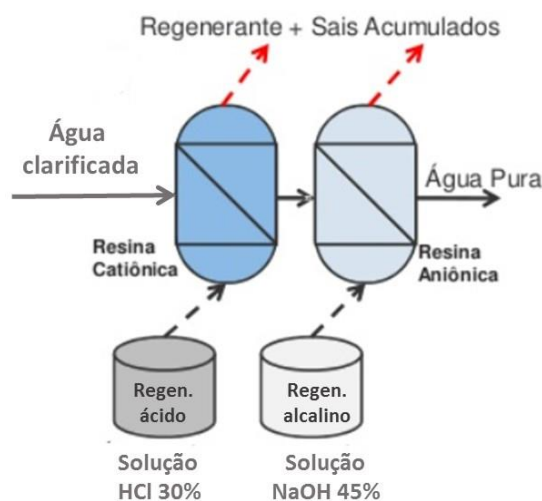
O armazenamento dos reagentes de neutralização será feito em silos com capacidades entre 60 e 80 toneladas à prova de poeira com capacidade para o consumo de cerca de 06 dias de operação. O reagente será entregue por caminhões a granel com capacidade de até 28 toneladas. O descarregamento do material será feito pneumáticamente usando o ar gerado pelo compressor *on-board* do veículo. O ar utilizado na descarga será expelido na atmosfera. O material será separado do ar por meio de um filtro exaustor montado no alto do silo.

Unidades de Água Desmineralizada

A unidade de desmineralização possuirá de 02 (duas) linhas redundantes de desmineralização de produção contínua. A unidade de desmineralização consistirá de tanque de água bruta, colunas trocadoras de cátion e ânion, torre de remoção de CO₂, misturador, unidade de regeneração e neutralização.

A **Figura 06** mostra de forma esquemática a unidade de desmineralização.

Figura 06- Esquemático da Unidade de Desmineralização.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

O princípio básico da desmineralização por troca iônica envolverá dois vasos, sendo um deles preenchido com resina Catiônica, que irá capturar íons positivos (Ca⁺, Mg⁺, K⁺, Fe⁺) e o outro com resina Aniônica, que captura íons negativos (Sulfatos, Nitratos e Cloretos). A água bruta, previamente tratada e filtrada para remoção de sólidos (clarificada) passará pelos dois vasos, cada um com um tipo de resina, que reterá os minerais e radicais dissolvidos sob a forma de íons.



Após a passagem de um certo volume (cerca de 8 horas de operação), as resinas ficarão “saturadas” e perderão a capacidade de captura. Nesse momento, o processo será interrompido e cada tipo de resina é lavada (regenerada) com soluções de Ácido Clorídrico (resina Catiônica) e de Soda Cáustica (resina Aniônica). As soluções contendo os sais acumulados serão descartadas e o processo poderá ser reiniciado.

A **Tabela 03** sumariza as substâncias químicas manipuladas nos processos operacionais da URE.

Tabela 03 - Insumos a serem utilizados no Processo Operacional da URE.

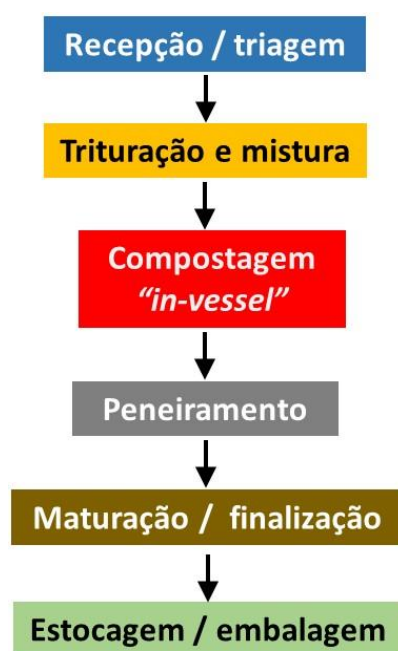
Etapas do Processo/Área	Tipo de Insumo	Consumo estimado	Forma de recebimento	Forma de estocagem
(Queimadores Auxiliares)	Óleo Diesel	2,6 m³/h (uso esporádico)	Caminhão	Tanque atmosférico de 65 m³
ETA	Sulfato de alumínio Soda cáustica Hipoclorito Floculante	15 kg/dia 15 kg/dia 4 L/dia 4 L/dia	Bombonas e/ou contêineres de 1000 L	Própria embalagem em ambiente coberto
Unidade de Desmineralização	NaOH (35%) HCl (40%) Resinas	72 l/dia 54 l/dia 80 l/ano	Bombonas e/ou contêineres de 1000 L	Própria embalagem em ambiente coberto
Abatimento de NOx (uma opção ainda a ser escolhida)	Ureia sólida 99% Solução Ureia 99% Solução Ureia 50% Solução Ureia 33% Hidróxido de amônio 25%	67 kg/h 53 kg/h 85 kg/h 159 kg/h 114 kg/h	Caminhões-tanque	Tanques entre 10 e 25 m³
Caldeira (Condicionamento de Água)	Fosfato Sequestrante de O ₂ Aminas Hidróxido de amônio	18 kg/mês 17,0 kg/mês 28,4 kg/mês 20kg/h	Bombonas	Própria embalagem em ambiente coberto
Tratamento dos Gases (metais pesados e dioxinas)	Carvão ativado	250 kg/dia	Caminhão	Silo de 3,0 toneladas.
Neutralização de gases ácidos (uma opção ainda a ser escolhida)	Cal viva 95% Cal hidratada 95% Bicarbonato de sódio	550 kg/h 400 kg/h 500 kg/dia	Caminhão	A definir
Motogerador de emergência	Diesel	400 L/mês	Tambor	Tanque do Gerador.
Centrais hidráulicas	Óleos hidráulicos	45 L/mês	Tambor	Tanque da Central Hidráulica.

Planta de Compostagem

A Planta de compostagem será destinada para a produção de composto orgânico de resíduos orgânicos separados na fonte, predominantemente coletados em feiras-livres, parques, mercados, entrepostos, restaurantes etc., com capacidade de recebimento de 6 (seis) toneladas por dia.

O processo a ser adotado será do tipo confinado (*in-vessel*) com aeração ativa túnel, tambor rotativo ou similar), totalmente abrigado (*indoor*). A **Figura 07** abaixo ilustra o diagrama das etapas do processo de compostagem.

Figura 07 - Diagrama das etapas do processo de compostagem.



Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Os resíduos serão descarregados dos caminhões coletores sobre piso de concreto, onde passarão por triagem visual para identificação e segregação de eventuais materiais estranhos ou inadequados. A seguir, serão triturados para granulometrias na faixa entre 20 e 45 mm, seguida da adição de água, estruturantes e corretores da relação C:N, caso necessário.

Após essa etapa, serão introduzidos em uma das extremidades do tambor ou túnel, onde serão continuamente revolvidos e submetidos ao contato com o ar, o que reduz o tempo inicial de compostagem para cerca de 5 dias. Durante o processo, a temperatura interna, a umidade e a aeração são controladas para garantir que nenhum lixiviado ou odor seja produzido. Ao sair do tambor, o composto é peneirado e descarregado sobre o piso, a partir de onde será manuseado por pás carregadeiras de pequeno porte (*Bobcat* ou similares) e dispostos em baias para a finalização do processo de maturação, que deve durar entre 10 e 15 dias.

A produção estimada será de 1.100 t/ano (3,0 t/dia) de composto finalizado, o qual será embalado em sacos plásticos ou disponibilizado para retirada a granel.

Nos processos da planta de compostagem não serão utilizadas substâncias químicas de interesse.

Galpão para Separação e Triagem

Neste galpão serão separados e triados os resíduos provenientes de coleta seletiva, com capacidade de recebimento de 2,5 (duas e meia) toneladas / dia. Para essa instalação, o escopo prevê apenas a sua construção e manutenção, sendo que a operação será realizada por Cooperativa de Catadores, mediante contrato de cessão.

Os materiais provenientes de coleta seletiva serão descarregados dos caminhões coletores e, através de um transportador, alimentados sobre uma esteira de triagem horizontal, ao lado da qual trabalham os catadores, cada um separando um determinado tipo de material, colocando-o em um duto de descarga, que o conduz a um container específico.

Materiais rejeitados percorrerão a esteira até o final, onde serão armazenados e conduzidos à URE. Dependendo de sua natureza, os materiais separados serão prensados e enfardados (papel, papelão, embalagens longa vida e plásticos) ou colocados em containers (metais e vidros), para posterior comercialização.

Nos processos da planta de compostagem não serão utilizadas substâncias químicas de interesse.

5 – CLASSIFICAÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS QUANTO À PERICULOSIDADE

O presente item visa apresentar as características relevantes das substâncias químicas perigosas que são utilizadas nos processos da CTRC que possuem potencial de causarem danos às pessoas, ao meio ambiente e às instalações, seja pela frequência com que são utilizados, pelas quantidades envolvidas e/ou pelas características inerentes às próprias substâncias.

A Tabela 04 apresenta as substâncias perigosas que serão utilizadas na fase de operação da CTRC.

Tabela 04: Principais substâncias perigosas utilizadas na CTRC.					
Substância	Chemical Abstracts Service (CAS)	Maior Inventário individual	Estimativa de Consumo	Condição Operacional	
				Temperatura máxima operacional (°C)	Pressão máxima operacional (bar g)
Óleo Diesel	68334-30-5	65 m ³	2,6 m ³ /h	Ambiente	Atmosférica
Sulfato de Alumínio 50%	10043-01-3	1 m ³	15 kg/dia na ETA	Ambiente	Atmosférica
Hipoclorito de Sódio 12%	7681-52-9	1 m ³	4 l/dia na ETA	Ambiente	Atmosférica
Hidróxido de Sódio 35%	1310-73-2	1 m ³	15 kg/dia na ETA 72 l/dia na Desmineralização	Ambiente	Atmosférica
Polímero floculante 0,2%	85029-52-3	1 m ³	4 l/dia na ETA	Ambiente	Atmosférica
Ácido Clorídrico 38%	7664-39-3	1 m ³	54 l/dia na Desmineralização	Ambiente	Atmosférica

Tabela 04: Principais substâncias perigosas utilizadas na CTRC.

Substância	Chemical Abstracts Service (CAS)	Maior Inventário individual	Estimativa de Consumo	Condição Operacional	
				Temperatura máxima operacional (°C)	Pressão máxima operacional (bar g)
Resinas	-	1 m ³	80 l/ano na Desmineralização	Ambiente	Atmosférica
Uréia sólida	57-13-6	25 m ³	67 kg/h	Ambiente	Atmosférica
Solução de Uréia 99%	57-13-6	25 m ³	53 kg/h	Ambiente	Atmosférica
Solução de Uréia 50%	57-13-6	25 m ³	85 kg/h	Ambiente	Atmosférica
Solução de Uréia 33%	57-13-6	25 m ³	159 kg/h	Ambiente	Atmosférica
Hidróxido de amônio 25%	1336-21-6	25 m ³	114 kg/h	Ambiente	Atmosférica
Fosfato	7.601-54-9	30 kg	18 kg/mês	Ambiente	Atmosférica
Sequestrante de O ₂ (95%)	7757-83-7	0,2 m ³	17 kg/mês	Ambiente	Atmosférica
Aminas	-	0,2 m ³	24,8 kg/mês	Ambiente	Atmosférica
Carvão ativado	7440-44-0	3,0 ton	250 kg/dia	Ambiente	Atmosférica
Cal viva 95%	1305 – 78 – 8	60 a 80 ton	550 kg/h	Ambiente	Atmosférica
Cal hidratada 95%	1305 – 78 – 8	60 a 80 ton	400 kg/h	Ambiente	Atmosférica
Bicarbonato de sódio	144-55-8	60 a 80 ton	500 kg/dia	Ambiente	Atmosférica
Óleo hidráulico	-	0,2 m ³	45 l/mês	Ambiente	Atmosférica

Fonte: <https://produtosquimicos.cetesb.sp.gov.br/Ficha>.

A classificação das substâncias químicas manipuladas na CTRC foi conduzida conforme a sua periculosidade intrínseca em relação à toxicidade e à inflamabilidade com potencial de causar danos ao ser humano e/ou ao meio ambiente de acordo com os critérios da Norma CETESB P4.261 2ª edição. Cabe ressaltar que esta classificação é válida somente para substâncias químicas em estado líquido ou gasoso.

Classificação de gases e líquidos tóxicos:

Há quatro níveis de toxicidade, de acordo com a concentração letal 50 (CL₅₀), via respiratória, para rato ou camundongo, para substâncias que possuem pressão de vapor (P_{vap}) ≥ 10mmHg a 25 °C, como apresentado no quadro 01:

Quadro 01: Classificação de substâncias tóxicas

Nível de Toxicidade	C (ppmv.h)
4 – Muito tóxica	C ≤ 500
3 – Tóxica	500 < C ≤ 5000
2 – Pouco tóxica	5000 < C ≤ 50000
1 – Praticamente não tóxica	50000 < C ≤ 150000

Nota: C = concentração letal 50 (CL₅₀) em ppmv multiplicada pelo tempo de exposição em horas.

Para as substâncias cujos valores de CL₅₀ não estão disponíveis, utilizar os valores de dose letal 50 (DL₅₀), via oral para rato ou camundongo, considerando-se os mesmos valores de pressão de vapor, como apresentado no quadro

02.

Quadro 02: Classificação de substâncias tóxicas pelo DL₅₀

Nível de Toxicidade	DL ₅₀ (mg.kg ⁻¹)
4 – Muito tóxica	DL ₅₀ ≤ 50
3 – Tóxica	50 < DL ₅₀ ≤ 500
2 – Pouco tóxica	500 < DL ₅₀ ≤ 5000
1 – Praticamente não tóxica	5000 < DL ₅₀ ≤ 15000

Para efeito da Norma CETESB P4.261, substâncias de interesse são as classificadas nos níveis de toxicidade 3 e 4, consideradas como gases e líquidos tóxicos perigosos. Esta classificação se aplica às substâncias tóxicas com P_{vap} ≥ 10 mmHg a 25 °C e àquelas cujas pressões de vapor puder se tornar igual ou superior a 10 mmHg, em função das condições de armazenamento ou processo.

Classificação de gases e líquidos inflamáveis

Analogamente às substâncias tóxicas, a Norma CETESB P4.261 adotada a seguinte classificação apresentada no quadro 03 para as substâncias inflamáveis, segundo níveis de inflamabilidade.

Quadro 03: Classificação de substâncias inflamáveis

Nível de Inflamabilidade	Ponto de fulgor (PF) e/ou Ponto de Ebulição (PE)
4 – Gás ou líquido altamente inflamável	PF ≤ 37,8 e PE ≤ 37,8
3 – Líquido facilmente inflamável	PF ≤ 37,8 e PE > 37,8
2 – Líquido inflamável	37,8 < PF ≤ 60
1 – Líquido pouco inflamável	PF > 60

Nota: Quando existirem dados de ponto de fulgor em vaso aberto e vaso fechado, utilizar o menor valor.

Para efeito da Norma CETESB P4.261, são substâncias de interesse as do nível 4, líquidas ou gasosas e do nível 3, somente líquidas, consideradas substâncias inflamáveis perigosas. Ressalta-se que, caso a substância seja armazenada ou processada em temperaturas acima do seu ponto de fulgor, a substância também será considerada de interesse.

Foram consultadas as Fichas de Informação de Produtos Químicos da CETESB para caracterização das substâncias que são utilizadas na CTRC. Os quadros 04 e 05 apresentam as principais substâncias que são utilizadas e suas características.

Os quadros 04 e 05 apresentam as substâncias químicas que atendem aos requisitos da Norma CETESB P4.261 2ª edição quanto aos critérios de periculosidade:

Quadro 04: Substâncias classificadas como inflamáveis no empreendimento conforme critérios Norma CETESB P4.261 2ª edição

Quadro 04: Propriedades das substâncias perigosas utilizadas na CTCR.

Substância	Propriedades							Classificação conforme item 6.1.1. da Norma CETESB
	Pvap (mmHg)	CL ₅₀ , tempo (ppmv-h)	C (ppmv.h)	DL ₅₀ (mg/kg)	PF (°C)	PE (°C)	Estado físico	
Óleo Diesel	2,17 a 21°C	N.D	N.D	>5000	38	150	Líquido	3 – Líquido facilmente inflamável
Sulfato de Alumínio 50%	NP	NP	NP	6027	NP	NP	Líquido	Não classificada
Hipoclorito de Sódio 12%	17,5 mmHg a 20°C	ND	ND	8910 mg/kg	NP	110	Líquido	Não classificada
Hidróxido de Sódio 35%	1	NP	NP	40	NP	>130	Líquido	Não classificada
Polímero floculante 0,2%	NP	NP	NP	9241	NP	NP	Líquido	Não classificada
Ácido Clorídrico 38%	169,94	3124	3124	ND	NP	50,5	Líquido	3 - Tóxica
Resinas	NP	NP	NP	NP	NP	NP	Líquido	Não classificada
Uréia sólida	NP	NP	NP	14300	NP	NP	Sólido	Não classificada
Solução de Uréia 99%	NP	NP	NP	14300	NP	NP	Líquido	Não classificada
Solução de Uréia 50%	NP	NP	NP	14300	NP	NP	Líquido	Não classificada
Solução de Uréia 33%	NP	NP	NP	14300	NP	NP	Líquido	Não classificada
Hidróxido de amônio 25%	547,5	NP	NP	350	NP	33	Líquido	3 - Tóxica
Fosfato	NP	NP	NP	NP	NP	NP	Líquido	Não classificada
Sequestrante de O ₂ (95%)	11,43	570 (4)	2280	60	37,8	113,5	Líquido	Não classificada
Aminas	NP	NP	NP	NP	NP	NP	Líquido	Não classificada
Carvão ativado	NP	NP	NP	NP	NP	NP	Sólido	Não classificada
Cal viva 95%	NP	NP	NP	7340	NP	NP	Sólido	Não classificada
Cal hidratada 95%	NP	NP	NP	7340	NP	NP	Líquido	Não classificada
Bicarbonato de sódio	NP	NP	NP	NP	NP	NP	Sólido	Não classificada
Óleo hidráulico	NP	NP	NP	NP	199	NP	Líquido	1 – Líquido pouco inflamável

Legenda:

P_{vapor} = Pressão de vapor da substância à 25°C;

C = Concentração letal 50 (CL₅₀) em ppmv multiplicada pelo tempo de exposição em horas

DL₅₀ = Dose letal 50 (DL₅₀), via oral para rato ou camundongo.

Conforme Norma CETESB, as substâncias de interesse são àquelas classificadas como níveis 4 e 3 de toxicidade e de inflamabilidade. Portanto, as substâncias de interesse para este estudo circunstanciado conforme quadro 04 são: Óleo Diesel, Ácido Clorídrico 38% e Hidróxido de Amônio 25%. Cabe destacar que a utilização de solução de hidróxido de amônio é uma opção ainda em definição.



A seguir são descritas algumas características das substâncias de interesse da CTRC:

Óleo Diesel:

Conforme já descrito na caracterização do empreendimento, a URE contará com um tanque com capacidade de 65 m³ para armazenamento de óleo Diesel para alimentação dos queimadores auxiliares no início da operação de combustão dos resíduos ou como recurso para manter o patamar de temperatura de 850 °C.

O óleo diesel é um líquido inflamável composto por uma mistura complexa de gasóleos e óleos destilados de petróleo. A mistura é composta primariamente de hidrocarbonetos saturados (parafinicos ou naftênicos) ou aromáticos com cadeia carbônica composta de 9 a 30 átomos de carbono e ponto de ebulição entre 150 e 471°C.

O ponto de fulgor do óleo diesel conforme método NBR 7974 - Produtos de petróleo - Determinação do ponto de fulgor pelo vaso fechado Tag é de 38°C. Os limites inferior e superior de explosividade com o ar são de 1% e 6%.

O óleo diesel é um produto estável em condições normais de temperatura e pressão. Os principais materiais incompatíveis são os agentes oxidantes fortes tais como peróxidos, cloratos e ácido crômico.

A combustão do óleo diesel ou de sua embalagem pode formar gases irritantes e tóxicos como monóxido, dióxido de carbono e sulfeto de hidrogênio. O óleo diesel pode se inflamar quando exposto a calor excessivo ou outras fontes de ignição como: faíscas, chamas abertas ou chamas de fósforos e cigarros, operações de solda, lâmpadas-piloto e motores elétricos. Pode acumular carga estática por fluxo ou agitação. Os vapores do líquido aquecido podem incendiar-se por descarga estática. Os vapores são mais densos que o ar e tendem a se acumular em áreas baixas ou confinadas, como bueiros, porões etc. Podem deslocar-se por grandes distâncias provocando retrocesso da chama ou novos focos de incêndio tanto em ambientes abertos como confinados. Os contêineres podem explodir se aquecidos.

A liberação de grandes quantidades de produto pode causar efeitos ambientais indesejáveis, como diminuição da disponibilidade de oxigênio em ambientes aquáticos devido à formação de camada oleosa na superfície, revestimento e consequente sufocamento de animais.

Ácido Clorídrico 38%:

O Ácido Clorídrico 38% será utilizado na CTRC em pequenas quantidades (54 l/dia) nas Unidades de Tratamento de Água Desmineralizada. Será recebido e armazenado em IBC (*Intermediate Bulk Container*) de 1,0 m³ de capacidade.

O Ácido Clorídrico 38% é um líquido incolor de odor pungente que desprende vapores tóxicos e irritantes à temperatura ambiente, aumentando com o aumento da temperatura. Reage com metais, promovendo a evolução do gás hidrogênio, que em contato com o ar, pode resultar em mistura explosiva. Não provocar a ignição dessa mistura. Pode haver a liberação do gás cloro, quando misturado com oxidantes fortes, como o hipoclorito, ácido nítrico, dióxido de manganês, permanganatos, cloritos, cloratos e isocianatos clorados.

Hidróxido de Amônio 25%:

A CTRC poderá receber solução de hidróxido de amônio via caminhões-tanque a 25% e poderá possuir um tanque de armazenamento com capacidade para 25 m³.

A solução de hidróxido de amônio 25% se apresenta como um líquido límpido incolor com odor picante. A solução é corrosiva e nociva quando ingerida, inalada e absorvida pela pele. Extremamente irritante para as mucosas, vias aéreas superiores, olhos e pele. Perigoso para vida aquática.

6 – PLOTAGEM DAS DISTÂNCIAS DE REFERÊNCIA

Para obter as distâncias de referência para os produtos químicos de interesse da CTRC (Óleo Diesel, Ácido Clorídrico 38% e Hidróxido de Amônio 25%) a partir do Anexo E da Norma CETESB P4.261 2ª edição faz-se necessário estimar o inventário máximo das substâncias de interesse.

Como os produtos químicos de interesse são misturas, utiliza-se uma substância de interesse pura para a consulta ao Anexo E da Norma CETESB P4.261 2ª edição, conforme demonstrado a seguir:

Memorial de Cálculo – Inventários das substâncias e distâncias de referência:

Óleo Diesel: O inventário máximo de Óleo Diesel na CTRC será de 65 m³ armazenado em um único tanque. O Anexo E da Norma CETESB P4.261 2ª edição não lista o Óleo Diesel como substância de interesse. De forma conservadora, foi considerado o octano como a substância de referência representativa para o Óleo Diesel.

Consultando as distâncias de referência para octano, obtêm-se a distância de referência de 4 m conforme mostrado seguir:

CETESB P4. 261 / Dezembro / 2011

Anexo E (continuação)

Quantidades das substâncias inflamáveis e as respectivas distâncias de referência (d_i)

metilamina		metilamina		octano (d = 703,1 kg.m ⁻³ a 25°C)	
Massa (kg)	Distância (m)	Massa (kg)	Distância (m)	Volume (m ³)	Distância (m)
10	8	8000	76	5	0
50	14	8500	78	10	2
100	18	9000	80	20	2
150	20	9500	81	30	2
200	22	10000	82	40	3
250	24	11000	85	50	4
300	26	12000	88	60	4
350	27	13000	90	70	4
400	28	14000	92	80	4
450	29	15000	94	90	4
500	30	16000	96	100	4
550	31	17000	98	200	6
600	32	18000	100	300	8
650	33	19000	102		

Figura 08: Substâncias inflamáveis e suas distâncias.

Ácido Clorídrico 38%: A CTRC receberá solução de ácido clorídrico a 38% em IBC de 1,0 m³ de capacidade. A utilização no processo será a partir do próprio IBC. A densidade do ácido clorídrico é de aproximadamente 1,189 kg/l. A substância de interesse considerada para o Ácido Clorídrico são os vapores de Cloreto de Hidrogênio. De forma conservadora, considerando uma solução de concentração de 38% em massa, têm-se cerca de 451,8 kg de cloreto de hidrogênio em um IBC de 1,0 m³. Consultando as distâncias de referência para cloreto de hidrogênio como substância de referência, obtêm-se a distância de referência de 38 m conforme mostrado seguir:

Anexo D (continuação)

Quantidades das substâncias tóxicas e as respectivas distâncias de referência (d_r)

cloreto de hidrogênio		cloreto de hidrogênio	
Massa (kg)	Distância (m)	Massa (kg)	Distância (m)
10	4	8000	152
50	11	8500	156
100	16	9000	160
150	16	9500	163
200	21	10000	166
250	26	11000	176
300	29	12000	178
350	32	13000	202
400	34	14000	209
450	37	15000	220
500	38	16000	225
550	39	17000	230
600	41	18000	230
650	44	19000	235
700	45	20000	238

Figura 09: Substâncias tóxicas e suas distâncias.

Hidróxido de amônio 25%: A CTRC receberá solução de hidróxido de amônio via caminhões-tanque a 25% e poderá possuir um tanque com capacidade para 25 m³. A densidade do hidróxido de amônio 25% é de aproximadamente 0,912 kg/l. A substância de interesse considerada para o Hidróxido de Amônio são os vapores de Amônia. De forma conservadora, considerando uma solução de concentração de 25% em massa, têm-se cerca de 5700 kg de amônia na solução de um tanque de 25 m³ de capacidade. Consultando as distâncias de referência para amônia como substância de referência, obtêm-se a distância de referência de 100 m conforme mostrado seguir:

CETESB P4, 261 / Dezembro / 2011

Anexo D (continuação)

Quantidades das substâncias tóxicas e as respectivas distâncias de referência (d_r)

amônia		amônia	
Massa (kg)	Distância (m)	Massa (kg)	Distância (m)
10	0	8000	119
50	0	8500	124
100	0	9000	128
150	0	9500	132
200	0	10000	136
250	0	11000	143
300	0	12000	150
350	11	13000	157
400	12	14000	164
450	14	15000	171
500	15	16000	177
550	16	17000	184
600	17	18000	190
650	18	19000	196
700	19	20000	201
750	21	30000	253
800	22	40000	297
850	23	50000	337
900	24	60000	374
950	25	70000	408
1000	27	80000	438
1125	29	90000	468
1250	32	100000	495
1375	34	150000	614
1500	37	200000	706
1625	39	250000	783
1750	42	300000	848
1875	44	350000	905
2000	47	400000	955
2500	56	450000	1001
3000	64	500000	1041
3500	71		
4000	77		
4500	83		
5000	89		
5500	95		
6000	100		
6500	105		
7000	109		
7500	114		

Figura 10: Substâncias tóxicas e suas distâncias.

A figura 11 apresenta a plotagem das distâncias de referência para as substâncias de interesse (Óleo Diesel, Ácido Clorídrico 38% e Hidróxido de Amônio 25%) da CTRC.

Conforme indicado na figura 11, as distâncias de referência não atingem nenhuma população de interesse. O vizinho mais próximo a CTRC encontra-se a uma distância de aproximadamente 140 m dos limites do terreno, mas do lado oposto às fontes de armazenamento das substâncias.

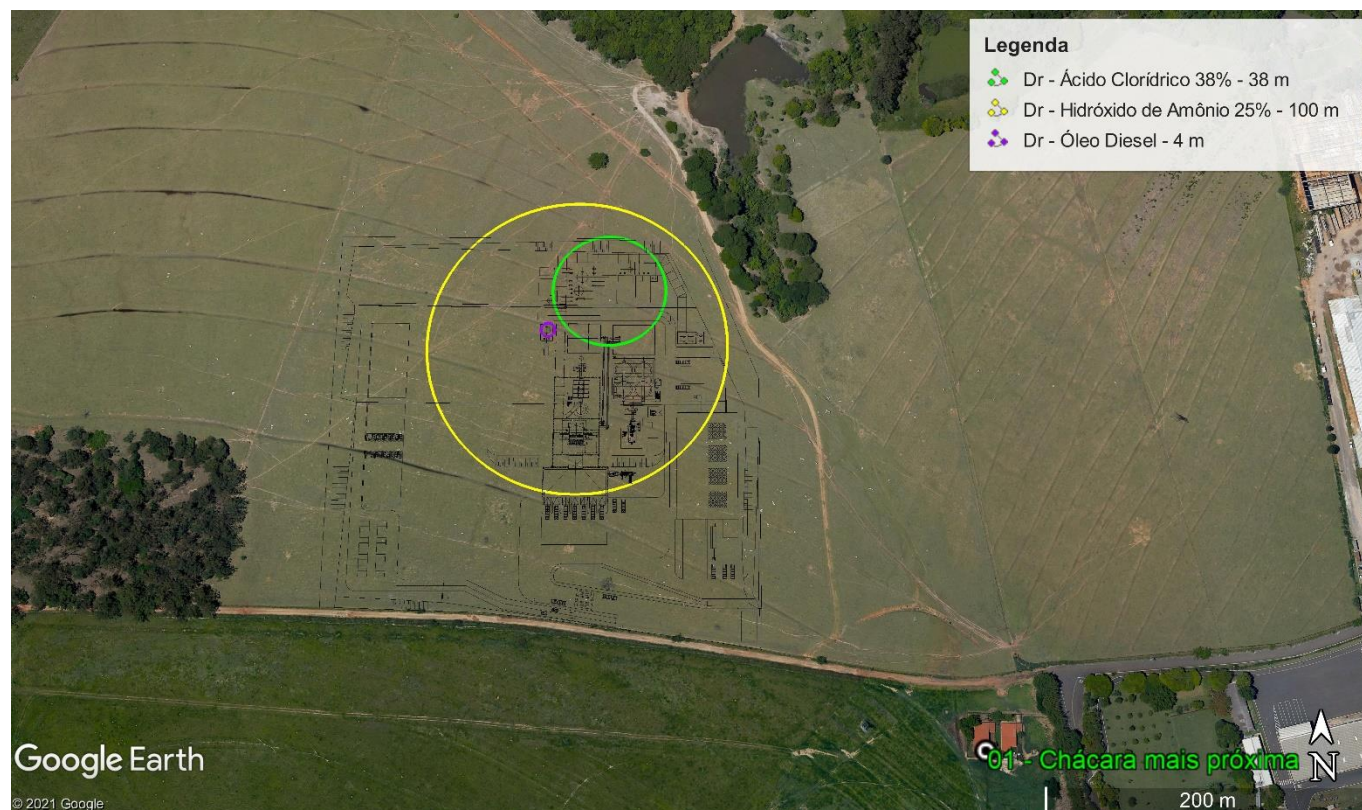


Figura 11: Distância de referência para os inventários para substâncias perigosas de interesse.

O quadro 05 resume a tomada de decisão quanto à necessidade de EAR ou PGR.

Quadro 05: Tomada de decisão quanto à necessidade de EAR ou PGR

Substância	Maior Inventário Individual*	D_r (m)	D_p (m)	N_p	$D_p \leq D_r$ e $N_p > 25$?
Óleo Diesel	65 m ³	4	140	0	EAR – Não / PGR - SIM
Ácido Clorídrico 40% (Cloreto de Hidrogênio como substância de referência presente na solução)	451,8 kg	38	140	0	EAR – Não / PGR - SIM
Hidróxido de amônio 25% (Amônia como substância de referência presente na solução)	5700 kg	100	140	0	EAR – Não / PGR - SIM

*Ver memorial de cálculo.

Legenda:



Dr = Distância de referência conforme anexos D e E da Norma CETESB P4.261 2ª edição

Dp = Distância da população de interesse.

Np – Número de pessoas da população de interesse.

7 – CONCLUSÕES

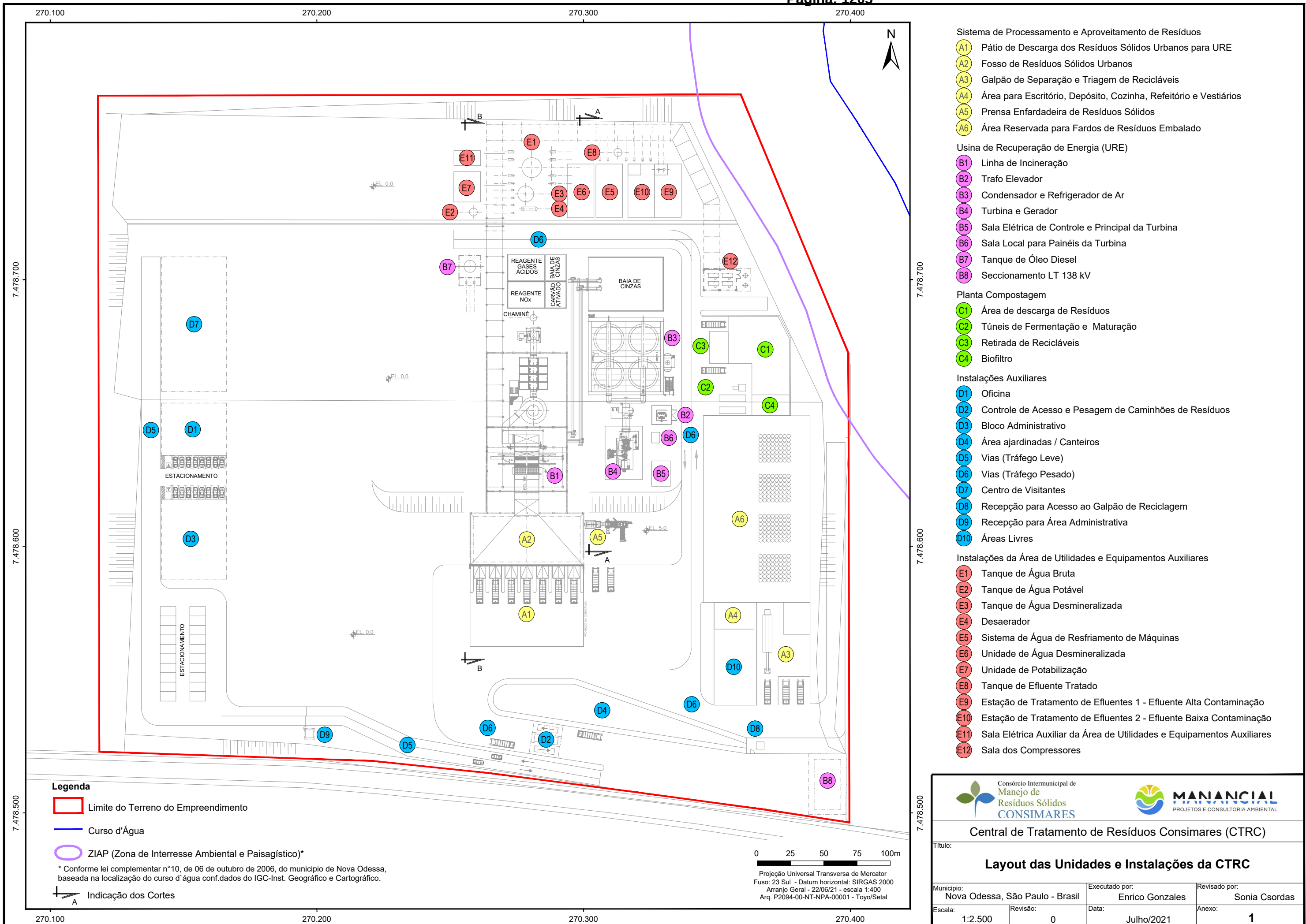
A classificação da CTRC quanto à periculosidade teve como objetivo verificar o potencial risco do empreendimento para a comunidade e para o meio ambiente circunvizinhos externos aos limites do empreendimento e permitir tomada de decisão quanto à necessidade de realização de um Estudo de Análise de Risco (EAR) ou apenas a elaboração de um Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) conforme método de classificação apresentado na Parte I da Norma CETESB P4.261 2ª edição de Dez/2011.

As distâncias de referência para as substâncias de interesse não atingem nenhuma população de interesse conforme apresentado na figura 11 e quadro 05 deste relatório. Portanto, não se faz necessário elaboração de Estudo de Análise de Risco (EAR), cabendo a empresa somente apresentar seu Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR).



8 – RESPONSÁVEL TÉCNICO

Profissional	Eng. José Luiz Aguiar
Empresa	AM Risk
Registro no Conselho de Classe	CREA 5061254189
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	360808
Responsável pela(s) Seção(ões)	Todas
Assinatura	





PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS DA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS CONSIMARES (CTRC)

**Nova Odessa - SP
Julho/2021**



ÍNDICE

1 – APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA	2
2 – OBJETIVOS E METAS	2
3 - DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	2
4 – ÂMBITO DE APLICAÇÃO	3
4.1. Substâncias Perigosas da CTRC	3
5 – CONCEPÇÃO DO PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS (PGR)	5
6 – RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PGR.....	8
7 – ESTRUTURA DO PGR.....	9
7.1. – ATIVIDADES.....	9
7.1.1. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO ENTORNO.....	9
7.1.2 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS	19
7.1.3. REVISÃO DO ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO OU DA IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS	23
7.1.4. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS	25
7.1.5. GERENCIAMENTO DE MODIFICAÇÕES.....	26
7.1.6. MANUTENÇÃO E GARANTIA DE INTEGRIDADE	27
7.1.7. CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS	27
7.1.8. INVESTIGAÇÃO DE INCIDENTES E ACIDENTES.....	29
7.1.9. PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	29
7.1.10. AUDITORIA DO PGR.....	30
7.1.11 DIVULGAÇÃO E MANUTENÇÃO	30
7.1.12 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO	31



1 – APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Conforme Estudo Circunstanciado apresentado, as distâncias de referência para as substâncias de interesse não atingem nenhuma população de interesse, cabendo ao empreendedor somente apresentar seu Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR).

O presente documento apresenta a proposta para o Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR da futura Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC). Esta proposta de PGR foi elaborada seguindo Norma CETESB P4.261 2ª edição de Dez/2011.

Este documento foi desenvolvido com base nas informações técnicas do projeto da CTRC e do EIA do empreendimento. As informações contidas neste documento poderão sofrer alterações em sua forma e/ou conteúdo, conforme adaptações e/ou desenvolvimento da implantação do empreendimento que se façam necessários, bem como nos procedimentos e responsabilidades descritos, tendo em vista que o empreendimento se encontra em fase de obtenção de Licença Prévia.

Este documento está dividido da seguinte forma:

- Capítulo 2 – Objetivos e Metas;
- Capítulo 3 – Documentos de Referência;
- Capítulo 4 – Âmbito de Aplicação;
- Capítulo 5 – Concepção do PGR;
- Capítulo 6 – Responsáveis pela Implantação e Coordenação do PGR;
- Capítulo 7 – Estrutura do PGR;
- Capítulo 8 – Cronograma.

2 – OBJETIVOS E METAS

O Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) da CTRC tem como principal objetivo prevenir a ocorrência de acidentes durante as operações de recebimentos, transferências e armazenamentos de substâncias químicas perigosas, que possam colocar em risco a integridade física dos funcionários, a segurança da população da região e o meio ambiente. Assim para sua efetividade, o PGR foi estruturado contemplando todas as ações necessárias para a prevenção de acidentes maiores, incluindo os aspectos e perigos críticos identificados na Análise Preliminar de Perigos (APP), de forma a minimizar os impactos de acidentes sobre as instalações e circunvizinhanças.

A meta principal do PGR é implementar as medidas e procedimentos que têm por objetivo prevenir, reduzir e controlar os riscos nas operações futuras da CTRC, de modo a manter a sua continuidade operacional dentro de padrões de segurança considerados toleráveis ao longo de sua vida útil.

3 - DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

3.1 – CETESB – Norma CETESB P4.261 2ª edição de Dez/2011.

3.2 – Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da CTRC – MANANCIAL – Projetos e Consultoria Ambiental.

4 – ÂMBITO DE APLICAÇÃO

O PGR abrange aspectos relativos à segurança das operações, procedimentos operacionais e de manutenção, treinamento e capacitação de técnicos e operadores, procedimentos de resposta a emergências e análise de riscos no que se refere às operações e instalações da CTRC que envolvam o recebimento, armazenamento e manipulação de substâncias perigosas.

Entende-se por substâncias perigosas àquelas substâncias líquidas ou gasosas, que, de acordo com a sua periculosidade intrínseca em relação à toxicidade e à inflamabilidade, apresentam um potencial para causar danos ao ser humano e/ou ao meio ambiente.

4.1. Substâncias Perigosas da CTRC

A Tabela 01 apresenta as substâncias perigosas que serão utilizadas na fase de operação da CTRC.

Tabela 01: Principais substâncias perigosas utilizadas na CTRC.					
Substância	Chemical Abstracts Service (CAS)	Maior Inventário individual	Estimativa de Consumo	Condição Operacional	
				Temperatura máxima operacional (°C)	Pressão máxima operacional (bar g)
Óleo Diesel	68334-30-5	Tanque atmosférico de 65 m³	2,6 m³/h	Ambiente	Atmosférica
Sulfato de Alumínio 50%	10043-01-3	IBC de 1 m³	15 kg/dia na ETA	Ambiente	Atmosférica
Hipoclorito de Sódio 12%	7681-52-9	IBC de 1 m³	4 l/dia na ETA	Ambiente	Atmosférica
Hidróxido de Sódio 35%	1310-73-2	IBC de 1 m³	15 kg/dia na ETA 72 l/dia na Desmineralização	Ambiente	Atmosférica
Polímero floculante 0,2%	85029-52-3	IBC de 1 m³	4 l/dia na ETA	Ambiente	Atmosférica
Ácido Clorídrico 38%	7664-39-3	IBC de 1 m³	54 l/dia na Desmineralização	Ambiente	Atmosférica
Resinas	-	IBC de 1 m³	80 l/ano na Desmineralização	Ambiente	Atmosférica
Uréia sólida (A)	57-13-6	Silo de 25 m³	67 kg/h	Ambiente	Atmosférica
Solução de Uréia 99% (A)	57-13-6	Tanque atmosférico de 25 m³	53 kg/h	Ambiente	Atmosférica
Solução de Uréia 50% (A)	57-13-6	Tanque atmosférico de 25 m³	85 kg/h	Ambiente	Atmosférica
Solução de Uréia 33% (A)	57-13-6	Tanque atmosférico de 25 m³	159 kg/h	Ambiente	Atmosférica

Tabela 01: Principais substâncias perigosas utilizadas na CTRC.					
Substância	Chemical Abstracts Service (CAS)	Maior Inventário individual	Estimativa de Consumo	Condição Operacional	
				Temperatura máxima operacional (°C)	Pressão máxima operacional (bar g)
Hidróxido de amônio 25% (A)	1336-21-6	Tanque atmosférico de 25 m ³	114 kg/h	Ambiente	Atmosférica
Fosfato	7.601-54-9	Sacos de 30 kg	18 kg/mês	Ambiente	Atmosférica
Sequestrante de O ₂ (95%)	7757-83-7	Tambores de 0,2 m ³	17 kg/mês	Ambiente	Atmosférica
Aminas	-	Tambores de 0,2 m ³	24,8 kg/mês	Ambiente	Atmosférica
Carvão ativado	7440-44-0	Silo de 3,0 ton	250 kg/dia	Ambiente	Atmosférica
Cal viva 95% (B)	1305 – 78 – 8	Silo de 60 a 80 ton	550 kg/h	Ambiente	Atmosférica
Cal hidratada 95% (B)	1305 – 78 – 8	Silo de 60 a 80 ton	400 kg/h	Ambiente	Atmosférica
Bicarbonato de sódio (B)	144-55-8	Silo de 60 a 80 ton	500 kg/dia	Ambiente	Atmosférica
Óleo hidráulico	-	Tambores de 0,2 m ³	45 l/mês	Ambiente	Atmosférica

Fonte: Estudo de Engenharia, 2021. XXX

Observação: Entre as substâncias identificadas por (A) e (B), será utilizada apenas uma de cada, ainda a ser definida pelos estudos de viabilidade técnico-econômica.



5 – CONCEPÇÃO DO PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS (PGR)

O Gerenciamento de Riscos pode ser definido como o processo de formulação e implantação de medidas e procedimentos que têm por objetivo prevenir, reduzir e controlar os riscos existentes numa instalação, de modo a manter a sua continuidade operacional dentro de padrões de segurança considerados toleráveis ao longo de sua vida útil.

Sendo o risco uma função da frequência de ocorrência de eventos indesejados e dos respectivos danos ou impactos (consequências), o gerenciamento dos riscos deve contemplar medidas que visem tanto reduzir as frequências de ocorrências de eventuais acidentes (prevenção), como minimizar as consequências decorrentes destes eventos (proteção).

Dentro deste contexto, a CTRC se propõe a implementar o presente Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), que está inserido no contexto de sua Política de Segurança e Meio Ambiente e tem por objetivo definir o escopo de serviços a serem executados para o desenvolvimento de um conjunto de normas e instruções técnicas estruturadas e aplicáveis a todas as operações de recebimentos, transferências, e armazenamentos de substâncias químicas perigosas em suas futuras instalações em Nova Odessa – SP.

O Programa de Gerenciamento de Riscos da CTRC foi concebido baseado na Norma Técnica CETESB P4.261 2ª edição de Dez/2011 - Risco de Acidente de Origem Tecnológica - Método para decisão e termos de referência. Cada um dos elementos que compõem esta proposta de PGR está claramente identificado neste documento, possibilitando assim o pleno gerenciamento do programa, de forma a garantir sua eficiência. A **Figura 01** apresenta a síntese do Processo de Gestão de Riscos adotado neste PGR.

O presente PGR foi concebido de forma a propiciar:

- Informações detalhadas quanto aos perigos inerentes ao recebimento, armazenamento e transferência das substâncias perigosas;
- Definição das responsabilidades.

Para o alcance da efetividade das ações previstas no PGR, a sua elaboração foi pautada nas seguintes premissas:

- Planejamento;
- Organização;
- Conscientização;
- Integração;
- Controle.

Assim, a proposta de PGR aqui apresentada tem por principal finalidade prover uma sistemática para o estabelecimento dos requisitos de segurança, contendo orientações de gerenciamento, com vistas à prevenção de eventos indesejáveis ou mesmo para minimização das consequências em casos de ocorrências anormais.

Esta proposta de PGR abrange todas as fases e atividades desenvolvidas na CTRC, sendo aplicada desde o projeto, instalação, início da operação, manutenção e instalação de novos equipamentos que de alguma forma recebem, armazenam ou manipulam substâncias perigosas. Desta forma, deve-se considerar que o presente programa:

- É parte integrante das atividades de engenharia, construção, montagem, operação, manutenção, inspeção, segurança, higiene e meio ambiente;



- Será permanentemente atualizado e será revisado, de acordo com a periodicidade prevista nas diferentes atividades, considerando sempre a experiência adquirida ao longo do tempo.

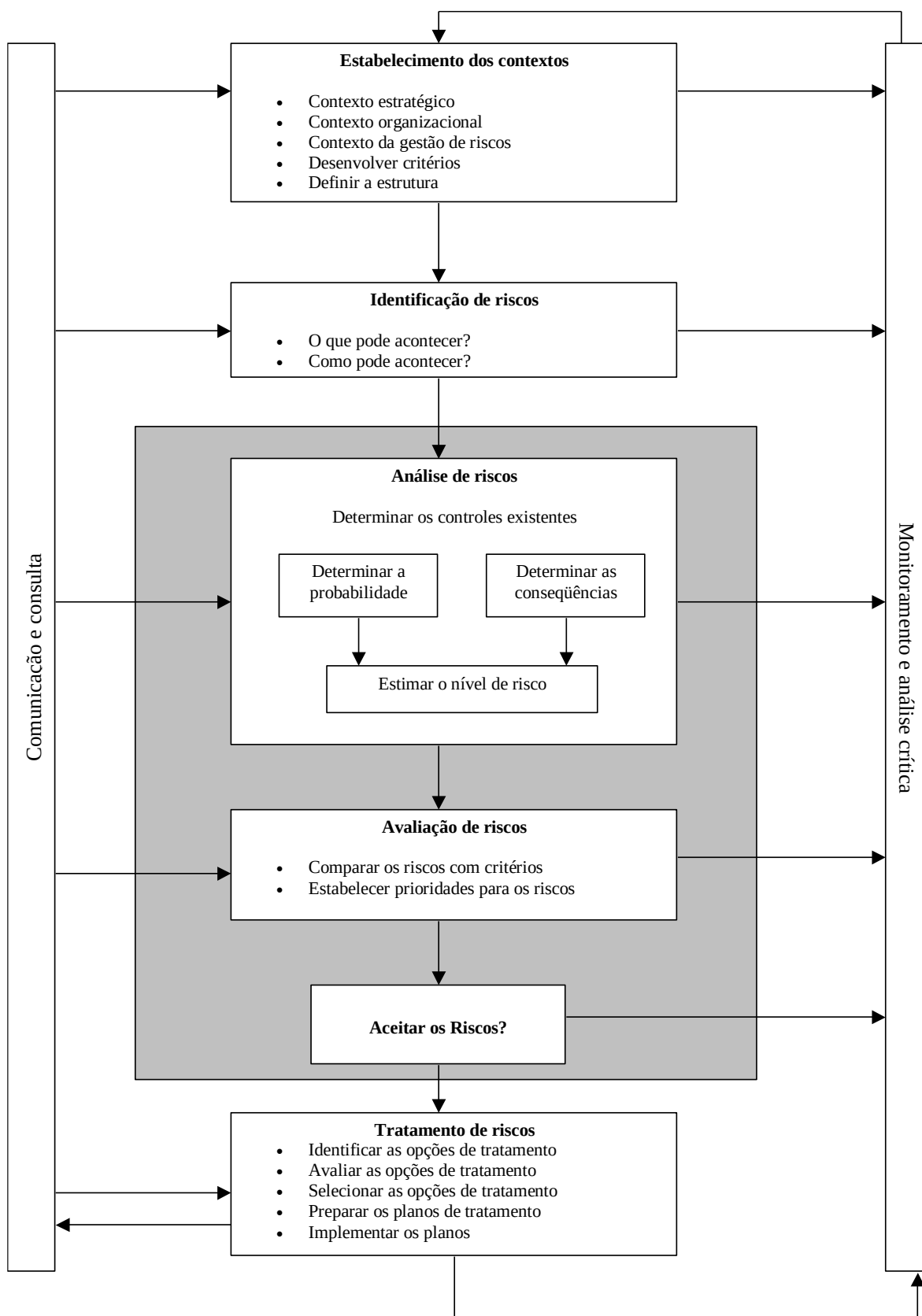


Figura 01.: Processo de Gestão de Riscos.



6 – RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PGR

O programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) da CTRC será coordenado pela área de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS) da mesma, a partir deste momento denominada Coordenação Geral do PGR, a quem cabe delegar outras atribuições e responsabilidades, de acordo com as atividades previstas no programa.

Cabe também a Coordenação Geral reportar os resultados da implementação e do acompanhamento do PGR a todas as partes interessadas da CTRC, bem como supervisionar o desenvolvimento e a revisão dos diversos sistemas de gerenciamento.

Com relação à implementação, a Coordenação Geral deve assegurar que a capacitação e os demais recursos necessários estejam disponíveis e adequados para o bom andamento das atividades previstas no programa.

São atribuições da Coordenação Geral:

- Coordenar as diversas atividades previstas no PGR;
- Gerenciar as atividades de avaliação e revisão de análises de riscos;
- Compatibilizar as mudanças decorrentes do processo de gerenciamento de modificações;
- Assegurar e acompanhar as avaliações de segurança, por meio de auditorias periódicas, incluindo a verificação de:
 - Medidas recomendadas na revisão de estudos de análise de riscos;
 - Atualização de manuais de operação e de segurança;
 - Cumprimento de normas e instruções técnicas;
 - Programas de treinamento e capacitação de operadores.
- Avaliar as ações e procedimentos adotados em emergências;
- Promover a integração entre as diversas áreas da CTRC para o bom andamento das ações previstas no PGR;
- Elaborar e apresentar relatórios periódicos ao Diretor Geral da CTRC para o acompanhamento do andamento do programa;
- Assegurar que as ações previstas no PGR sejam acompanhadas pelos sistemas de Gestão existentes na empresa.



7 – ESTRUTURA DO PGR

7.1. – ATIVIDADES

O presente PGR contempla os seguintes elementos:

- Caracterização do Empreendimento e do Entorno;
- Identificação de Perigos;
- Revisão da Identificação de Perigos;
- Procedimentos Operacionais;
- Gerenciamento de Modificações;
- Manutenção e Garantia de Integridade;
- Capacitação de Recursos Humanos;
- Investigação de Incidentes e Acidentes;
- Plano de Ação de Emergência (PAE);
- Auditoria;
- Divulgação e Manutenção;
- Cronograma de Implantação;
- Anexos.

7.1.1. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO ENTORNO

A Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC) será instalada na Estrada Municipal Novo 258 Vasconcelos, s/n, Bairro Nova Veneza, Nova Odessa – SP. As coordenadas geográficas da localização do empreendimento são: N = 7.478.634 e E = 270.316.

A Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC) terá como objetivo o tratamento e destinação final dos Resíduos Sólidos Urbanos do Consórcio Intermunicipal Consimares, constituído por 7 municípios do estado de São Paulo (Capivari, Elias Fausto, Hortolândia, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Bárbara d'Oeste e Sumaré).

O Empreendimento será constituído das 03 seguintes Unidades:

- Unidade de Recuperação Energética (URE) - caracterizada por planta de tratamento térmico (“*mass-burning*”) de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) com capacidade de tratamento térmico de até 708 toneladas por dia de diferentes tipos de RSU. A URE terá uma capacidade instalada de geração 22,5 MW de energia elétrica;
- Planta de Compostagem para resíduos orgânicos separados na fonte, predominantemente coletados em feiras-livres, parques, mercados, entrepostos, restaurantes etc., com capacidade de recebimento de 6 (seis) toneladas por dia.
- Galpão para Separação e Triagem de resíduos provenientes de Coleta Seletiva, com capacidade de recebimento de 2,5 (duas e meia) toneladas / dia.

A área para implantação do empreendimento é de 70.000 m², localizada no município de Nova Odessa, e incluirá o edifício operacional, baias de descarregamento de resíduos, caldeira, turbina, gerador e auxiliares, subestação pátios, estacionamentos, portaria, galpão de reciclagem, área de compostagem de resíduos orgânicos e instalações de apoio. O layout detalhado do empreendimento é apresentado no Anexo 1 deste relatório.

A área de implantação do empreendimento está localizada em zona classificada como ZPI-1 – Zona de Produção Industrial nº 1 do município de Nova Odessa - SP. A circunvizinhança mais próxima é caracterizada por propriedades desocupadas, com áreas de pastagens ou atividades comerciais e industriais, além de galpões de empresas prestadoras de serviço (**Figura 02**).



Figura 02: Localização da CTCR e Circunvizinhança.

Os vizinhos mais próximos aos limites do terreno da CTCR em cada uma das direções são:

- Norte: não há vizinhos próximos, existe uma propriedade rural a aproximadamente 495 m dos limites do terreno da CTCR e o Córrego Lopes, cuja Área de Preservação Permanente - APP encontra-se fora da propriedade;
- Nordeste: Propriedade rural (Local 02 da figura 02) cerca de 300 m dos limites do terreno;
- Leste: Grande terreno desocupado, galpão em construção, galpão da Sudeste Pré-fabricados (~365 m), Penna Show – desativado (~530 m – Local 09 da figura 02) e Via Anhanguera (~630 m - Local 10 da figura 02);
- Sudeste: Propriedade rural mais próxima aos limites do empreendimento (~140 m), empresas do bairro Chácaras Reunidas Nova Anhanguera: Sudeste Pré-fabricados (~365 m - Local 03 da figura 02), Lamberti Brasil Produtos Químicos (~300 m – Locais 04 e 05 da figura 02), Huehoco ACP do Brasil (~550 m – Local 06 da figura 02), Unicap Pneus (~572 m – Local 07 da figura 02) e BTS (~577 m – Local 08 da figura 02);
- Sul: não há vizinhos próximos, somente propriedades rurais num raio de mais de 1,0 km;
- Sudoeste: não há vizinhos próximos, somente propriedades rurais num raio de mais de 1,5 km;
- Oeste: não há vizinhos próximos, somente propriedades rurais num raio de mais de 3,0 km;
- Noroeste: não há vizinhos próximos, somente propriedades rurais num raio de mais de 2,0 km.

Trabalharão cerca de 72 funcionários na CTRC, sendo 67 na URE e 05 na Planta de Compostagem. As operações serão 24 h por dia com interrupção somente nos períodos de manutenção de 28 dias e 10 dias por ano respectivamente para URE e para a Planta de Compostagem. No galpão de triagem e separação de recicláveis trabalharão cerca de 24 pessoas por turno (catadores em serviço). Destaca-se que a responsabilidade de contratação destas pessoas será da Cooperativa selecionada no regime de cessão.

Detalhes de cada uma das etapas do processo da CTRC podem ser verificados no capítulo 7.4 da caracterização do empreendimento no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do empreendimento. A seguir é apresentada uma descrição sucinta dos principais processos e plantas da CTRC.

Unidade de Recuperação Energética (URE):

Caracterizada por planta de tratamento térmico (“mass-burning”) de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) provenientes de coleta não-Selecionada dos 07 municípios citados acima, com capacidade de tratamento térmico de até 708 toneladas por dia de diferentes tipos de RSU. A URE terá uma capacidade instalada de geração 22,5 MW de energia elétrica. A previsão de início da operação do empreendimento será por volta do ano de 2025 com o tratamento térmico de uma média (anual) de 650 t/dia de resíduos.

Com base na **Figura 03**, o processo da URE pode ser sintetizado pelas seguintes etapas principais: descarga dos RSU (1) para o fosso (2), carregamento dos RSU por uma grua (3) até o funil de alimentação (4) e o alimentador (5), incineração dos RSU em grelha móvel (6), introdução de ar para combustão por baixo da grelha pelo ventilador de ar primário (7) e na câmara de combustão, pelo ventilador de ar secundário (10), remoção, resfriamento e deposição de cinzas de fundo da grelha no silo de cinzas de fundo (8), remoção e carregamento das cinzas do qual será destinado em Aterros Classe II-A (materiais não inertes) (9), produção de vapor na caldeira (11), geração de energia através de turbina e o gerador (21), tratamento das emissões (13, 14, 15 e 16), exaustão das emissões tratadas aspiradas pelo ventilador induzido (18) e descarregamento pela chaminé (20).

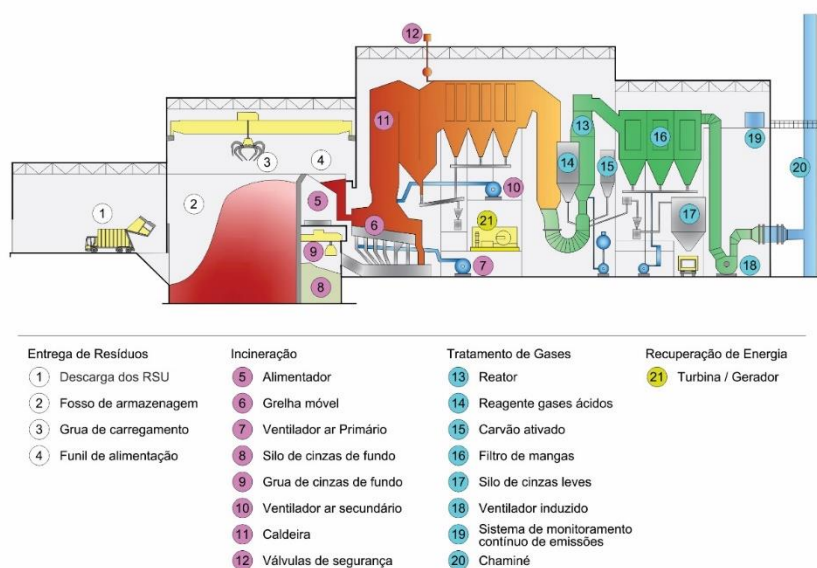


Figura 03: Diagrama da seção longitudinal da URE.
Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Os caminhões transportadores de resíduos para a URE, o sistema de compostagem e a triagem de recicláveis serão pesados em duas balanças rodoviárias de plataforma embutida, sendo uma de entrada e a outra de saída dos limites.



Os caminhões manobrarão no pátio de descarga em frente ao fosso de recebimento, encostarão “de ré” na baía indicada e descarregarão os resíduos diretamente nele.

O fosso de armazenamento será uma estrutura de concreto capaz de receber resíduos ininterruptamente por um período de cerca de quatro dias. O fosso terá capacidade máxima para 2900 toneladas (35° de inclinação da massa de resíduos) e 2360 toneladas (20° de inclinação da massa de resíduos).

A alimentação do sistema de tratamento térmico do forno será feita através do transporte dos resíduos, pelos guinchos do fosso até uma tremonha de alimentação, conectada a um duto descendente que conduzirá os resíduos, por gravidade, até o alimentador. Em seguida, os atuadores do alimentador empurram os resíduos sobre a extremidade de entrada da grelha móvel de tratamento térmico.

Ao longo de toda a extensão da grelha, existirá um sistema de coleta e manejo das cinzas (*siftings*) que caem através de seus vãos e serão transportadas pneumáticamente para silos, utilizando o ar de combustão como meio de transporte.

Na extremidade inferior da grelha, existirá um resfriador de cinzas de fundo (escória), que é transportada para baias de armazenagem, após passar por um separador magnético para recuperação de sucata ferrosa.

Imediatamente acima da grelha, encontra-se a fornalha ou câmara de combustão, onde são instaladas as entradas de ar secundário (pós-combustão), que visam otimizar a eficiência da combustão.

O processo de combustão horizontal dos RSU é um processo complexo que envolverá diferentes etapas e fenômenos concomitantes, ocorrendo tanto ao longo da grelha, no sentido inclinado, quanto na direção vertical.

Nos níveis inferiores da fornalha, são localizados os queimadores auxiliares a óleo Diesel, utilizados para aquecimento durante as partidas e na eventualidade de algum distúrbio de combustão que reduza a temperatura ou o tempo de permanência dos gases em relação ao estabelecido em Norma (2 segundos a 850 °C).

O ar para o processo de combustão (fonte de oxigênio comburente) será injetado nos seguintes pontos:

- Ar primário injetado por baixo das grelhas: cada elemento de grelha terá seu próprio suprimento de ar e seu respectivo controle;
- Ar secundário injetado na câmara de combustão acima das grelhas: com o objetivo de criar uma mistura eficiente de oxigênio e gases combustíveis para realizar a combustão completa deles.

Além dos sistemas de ar primário e secundário, um sistema de recirculação dos gases da combustão composto por soprador de recirculação, *dampers* e dutos reduzirá o índice de ar puro necessário no ponto de injeção de ar secundário. Isso permitirá que o processo da combustão prossiga com menos excesso de ar, sem aumentar desnecessariamente a temperatura da câmara de combustão ou a concentração de Monóxido de Carbono (CO).

O sistema de controle do processo de combustão será do tipo Sistema Digital de Controle Distribuído (SDCD), com controladores em paralelo e em série. Mesmo com qualidades variadas de resíduos, a conformidade com as condições de operação legais (temperatura da câmara de combustão e o índice de oxigênio no gás de combustão), tratamento térmico eficiente do gás e dos rejeitos serão garantidas por meio das intervenções de controle automático.

A energia térmica produzida pelo tratamento térmico dos RSU na fornalha da caldeira será recuperada através da produção de vapor. A eficiência energética do tratamento térmico dos RSU (grelha / fornalha / caldeira) será de aproximadamente 91,13% na fornalha.

O Sistema de Vapor e Condensado engloba a Caldeira, a Turbina Geradora e os demais equipamentos ligados a elas. Este sistema é ilustrado através de um diagrama de blocos pela **Figura 04**.

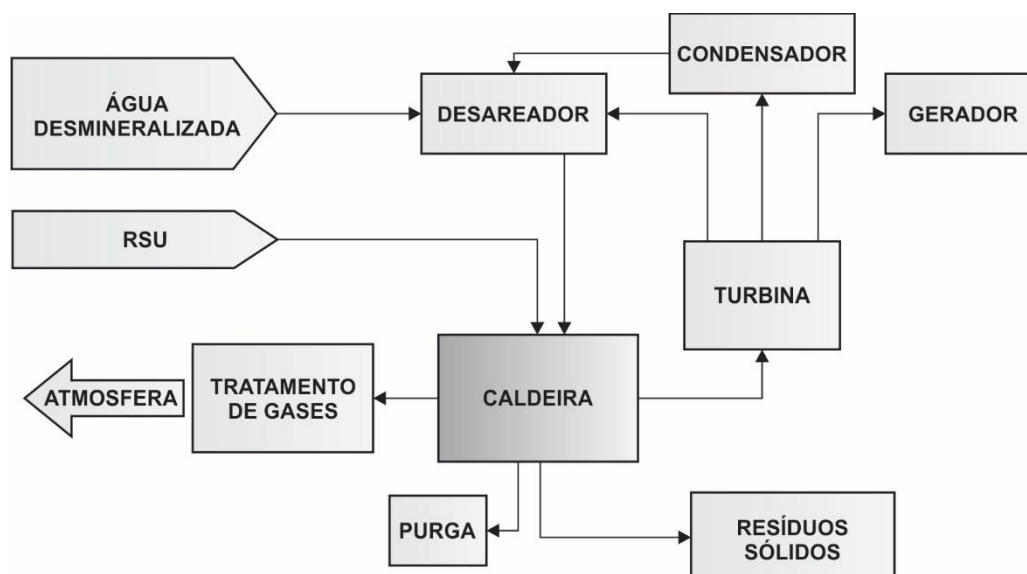


Figura 04 - Diagrama de blocos do Sistema de Vapor e Condensado.

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

A Água Desmineralizada é recebida da Unidade de Desmineralização à vazão que deve ser igual à da purga da caldeira, cujo valor de projeto é 1,0 ton/h, recebe aditivos) para manter a qualidade da água e do vapor. Água saturada é purgada a 278°C, 65,0 bar e cerca de 1.000 kg/h e resfriada no tanque de *Blowdown*, pela mistura com água de serviço, para então ser enviada para a ETE.

Vapor superaquecido será gerado à vazão de 83,9 ton/h e 437°C e seguirá para a turbina geradora. Vapor a 1,71 bar, 150°C e 1,66 ton/h é extraído da turbina e destinado ao Desaerador. Ao perpassar por todo o processo da turbina geradora, vapor a 0,08 bar, 48,0°C e 69,9 ton/h, permuta calor no Condensador, cujo condensado é pressurizado por bombas para 3,5 bar e direcionado ao Desaerador. A partir do Desaerador, o condensado a 130°C é pressurizado a 86,75 bar pela bomba de água de alimentação e retorna à caldeira, fechando dessa forma o ciclo de água e vapor .

Estruturalmente, a caldeira é formada por uma seção vertical, 03 passes de seção de radiação, seção de convecção com uma seção horizontal de passagem dos gases com os bancos de tubos e uma passagem vertical com feixes de economizadores. A **Figura 05** ilustra o arranjo geral da caldeira e suas partes.

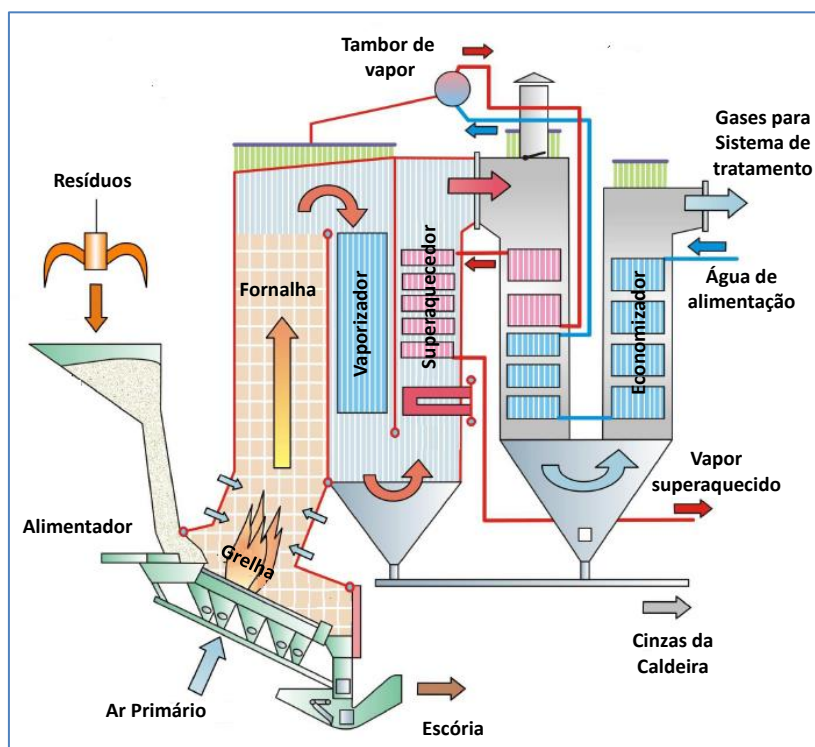


Figura 05 - Seções da Caldeira da URE.

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

A fornalha e a primeira passagem da caldeira serão revestidas com refratário para a proteção de suas superfícies contra erosão e corrosão e para manter a temperatura dos gases para um tratamento térmico completo. Essas exigências serão satisfeitas escolhendo-se materiais e espessuras refratárias apropriados em diferentes zonas.

A seção de radiação engloba os três primeiros passes da caldeira. A velocidade no primeiro passe é mantida baixa ($< 5\text{m/s}$) para reduzir o carregamento de poeira e cinzas. No segundo passe a velocidade é aumentada e novamente reduzida no terceiro passe, o que também contribui para a redução desse carregamento de poeira e cinzas. Os tubos de troca de calor do primeiro passe, que ficam em contato com os gases de mais altas temperaturas são revestidos com INCONEL ou similar, para evitar a corrosão ácida a alta temperatura.

O projeto da caldeira baseia-se num longo tempo de residência dos gases antes de atingirem os primeiros tubos de superaquecimento. Esse tempo de residência longo, sob temperaturas acima de 650°C permite que a maior parte das reações químicas atinja um equilíbrio, minimizando os riscos de corrosão.

As superfícies de aquecimento por convecção estarão localizadas em dois passes: evaporadores e, superaquecedores. Os últimos feixes do economizador estarão localizados no passe convectivo horizontal e consistem em feixes de tubos horizontais.

O vapor superaquecido gerado na caldeira será admitido na turbina a 440°C e 62,2 bar. Uma sangria de vapor a 12,3 bar, 245°C e 1,33 ton/h é extraída e destinada para o segundo passe do pré-aquecedor de ar e outra a 4,1 bar, 152°C e 5,94 t/h para o primeiro passe do pré-aquecedor de ar e Des aerador.

Ao perpassar por todo o processo da turbina geradora, vapor a – 0,92 bar, $47,7^{\circ}\text{C}$ e 69,9 ton/h, permuta calor no condensador a ar, cujo condensado é pressurizado por bombas para 3,5 bar e direcionado ao desaerador.



O Sistema de Condensado e alimentação visa coletar o condensado formado no Condensador a ar, efetuar seu pré-aquecimento, desaeração (eliminação de gases) e pressurização para injeção na Caldeira.

Para a geração de energia elétrica será utilizado um turbogerador a vapor, com turbina de condensação de potência elétrica nominal de 22,5 MW. A energia elétrica gerada atenderá ao consumo interno s da URE, estimado em 2,6 MW, sendo que o excedente será exportado via sistema elétrico existente.

O conjunto turbogerador é um equipamento composto basicamente por dois elementos principais: turbina a vapor e gerador.

A turbina a vapor será do tipo misto (impulso/reação), com condensação a ar, carcaça bipartida horizontalmente e extrações não controladas. Serão utilizadas 3 extrações, sendo que o vapor da primeira extração se destina ao segundo estágio do aquecedor de ar, o vapor da segunda extração é usado no desaerador e no primeiro estágio do aquecedor de ar e o vapor da terceira extração alimenta o aquecedor de condensado de Baixa Pressão.

O Gerador será do tipo síncrono trifásico, com rotor forjado, polos bobinados e não-salientes, tensão de geração 13,8 kV, Classe “F” de isolamento, resfriado a ar, com posterior troca de calor para água, projetado para operar com segurança até 120% da velocidade síncrona (1.800 rpm).

A Estação transformadora da URE deverá ser do tipo ao tempo (*outdoor*), com estrutura e equipamentos adequados ao ambiente e condições climáticas do local, projetada de acordo com normas Brasileiras e ou IEC específicas e aplicáveis. A ETU contará com um transformador principal, disjuntor principal (de Unidade), chaves seccionadoras e dispositivos de proteção e manobra. O transformador principal elevará a tensão de geração (13,8 kV) ao nível de conexão (138 kV), sendo construído conforme NBR 5356, para instalação ao tempo.

A conexão ao sistema elétrico se dará por seccionamento de linha de 138 kV da CPFL Paulista, correspondente ao Ramal Sumaré 1 da Linha de Transmissão Carioba – Nova Aparecida, conforme normas da Empresa constantes do Documento CPFL GED-4313. Essa linha passa ao lado do terreno do empreendimento, sendo que o trecho de conexão possuirá uma extensão de menos de 250,0 m.

A seguir são brevemente descritos os processos da URE com o maior consumo de substâncias químicas:

Tratamento Térmico dos RSU

A unidade contará com um tanque com capacidade de 65 m³ para armazenamento de óleo Diesel para alimentação dos queimadores auxiliares no início da operação de combustão dos resíduos ou como recurso para manter o patamar de temperatura de 850 °C. O consumo previsto em operação é de 2,23 t/h, pois esses equipamentos só entrarão em operação nas partidas ou em momentos de necessidade.

Tratamento dos Gases de Combustão

As emissões atmosféricas correspondentes aos gases de combustão, após passarem pela caldeira, ingressarão em um sistema de tratamento (limpeza), cuja função será reduzir as concentrações de poluentes na saída dos gases (chaminé), que atenderão aos limites da Resolução SMA-079, de 28 de dezembro de 2000, da Secretaria de Meio-ambiente do Estado de São Paulo.

Em linhas gerais, o sistema de limpeza de gases abrangerá os seguintes processos que terão como finalidade tratar os gases para níveis aceitáveis pela norma de emissão de poluentes (Resolução SMA nº 79/09):

- Sistema de Redução seletiva, não catalítica (SNCR), com injeção de Amônia ou solução de Ureia na fornalha, para abatimento do NOX
- Injeção de Cal Viva - CaOH (*Quick lime* – CaOH), Cal Hidratada - Ca(OH)₂ ou Bicarbonato de Sódio em reator (ainda a definir), para abatimento de gases ácidos
- Injeção de Carvão ativado em local (is) adequado(s), para abatimento de Metais Pesados, Dioxinas e Furanos
- Injeção de cal em pó (opcional) para abatimento de picos de poluentes
- Passagem dos gases em filtro de mangas (*fabric filter*), com limpeza periódica (temporizada) por pulsos de ar, para remoção de Material Particulado e reagentes sólidos anteriormente introduzidos

A Figura 06 ilustra o processo de tratamento dos gases.

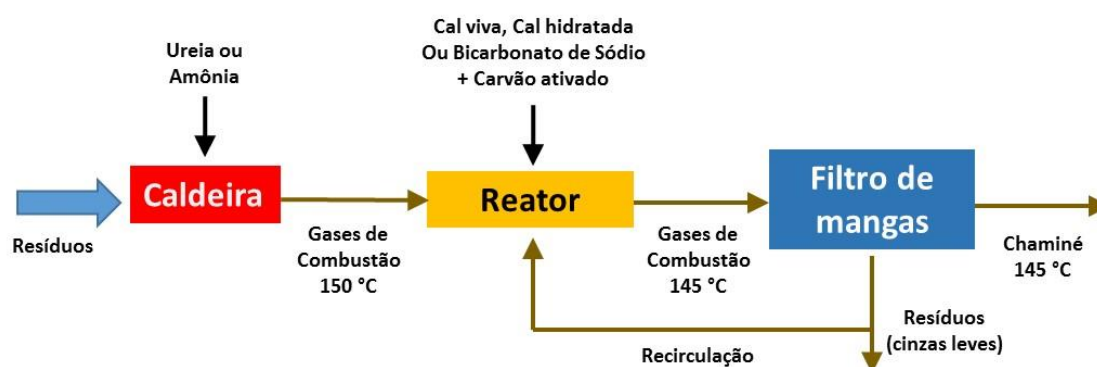


Figura 06 - Processo geral de tratamento dos gases da URE.

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Na atual etapa de projeto, ainda estão sendo estudadas a adequação técnica e a viabilidade econômica da utilização de diversas formas e concentrações de substâncias químicas para o Sistema de Redução seletiva, não catalítica (SNCR) e para o tratamento dos gases ácidos. Em linhas gerais, as alternativas de reagentes que estão sendo estudadas, com os respectivos consumos e capacidades estimadas de armazenagem constam das Tabelas 02 e 03. Como critério geral, será considerada uma armazenagem para, no mínimo, 6 dias de operação .

Tabela 02- Alternativas de reagentes para abatimento de NOX, estimativas de consumo e de capacidade de armazenagem.

Alternativa	Reagente	Consumo (kg/h)	Consumo para 6 dias de operação (ton.)	Capacidade de armazenagem (ton.)
A	Ureia Sólida CO(NH ₂) (99%)	67	9,65	10,0
B	Ureia solução aquosa (99%)	53	12,24	15,0
C	Ureia solução aquosa (50%)	85	10,10	10,0
D	Ureia solução aquosa (33%)	159	22,90	25,0
E	Amônia Líquida NH ₄ OH (25%)	114	16,5	20,0

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Tabela 03 - Consumos e capacidades estimadas dos produtos químicos para tratamento dos gases ácidos.

Alternativa	Reagente	Consumo (kg/h)	Consumo para 6 dias de operação (ton.)	Capacidade de armazenagem (ton.)
A	Cal Viva CaO (95%)	550	79,2	80,0
B	Cal hidratada Ca(OH) ₂ (95%)	400	57,6	60,0
C	Bicarbonato de Sódio 100%	500	72,00	75,0

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

O armazenamento dos reagentes de neutralização será feito em silos com capacidades entre 60 e 80 toneladas à prova de poeira com capacidade para o consumo de cerca de 06 dias de operação. O reagente será entregue por caminhões a granel com capacidade de até 28 toneladas. O descarregamento do material será feito pneumaticamente usando o ar gerado pelo compressor *on-board* do veículo. O ar utilizado na descarga será expelido na atmosfera. O material será separado do ar por meio de um filtro exaustor montado no alto do silo.

Unidades de Água Desmineralizada

A unidade de desmineralização possuirá de 02 (duas) linhas redundantes de desmineralização de produção contínua. A unidade de desmineralização consistirá de tanque de água bruta, colunas trocadoras de cátion e ânion, torre de remoção de CO₂, misturador, unidade de regeneração e neutralização.

A **Figura 07** mostra de forma esquemática a unidade de desmineralização.

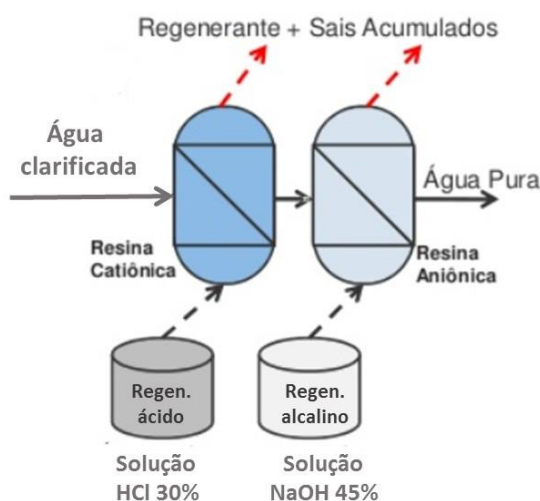


Figura 07- Esquemático da Unidade de Desmineralização.

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

O princípio básico da desmineralização por troca iônica envolverá dois vasos, sendo um deles preenchido com resina Catiônica, que irá capturar íons positivos (Ca⁺, Mg⁺, K⁺, Fe⁺) e o outro com resina Aniônica, que captura íons negativos (Sulfatos, Nitratos e Cloretos). A água bruta, previamente tratada e filtrada para remoção de sólidos (clarificada) passará pelos dois vasos, cada um com um tipo de resina, que reterá os minerais e radicais dissolvidos sob a forma de íons.

Após a passagem de um certo volume (cerca de 8 horas de operação), as resinas ficarão “saturadas” e perderão a capacidade de captura. Nesse momento, o processo será interrompido e cada tipo de resina é lavada (regenerada) com soluções de Ácido Clorídrico (resina Catiônica) e de Soda Cáustica (resina Aniônica). As soluções contendo os sais acumulados serão descartadas e o processo poderá ser reiniciado.

- Planta de Compostagem para resíduos orgânicos separados na fonte, predominantemente coletados em feiras-livres, parques, mercados, entrepostos, restaurantes etc., com capacidade de recebimento de 6 (seis) toneladas por dia.

O processo a ser adotado será do tipo confinado (*in-vessel*) com aeração ativa túnel, tambor rotativo ou similar), totalmente abrigado (*indoor*). A **Figura 08** abaixo ilustra o diagrama das etapas do processo de compostagem.

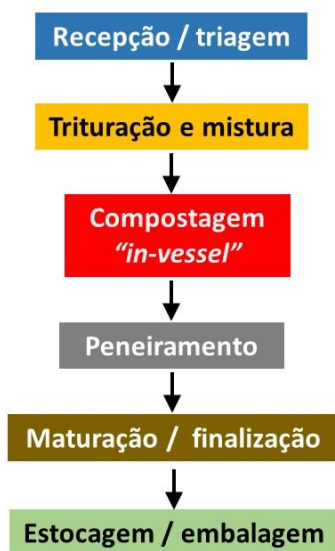


Figura 08 - Diagrama das etapas do processo de compostagem.

Fonte: Estudo de Engenharia do Projeto Consimares, 2021.

Os resíduos serão descarregados dos caminhões coletores sobre piso de concreto, onde passarão por triagem visual para identificação e segregação de eventuais materiais estranhos ou inadequados. A seguir, serão triturados para granulometrias na faixa entre 20 e 45 mm, seguida da adição de água, estruturantes e corretores da relação C:N, caso necessário.

Após essa etapa, serão introduzidos em uma das extremidades do tambor ou túnel, onde serão continuamente revolvidos e submetidos ao contato com o ar, o que reduz o tempo inicial de compostagem para cerca de 5 dias. Durante o processo, a temperatura interna, a umidade e a aeração são controladas para garantir que nenhum lixiviado ou odor seja produzido. Ao sair do tambor, o composto é peneirado e descarregado sobre o piso, a partir de onde será manuseado por pás carregadeiras de pequeno porte (*Bobcat* ou similares) e dispostos em baias para a finalização do processo de maturação, que deve durar entre 10 e 15 dias.

A produção estimada será de 1.100 t/ano (3,0 t/dia) de composto finalizado, o qual será embalado em sacos plásticos ou disponibilizado para retirada.

Nos processos da planta de compostagem não serão utilizadas substâncias químicas de interesse.



- Galpão para Separação e Triagem de resíduos provenientes de Coleta Seletiva, com capacidade de recebimento de 2,5 (duas e meia) toneladas / dia. Para essa instalação, o escopo prevê apenas a sua construção e manutenção, sendo que a operação será realizada por Cooperativa de Catadores, mediante contrato de cessão.

Os materiais provenientes de coleta seletiva serão descarregados dos caminhões coletores e, através de um transportador, alimentados sobre uma esteira de triagem horizontal, ao lado da qual trabalham os catadores, cada um separando um determinado tipo de material, colocando-o em um duto de descarga, que o conduz a um container específico.

Materiais rejeitados percorrerão a esteira até o final, onde serão armazenados e conduzidos à URE. Dependendo de sua natureza, os materiais separados serão prensados e enfardados (papel, papelão, embalagens longa vida e plásticos) ou colocados em containers (metais e vidros), para posterior comercialização.

Nos processos da planta de compostagem não serão utilizadas substâncias químicas de interesse.

7.1.2 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Para subsidiar o desenvolvimento deste PGR, foi realizada uma Análise Preliminar de Perigos (APP) para identificação de eventos perigosos envolvendo as operações da CTRC, principalmente àquelas que envolvem a manipulação e uso de substâncias perigosas.

A Análise Preliminar de Perigos (APP) é uma técnica estruturada para avaliar os riscos associados à ocorrência de eventos indesejáveis que tenham como consequência danos à integridade física de pessoas, à propriedade ou ao meio ambiente.

Na APP, busca-se identificar as causas de cada um dos eventos indesejáveis e as suas respectivas consequências, sendo então feita uma avaliação da severidade das consequências.

A APP pode ser usada para sistemas na fase inicial de desenvolvimento ou em fase de projeto e, também, como revisão geral de segurança de sistemas já em operação. Os resultados nela obtidos são estritamente qualitativos, não sendo objetivo da técnica o estabelecimento de valores numéricos para as estimativas realizadas.

O escopo da APP abrange todos os eventos perigosos cujas causas tenham origem nas instalações analisadas, englobando tanto as falhas intrínsecas de componentes ou sistemas, como eventuais erros operacionais.

A fim de prover a identificação das hipóteses acidentais de forma organizada e sistemática, foi utilizada uma planilha adaptada da planilha modelo conforme exemplo do quadro 7 da página 20 da norma CETESB P4.261/dez.2011.

Nela, o significado de cada coluna está descrito a seguir.

1ª coluna: Documentos de Referência

Indicação dos desenhos, segmentos de fluxograma, fluxograma de tubulação e instrumentação, entre outros, que estão sendo avaliados.

2ª coluna: Perigo

Um perigo é definido como uma característica do sistema que represente a causa em potencial de um acidente de consequência indesejável às instalações, aos operadores, ao público ou ao meio ambiente. É conveniente dividir o sistema a ser estudado em subsistemas ou trechos e, sendo assim, os perigos devem ser identificados para cada um deles.

3ª coluna: Causa

As causas podem envolver tantas falhas intrínsecas dos equipamentos, fatores externos, bem como erros humanos durante testes, operação e manutenção.

4ª coluna: Consequência

Principais efeitos dos acidentes envolvendo substâncias tóxicas ou inflamáveis, tais como incêndios, explosões, poluição ambiental etc.

Observação importante: Neste estudo, foram identificadas somente consequências ao meio ambiente e comunidades externas. Riscos associados à segurança do trabalho, higiene ocupacional ou continuidade operacional não foram objeto de avaliação.

5ª coluna: Proteções Previstas

Indicação da existência de dispositivos que atuarão para reduzir a frequência ou a consequência do evento identificado previstas no projeto das instalações.

6ª coluna: Categoria de Frequências de Ocorrência

Indicação qualitativa das categorias de frequência para a hipótese acidental identificada conforme abaixo:

Categorias	Faixa de frequência	Descrição
Frequente	Maior que uma vez por ano ($F \geq 1$)	Histórico de uma ou mais ocorrências por ano em empreendimentos similares.
Provável	$10^{-2} \leq F < 1$ por ano	Histórico de ocorrência menor que uma por ano ou situação que já esteve próxima de ocorrer em empreendimentos similares.
Ocasional	$10^{-4} \leq F < 10^{-2}$ por ano	Falha única de equipamento em condições normais de operação e manutenção; Erro humano em condições adequadas de treinamento, com procedimento e layout adequado.
Remoto	$10^{-6} \leq F < 10^{-4}$ por ano	Falha dupla de equipamentos; Ruptura de equipamentos estáticos, linhas e acessórios sujeitos a inspeção; Falha de componente eletrônico; Dupla falha humana em condições adequadas de layout com treinamento e procedimento.



Categorias	Faixa de frequência	Descrição
Improvável	$10^{-6} < F$ por ano	Ruptura por falha mecânica de vasos de pressão com inspeção e testes periódicos nos sistemas de proteção. Falha de vários sistemas de proteção. Múltiplas falhas humanas em condições adequadas, com treinamento e procedimentos.

7ª coluna: Categoria de Severidade

Indicação qualitativa das categorias de severidade para a hipótese acidental identificada conforme abaixo:

Categorias	Descrição
I – Desprezível	Nenhum dano ou dano não mensurável.
II – Marginal	Danos irrelevantes ao meio ambiente e à comunidade externa.
III – Crítica	Possíveis danos ao meio ambiente devido a liberações de substâncias químicas tóxicas ou inflamáveis, alcançando áreas externas à instalação. Pode provocar lesões de gravidade moderada na população externa ou impactos ambientais com reduzido tempo de recuperação.
IV - Catastrófica	Impactos ambientais devido a liberações de substâncias químicas, tóxicas ou inflamáveis, atingindo áreas externas às instalações. Provoca mortes ou lesões graves na população externa ou impactos ao meio ambiente com tempo de recuperação elevado.

Fonte: Quadro 28 – página 112 - CETESB P4. 261 / dezembro / 2011

8ª coluna: Categoria de Risco

Indicação qualitativa das categorias de risco para a hipótese acidental identificada foi realizada conforme Matriz de Risco apresentada abaixo:

		Categorias de Frequência				
		Improvável	Remota	Ocasional	Provável	Frequente
Categorias de Severidade	IV	Moderado	Moderado	Alto	Alto	Alto
	III	Moderado	Moderado	Moderado	Alto	Alto
	II	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado	Alto
	I	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado

09ª coluna: Recomendações.

Nesta coluna são apresentadas recomendações de medidas preventivas e/ou mitigadoras que devem ser tomadas para diminuir a frequência de ocorrência e/ou a severidade do cenário acidental.

10ª coluna: Número da Hipótese Acidental.

Numeração das hipóteses acidentais identificadas.



Para subsidiar o desenvolvimento deste PGR, foi conduzida uma Análise Preliminar de Perigos (APP) na qual foram identificados 24 eventos perigosos envolvendo os processos e as substâncias químicas que serão movimentadas na CTRC. As planilhas de APP estão apresentadas no **Anexo 2** deste relatório.

Todos os cenários de riscos foram classificados qualitativamente como riscos moderados e baixos conforme matriz de riscos utilizada. A distribuição das hipóteses acidentais classificadas pela categoria de risco está apresentada na matriz de risco do **Quadro 01**.

		Quadro 01: Distribuição das hipóteses acidentais na matriz de risco				
		Categorias de Frequência				
		Improvável	Remota	Ocasional	Provável	Frequente
Categorias de Severidade	IV					
	III			2		
	II	5	6	8		
	I			6		

Os eventos perigosos identificados têm como possíveis consequências:

- Incêndios de materiais e líquidos inflamáveis ou combustíveis (Resíduos Sólidos Urbanos, Óleo Diesel, Carvão e Óleos lubrificantes);
- Derramamentos de produtos químicos líquidos (Ácido Clorídrico, Hidróxido de Amônio e outras substâncias);
- Derramamentos de produtos químicos sólidos (Cal e Carvão) e;
- Explosões físicas de vasos e equipamentos pressurizados (caldeiras, turbinas e acessórios).

Foram geradas 14 recomendações conforme listagem abaixo:

R01. Prever cenário de incêndio nas diversas instalações da CTRC no Plano de Ação de Emergência (PAE) do empreendimento.

R02. Elaborar programa de inspeções e testes dos sistemas de detecção, alarme e combate a incêndios na fase de pré-partida destes sistemas.

R03. Recomenda-se definir programa de inspeções e testes dos instrumentos e malhas críticas da caldeira e turbina baseado em risco quando da fase de operação delas.

R04. Conduzir estudos de risco e operabilidade (HAZOP) das instalações do tratamento térmico na fase de projeto executivo.

R05. Recomenda-se estabelecer um programa de avaliação de integridade estrutural da caldeira baseada em normas nacionais e internacionais quando da fase de operação delas.

R06. Prever área impermeabilizada e contida para recebimento/descarregamento de produtos químicos.

R07. Elaborar procedimento operacional específico para recebimento de produtos químicos a granel na CTRC.

R08. Prever os cenários de vazamento de produtos químicos no Plano de Ação de Emergência da CTRC.



R09. Prever instalação de ponto de aterramento para operação de descarregamento com caminhão-tanque de óleo diesel.

R10. Dimensionar os diques de contenção conforme NBR 17505-2 item 5.9.2.2.

R11. Elaborar programa de inspeções e manutenções preventivas e preditivas na fase de pré-partida das instalações que armazenam ou transferem produtos químicos.

R12) Disponibilizar kits ambientais (material absorvente, ferramentas e recipientes de coleta) próximos as áreas de armazenagem e manipulação para contenção de pequenos vazamentos.

R13) Treinar os operadores quanto a manipulação e armazenamento seguro de produtos químicos, inclusive quanto a reatividade e compatibilidades deles.

R14) Treinamento inicial e periódico dos motoristas e equipes dos caminhões.

Com base nas análises de riscos, a Coordenação do PGR elaborará planos de ação para atendimento às recomendações.

7.1.3. REVISÃO DA IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

As análises de riscos e os planos de ação deverão ser periodicamente revisados, sendo os cenários acidentais reavaliados de modo a não só embasar a revisão dos Plano de Ação de Emergência (PAE), mas também fornecer eventuais medidas mitigadoras e de controle de riscos adicionais. Da mesma forma, todas as novas instalações têm os seus riscos inerentes avaliados desde a etapa de projeto, sendo as medidas e/ou alterações recomendadas implementadas integralmente antes da entrada em operação.

O prazo máximo para a revisão das análises de riscos, caso não sejam constatadas anormalidades ou modificações nas instalações, não deve exceder três (03) anos. As análises de riscos deverão ser obrigatoriamente revisadas toda vez que uma das condições abaixo for alterada:

- Instalação de uma nova unidade;
- Alteração tecnológica;
- Inclusão ou substituição no processo de novas substâncias tóxicas ou inflamáveis;
- Alteração nas condições críticas das variáveis de processo;
- Identificação dos aspectos e perigos através da Análise Preliminar de Perigos.

O Plano de Emergência deve ser revisado sempre após uma análise de riscos.

O processo de tratamento dos riscos pode ser sintetizado conforme apresentado pela **Figura 09**.

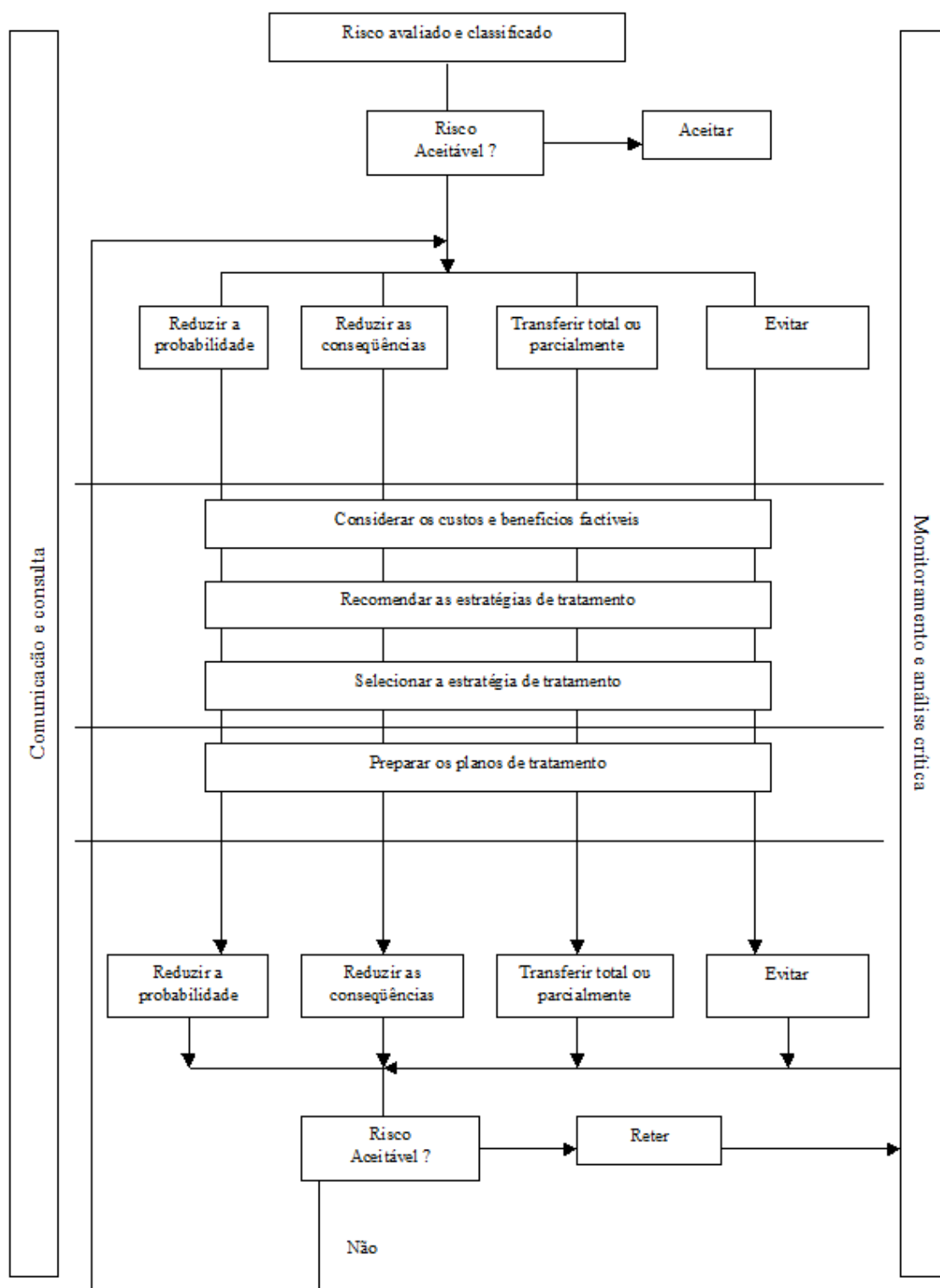


Figura 09: Processos de Tratamento dos Riscos.

As medidas de segurança e recomendações, ou seja, as medidas mitigadoras propostas nas Análises de Riscos são gerenciadas por meio de:

- Estabelecimento de objetivos, metas e programas de Segurança, Meio Ambiente e Saúde;



- Elaboração ou revisão de padrões e procedimentos;
- Ação imediata;
- Estabelecimento de monitoramentos dos aspectos e perigos.

As informações de segurança apresentadas a seguir são fundamentais para o gerenciamento dos riscos das instalações do CTRC em sua área de abrangência:

- Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) ou *Material Safety Data Sheets* (MSDS);
- Controle de Inventário;
- Fluxogramas e Desenhos de Engenharia;
- Desenhos dos sistemas de proteção contra derramamentos (sistemas de drenagem e contenção) e incêndios.

Com base nestas informações devem ser elaborados e mantidos os procedimentos operacionais contendo orientações para o controle dos riscos potenciais identificados, possibilitando assim o treinamento em segurança operacional e ambiental de toda força de trabalho envolvida com produtos perigosos.

O recebimento e entrada dos produtos perigosos nas instalações da CTRC serão gerenciados através do controle de inventário de produtos perigosos pela área de suprimentos e SMS. Estará também sob responsabilidade da área de SMS, o controle das FISPQ/MSDS dos produtos perigosos. As FISPQ deverão ser disponibilizadas eletronicamente e na forma impressa, nos locais onde são armazenados e manipulados os produtos e devem ser utilizadas nos treinamentos de segurança operacional e ambiental para toda força de trabalho envolvida.

Os projetos de engenharia da URE estão sendo realizados de acordo com os padrões técnicos e de segurança da empresa projetista, com base em novas tecnologias de controle e segurança de equipamentos e processos, atendendo a requisitos da ABNT e/ou normas e padrões internacionais, sempre que aplicáveis e pertinentes.

7.1.4. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

O objetivo é apresentar os principais procedimentos operacionais que serão desenvolvidos na CTRC, de modo que todas as atividades e operações sejam executadas de acordo com as instruções de trabalho pré-estabelecidas, que contemplam detalhadamente cada passo a ser seguido nas diferentes operações, de acordo com os requisitos de segurança.

Conforme recomendações da APP deverão ser desenvolvidos no mínimo os seguintes procedimentos:

- Procedimento para descarga de Óleo Diesel;
- Procedimento para descarga de Cal e Carvão ativado;
- Procedimento para descarga de produtos químicos em geral;
- Procedimento completo para manuseio de produtos químicos;
- Procedimentos de combate a derramamentos e vazamentos de produtos químicos.

Além dos procedimentos específicos relacionados às operações com produtos perigosos, a CTRC desenvolverá seus manuais de operação e manutenção que conterão Procedimentos Operacionais (PO), devidamente padronizados, para todas as áreas do empreendimento.

Os PO deverão conter:



- Sequência das atividades estabelecidas para a tarefa, além de outros elementos padronizados e necessários ou ainda exigidas para o cumprimento delas, tais como: medidas de segurança pessoal e ao meio ambiente; “como” e “quem” realiza as tarefas / atividades, ficando a critério da unidade gerencial incluir outras informações necessárias, tais como: onde fazer; quando fazer, etc.
- As instruções devem estar na forma mais simples e clara possível para o nível do executante da tarefa. Os PO's estarão disponíveis em sistema eletrônico e serão revistos periodicamente em função das modificações nas atividades e/ou melhorias de processo ou conforme verificado necessidade após revisão das análises de riscos.

Estes procedimentos devem ser periodicamente atualizados, de forma a assegurar que eles forneçam instruções precisas, claras e objetivas para a condução das diferentes atividades realizadas na CTRC.

A responsabilidade pela elaboração/atualização dos PO é da gerência de operações. A responsabilidade pelo controle e padronização dos Procedimentos Operacionais será a área de qualidade.

7.1.5. GERENCIAMENTO DE MODIFICAÇÕES

O objetivo deste item é de estabelecer e implementar procedimentos formais para a administração das mudanças tanto tecnológicas quanto nas instalações da CTRC.

As instalações da CTRC quando em operação estarão sujeitas a modificações, visando aumentar a eficiência da operação e os aspectos de segurança. Assim, faz-se necessária a realização de reparos e/ou adaptações, temporárias ou não, as quais podem introduzir novos riscos ou mesmo comprometer os sistemas de segurança projetados para operarem em outras condições. Portanto, estas modificações somente poderão ser realizadas após uma minuciosa e detalhada análise das possíveis implicações que possam acarretar sobre a segurança da operação.

De modo geral, as modificações podem ser de dois tipos:

- Modificações na tecnologia, quando houver alterações de projeto, mecânico ou operacional;
- Modificações nas instalações, quando houver alterações físicas no campo, não contempladas nos fluxogramas de engenharia do projeto original.

Após a definição das alterações devem ser analisadas as necessidades de:

- Obtenção de licenças junto ao órgão ambiental;
- Atualização da Documentação técnica necessária para o registro das modificações e o envio desta documentação ao arquivo técnico;
- Alterações em padrões operacionais;
- Treinamento do pessoal envolvido nas operações de forma a divulgar as mudanças realizadas.
- Toda a modificação nas instalações ou em processos deve ser documentada.



7.1.6. MANUTENÇÃO E GARANTIA DE INTEGRIDADE

Este elemento do PGR tem por objetivo garantir o correto funcionamento da CTRC, de maneira a evitar que eventuais falhas possam comprometer a continuidade operacional, a segurança das instalações, das pessoas e do meio ambiente.

Um programa de integridade e manutenção mecânica se aplica principalmente aos sistemas considerados críticos, ou seja, todos os sistemas e componentes nos quais falhas possam contribuir ou causar condições ambientais ou operacionais inaceitáveis.

A área de manutenção da CTRC possuirá planilhas para controle de todos os equipamentos críticos da instalação, contendo dados dos equipamentos, categoria NR-13 (se aplicável), condições de operação (pressão, temperatura, fluido), código e ano de fabricação e prazos máximos para as próximas inspeções. A documentação das inspeções e testes destes equipamentos será mantida em arquivo físico (*databooks* da NR-13, por exemplo) e eletrônico.

Quando houver quebra/parada de equipamentos, a área de manutenção deverá realizar análise de falhas (FMEA).

Nas instalações da CTRC, os seguintes sistemas podem ser considerados críticos:

- Caldeira e Sistema de Controle da Combustão;
- Sistema de Tratamento de Gases;
- Turbogenerador e sistemas elétricos;
- Armazenamento e distribuição de produtos químicos.

Para garantir a integridade e manutenção mecânica destes sistemas, as seguintes inspeções e manutenções preventivas são recomendadas:

- Inspeções conforme NR-13 para todos os vasos de pressão;
- Calibração das válvulas de segurança conforme orientação dos fabricantes;
- Inspeções externas e internas formais dos elementos da caldeira;
- Inspeções visuais e formais mensais na rede de combate a incêndio;
- Testes na rede de combate a incêndio;
- Inspeções preventivas formais e testes nos sistemas de proteção contra descargas atmosféricas conforme NBR 5419;
- Inspeções de todos os pontos de aterramentos existentes anualmente;
- Inspeções preventivas dos sistemas e equipamentos elétricos (termografia, análise físico-química e cromatográfica de óleo isolante de transformador etc.);
- Aferição e calibração de todos os instrumentos que comporão os sistemas de controle da CTRC, principalmente o sistema de controle de combustão e monitoramento de gases.

Cópias dos laudos destas inspeções e manutenções devem ser mantidas na CTRC para rápida consulta. Os planos de manutenção e inspeções dos equipamentos deverão ser revisados periodicamente.

7.1.7. CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

O objetivo deste elemento é garantir que os funcionários sejam plenamente capacitados para desempenharem suas funções e estejam permanentemente atualizados para o desenvolvimento das suas atividades.



A capacitação de recursos humanos é considerada uma etapa fundamental do PGR. O treinamento adequado é uma exigência básica para a realização de operações eficientes e seguras. Desse modo, todos os operadores da CTRC estarão preparados de forma a conhecer detalhadamente suas tarefas, demonstrando a competência exigida na realização de suas funções.

O escopo do Programa de Treinamento será fornecido pelo parceiro tecnológico da área de operação, integrante da Sociedade de Propósito Específico (SPE) que administrará o empreendimento por 03 meses antes do início do treinamento, detalhando o escopo, a duração e o local.

Os manuais de treinamento também serão fornecidos antes do início do Programa, a fim de facilitar a compreensão prévia do conteúdo a ser ministrado. Os manuais poderão ser fornecidos em português e o treinamento também poderá ser ministrado em português.

O programa de treinamento poderá incluir:

- Aulas Teóricas
- Treinamento em uma planta similar, para supervisores e/ou cargos-chave;
- Participação nos testes operacionais e de comissionamento;
- Treinamento prático na CTRC.

Aulas Teóricas – as aulas incluirão o seguinte conteúdo:

- Uma apresentação geral do processo de funcionamento da CTRC;
- Explicações detalhadas sobre a operação da CTRC;
- Explicações detalhadas sobre os procedimentos de manutenção bem como os problemas mais comuns e os procedimentos de solução.

Treinamento no local de fabricação dos equipamentos

- Caso possível, o treinamento englobará uma etapa no próprio local de fabricação dos equipamentos, especialmente da URE, com escopo suficiente para cobrir toda a rotina de manutenção e conhecimento dos equipamentos que serão especificados no Manual de Operação.

Treinamento em uma Planta similar

O treinamento poderá incluir uma etapa em uma planta similar à CTRC, em funcionamento.

Participação nos testes operacionais e de comissionamento.

- Treinamento prático na CTRC.

Participarão desta etapa toda a equipe da CTRC, desde o gerente da planta, o assistente, o gerente de manutenção, o operador e os supervisores, e incluirá:

- Prática na operação normal das plantas que compõem a CTRC;
- Prática na rotina de manutenção e solução de problemas do funcionamento;
- Prática no início da operação “start-up”;



- Prática no desligamento da operação “*shut down*”.

Treinamento na CTRC.

O treinamento se iniciará durante a montagem e instalação da CTRC até o início do funcionamento e abrangerá:

- A rotina de trabalho nas plantas;
- Prática na operação normal das plantas;
- Prática na rotina de manutenção e solução de problemas do funcionamento;
- Prática no início da operação “*start-up*”
- Prática no desligamento da operação “*shut down*”;
- Prática das condições de emergência e alarme;
- Aulas teóricas adicionais.

Todos os prestadores de serviços serão submetidos às mesmas regras e orientações de segurança aplicadas aos empregados, inclusive existe um processo de integração específico.

7.1.8. INVESTIGAÇÃO DE INCIDENTES E ACIDENTES

O objetivo deste elemento é investigar os incidentes e acidentes ocorridos na empresa, garantindo que as medidas preventivas e corretivas sejam implantadas e divulgadas, de modo a evitar e recorrência de situações similares. O processo de investigação de incidentes e acidentes vai envolver os seguintes aspectos:

- Definição dos eventos: acidente / incidente / quase-acidentes etc.,
- Procedimento para informar e registrar os eventos;
- Definições de quais eventos devem ser investigados (por exemplo; em função da gravidade real / potencial, ou todos os acidentes pessoais com afastamento, etc.);
- Metodologia de investigação (árvore das causas, por exemplo);
- Equipe de investigação;
- Responsáveis (pela informação, investigação, implantação do plano de ações);
- Arquivo.

7.1.9. PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)

A CTRC possuirá um plano de atendimento a emergências que estará baseado nos cenários acidentais identificados na APP e devem contemplar ações operacionais específicas de acordo com os possíveis danos e impactos esperados para as diferentes situações emergenciais.

No mínimo os seguintes cenários acidentais deverão ser contemplados:

- Pequenos, médios e grandes vazamentos de Óleo Diesel;
- Pequenos, médios e grandes vazamentos de produtos químicos em geral;
- Incêndios;
- Recebimento de resíduos sólidos urbanos contaminados (radioatividade e/ou outros);
- Emergências médicas;



- Riscos naturais (alagamento, vendaval, chuvas torrenciais etc.).

O PAE deve ter por objetivo propiciar as condições necessárias para o desencadeamento de ações rápidas e eficientes, com vista a minimizar eventuais danos às pessoas, ao patrimônio e ao meio ambiente, através de procedimentos simples e efetivos as diversas áreas da CTRC.

O PAE da CTRC deverá ser permanentemente atualizado e periodicamente revisado, com divulgação para todos os funcionários.

O PAE deverá ser permanentemente atualizado e revisado sempre após uma análise de riscos ou investigação de incidentes ou acidentes ou pelo menos a cada três anos. Para tanto, deverão ser realizados periodicamente exercícios simulados, contemplando os diferentes cenários acidentais passíveis de ocorrer na CTRC.

7.1.10. AUDITORIA DO PGR

As auditorias têm por objetivo identificar situações de não conformidade que possam influenciar na segurança de todas as fases das atividades desenvolvidas na CTRC. Portanto, as auditorias buscam de forma preventiva, identificar situações que possibilitem alguma ocorrência indesejável.

A CTRC adotará um sistema de auditorias internas e externas, visando determinar a eficácia dos elementos previstos no PGR. As auditorias externas possuem frequência máxima de 03 em 03 anos.

Para cada auditoria é emitido um relatório pelo auditor líder, independentemente do fato de terem sido ou não identificadas não conformidades.

Aos auditores cabe indicar as não conformidades identificadas, sendo de responsabilidade da área auditada a indicação e implementação das ações corretivas.

Todas as auditorias são registradas para o devido acompanhamento da implementação e eficácia das ações corretivas.

Os resultados de todas as auditorias são encaminhados à Coordenadoria Geral do PGR e as partes envolvidas da CTRC, aos quais cabe verificar e acompanhar a implementação das ações corretivas apontadas.

Os programas de auditorias internas são mantidos e executados com base na criticidade das atividades e dos resultados de auditorias anteriores, sendo que cada elemento deve ser auditado conforme os programas de Gestão.

A programação das auditorias é elaborada pela Coordenadoria Geral do PGR.

7.1.11 DIVULGAÇÃO E MANUTENÇÃO

As informações relativas ao PGR deverão estar disponíveis na empresa a todos os funcionários envolvidos com as atividades e operações realizadas.

A Coordenadoria Geral do PGR, bem como os supervisores, operadores e técnicos possuirão suas responsabilidades específicas, de acordo com o preconizado nas Instruções de Trabalho, Normas e Procedimentos presentes nos



procedimentos de operação e manutenção, e devem ser permanentemente atualizados em relação ao conteúdo destes documentos, e cabe a Coordenadoria Geral do PGR acompanhar o cumprimento destas atividades.

De acordo com o previsto nas diferentes Instruções de Trabalho, Normas e Procedimentos, caberá aos responsáveis pelas respectivas áreas procederem à divulgação das atualizações nestes documentos, após as devidas aprovações, respeitadas eventuais restrições para o manuseio e circulação, quando se tratar de documentos controlados, de acordo com a política de confidencialidade da CTRC.

7.1.12 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

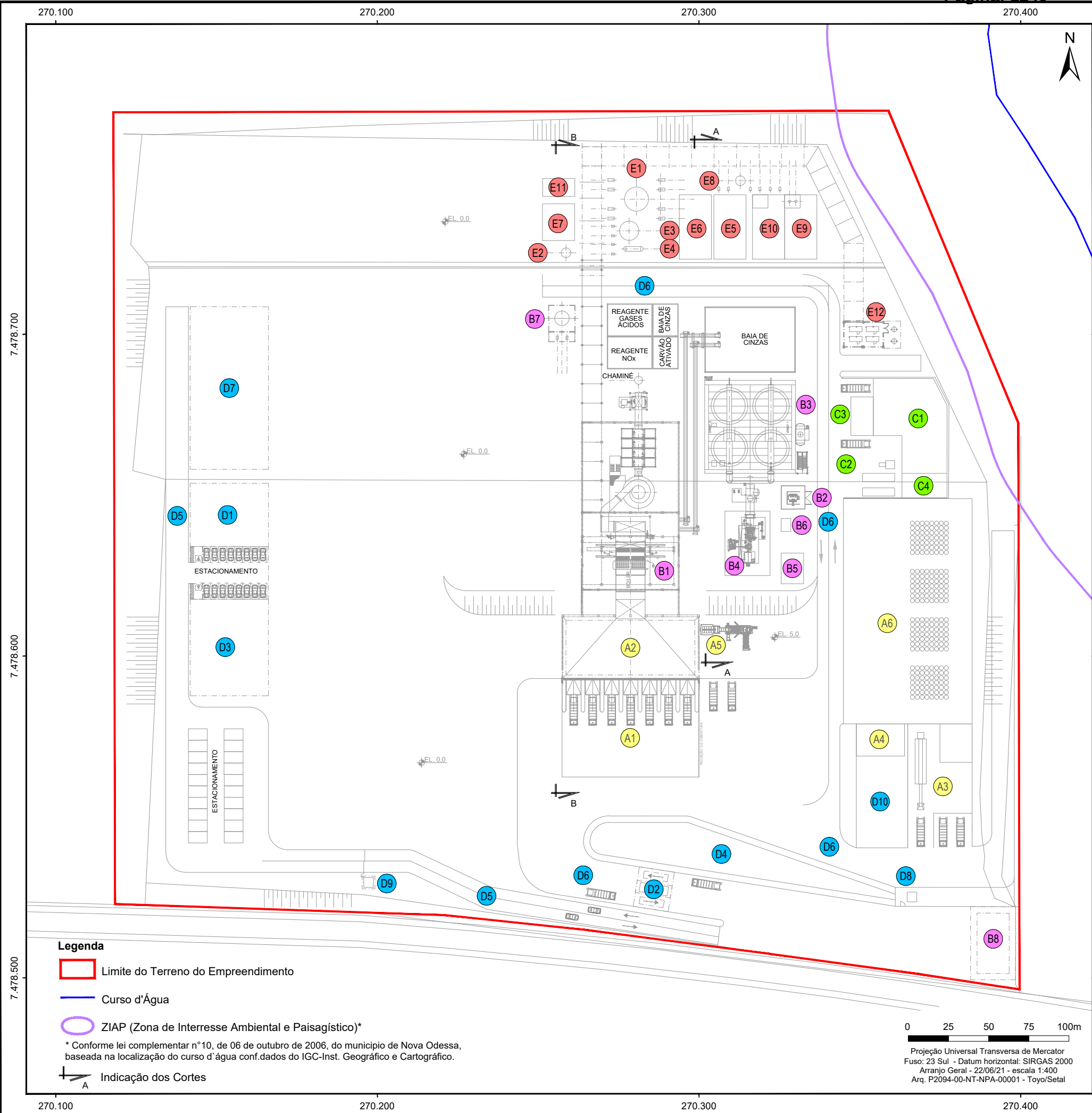
Esta proposta de PGR para CTRC deverá ser implementada quando do início do funcionamento da CTRC, e será finalizado no local, já com a CTRC em funcionamento.



ANEXO 1 – Layout do Empreendimento



ANEXO 2– Planilhas APP



Sistema de Processamento e Aproveitamento de Resíduos

- A1 Pátio de Descarga dos Resíduos Sólidos Urbanos para URE
- A2 Fosso de Resíduos Sólidos Urbanos
- A3 Galpão de Separação e Triagem de Recicláveis
- A4 Área para Escritório, Depósito, Cozinha, Refeitório e Vestiários
- A5 Prensa Enfardadeira de Resíduos Sólidos
- A6 Área Reservada para Fardos de Resíduos Embalado

Usina de Recuperação de Energia (URE)

- B1 Linha de Incineração
- B2 Trafo Elevador
- B3 Condensador e Refrigerador de Ar
- B4 Turbina e Gerador
- B5 Sala Elétrica de Controle e Principal da Turbina
- B6 Sala Local para Painéis da Turbina
- B7 Tanque de Óleo Diesel
- B8 Seccionamento LT 138 kV

Planta Compostagem

- C1 Área de descarga de Resíduos
- C2 Túneis de Fermentação e Maturação
- C3 Retirada de Recicláveis
- C4 Biofiltro

Instalações Auxiliares

- D1 Oficina
- D2 Controle de Acesso e Pesagem de Caminhões de Resíduos
- D3 Bloco Administrativo
- D4 Área ajardinadas / Canteiros
- D5 Vias (Tráfego Leve)
- D6 Vias (Tráfego Pesado)
- D7 Centro de Visitantes
- D8 Recepção para Acesso ao Galpão de Reciclagem
- D9 Recepção para Área Administrativa
- D10 Áreas Livres

Instalações da Área de Utilidades e Equipamentos Auxiliares

- E1 Tanque de Água Bruta
- E2 Tanque de Água Potável
- E3 Tanque de Água Desmineralizada
- E4 Desaerador
- E5 Sistema de Água de Resfriamento de Máquinas
- E6 Unidade de Água Desmineralizada
- E7 Unidade de Potabilização
- E8 Tanque de Efluente Tratado
- E9 Estação de Tratamento de Efluentes 1 - Efluente Alta Contaminação
- E10 Estação de Tratamento de Efluentes 2 - Efluente Baixa Contaminação
- E11 Sala Elétrica Auxiliar da Área de Utilidades e Equipamentos Auxiliares
- E12 Sala dos Compressores



Central de Tratamento de Resíduos Consimares (CTRC)

Título: Layout das Unidades e Instalações da CTRC			
Município: Nova Odessa, São Paulo - Brasil	Executado por: Enrico Gonzales	Revisado por: Sonia Csordas	
Escala: 1:2.500	Revisão: 0	Data: Julho/2021	Anexo: 1



Consórcio Intermunicipal de

Manejo de

Resíduos Sólidos

CONSIMARES

PGR- ANEXO 2

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS (APP)



CONSULTORIA E ENGENHARIA DE RISCOS

CLIENTE	Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos - Consimares		Rev.	DATA		FOLHA	1/10
INSTALAÇÃO	Central de Tratamento de Resíduos Consimares	SISTEMA	Sistemas de recepção, pesagem, descarregamento e tratamento dos RSU.				
PARTICIPANTES	José Luiz Aguiar (AM Risk Consultoria), Paulo Jiurgiu (WTEEC) e Antônio Bolognesi (WTEEC)						

DOC. REF.	PERIGO	CAUSA	CONSEQUENCIA	PROTEÇÕES PREVISTAS	CAT. FREQ.	CAT. SEVER.	CAT. RISCO	RECOMENDAÇÕES	N.º HIP.
Layout do Empreendimento e EIA da CTRC	Incêndio nas instalações de recepção, pesagem, descarregamento, armazenagem e armazenagem temporária do RSU	Presença de materiais estranhos nos RSU (cilindros de gases, lixo eletrônico, líquidos inflamáveis etc.), falha de instalações elétricas, fermentação espontânea ou combustão dos próprios RSUs	Incêndio, com emissão de fumaça e gases e água de combate a incêndio contaminada.	Sistemas de detecção, alarme e combate a incêndio Brigada de emergência	Ocasional	III	MODERADO	R01. Prever cenário de incêndio nas diversas instalações da CTRC no Plano de Ação de Emergência (PAE). R02. Elaborar programa de inspeções e testes dos sistemas de detecção, alarme e combate a incêndios na fase de pré-partida destes sistemas.	H01



Consórcio Intermunicipal de

Manejo de

Resíduos Sólidos

CONSIMARES

PGR- ANEXO 2

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS (APP)



CONSULTORIA E ENGENHARIA DE RISCOS

CLIENTE	Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos - Consimares				Rev.	DATA		FOLHA	2/10
INSTALAÇÃO	Central de Tratamento de Resíduos Consimares				SISTEMA	Tratamento térmico dos resíduos sólidos urbanos (Circuito combustível-gases-cinzas e circuito água-vapor), sistemas de Geração de Energia e sistemas auxiliares.			
PARTICIPANTES	José Luiz Aguiar (AM Risk Consultoria), Paulo Jiurgiu (WTEEC) e Antonio Bolognesi (WTEEC)								

DOC. REF.	PERIGO	CAUSA	CONSEQUENCIA	PROTEÇÕES PREVISTAS	CAT. FREQ.	CAT. SEVER.	CAT. RISCO	RECOMENDAÇÕES	N.º HIP.
Layout do Empreendimento e EIA da CTRC	Ignição de acúmulo de gases na câmara de combustão ou duto de gases da caldeira	Falta de ar de combustão e queima incompleta, excesso de material para queima e/ou falha no procedimento de partida.	Explosão na câmara de combustão da fornalha, danos às instalações e pessoas.	Sistema de Automação e Controle da URE	Remoto	II	BAIXO	R03. Recomenda-se definir programa de inspeções e testes dos instrumentos e malhas críticas da caldeira e turbina baseado em risco quando da fase de operação delas. R04. Conduzir estudos de risco e operabilidade (HAZOP) das instalações do tratamento térmico na fase de projeto executivo.	H02
Layout do Empreendimento e EIA da CTRC	Pressão positiva na fornalha	Falha do sistema de controle ou do ventilador induzidor, entrada de ar falso, falha de dampers, obstruções no sistema de tratamento dos gases, falha de instrumentação etc.	Desbalanceamento do processo, vazamentos de gases quentes por conexões e juntas e ignição em pontos de acúmulo de cinzas em tubulações e equipamentos com danos materiais e lesão em pessoas	Sistema de Automação e Controle da URE – Desligamento automático	Remoto	II	BAIXO	Idem R03 e R04.	H03
Layout do Empreendimento e EIA da CTRC	Sobreaquecimento no circuito de gases de combustão/sistema de tratamento dos gases.	Ignição do material acumulado no circuito de gás de combustão; Obstrução ou perda de performance de qualquer trocador de calor do circuito; Infiltração de ar falso.	Combustão dos não-queimados, incêndio, aquecimento da chaparia, possibilidade de implosão / colapso do duto / equipamentos.	Sistemas de detecção, alarme e combate a incêndio	Ocasional	II	BAIXO	Idem R01 e R02. Idem R03 e R04.	H04



Consórcio Intermunicipal de

Manejo de

Resíduos Sólidos

CONSIMARES

PGR- ANEXO 2

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS (APP)



CONSULTORIA E ENGENHARIA DE RISCOS

CLIENTE	Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos - Consimares		Rev.	DATA		FOLHA	3/10
INSTALAÇÃO	Central de Tratamento de Resíduos Consimares	SISTEMA	Tratamento térmico dos resíduos sólidos urbanos (Circuito combustível-gases-cinzas e circuito água-vapor), sistemas de Geração de Energia e sistemas auxiliares.				
PARTICIPANTES	José Luiz Aguiar (AM Risk Consultoria), Paulo Jiurgiu (WTEEC) e Antonio Bolognesi (WTEEC)						

DOC. REF.	PERIGO	CAUSA	CONSEQUENCIA	PROTEÇÕES PREVISTAS	CAT. FREQ.	CAT. SEVER.	CAT. RISCO	RECOMENDAÇÕES	N.º HIP.
Layout do Empreendimento e EIA da CTRC	Explosão física do tubulão de vapor ou outras partes sob pressão da caldeira	Fechamento indevido da linha de saída de vapor; falhas múltiplas dos sistemas de controle e segurança; Perda de resistência mecânica do equipamento devido a: operação com pressões acima dos limites estabelecidos para o equipamento; não realização dos testes periódicos do equipamento; Acúmulo de incrustações nas tubulações por presença de impurezas (ineficiência do tratamento da água de caldeira).	Explosão física da caldeira, danos às instalações e pessoas.	Sistema de Automação e Controle da caldeira, trips de segurança, válvulas de segurança e projeto conforme normativas ASME. Monitoramento contínuo da operação	Improvável	II	BAIXO	Idem R03 e R04. R05. Recomenda-se estabelecer um programa de avaliação de integridade estrutural da caldeira baseada em normas nacionais e internacionais quando da fase de operação delas.	H05
Layout do Empreendimento e EIA da CTRC	Explosão física do desaerador	Falha de malha de controle ou de segurança, falha de válvulas de controle de pressão.	Explosão física do desaerador, danos às instalações e pessoas.	Sistema de Automação e Controle da caldeira, trips de segurança, válvulas de segurança e projeto conforme normativas ASME.	Improvável	II	BAIXO	Idem recomendações R03, R04 e R05.	H06

		PGR- ANEXO 2 ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS (APP)									
CLIENTE		Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos - Consimares				Rev.		DATA		FOLHA	4/10
INSTALAÇÃO		Central de Tratamento de Resíduos Consimares			SISTEMA		Tratamento térmico dos resíduos sólidos urbanos (Circuito combustível-gases-cinzas e circuito água-vapor), sistemas de Geração de Energia e sistemas auxiliares.				
PARTICIPANTES		José Luiz Aguiar (AM Risk Consultoria), Paulo Jiurgiu (WTEEC) e Antonio Bolognesi (WTEEC)									

DOC. REF.	PERIGO	CAUSA	CONSEQUENCIA	PROTEÇÕES PREVISTAS	CAT. FREQ.	CAT. SEVER.	CAT. RISCO	RECOMENDAÇÕES	N.º HIP.
Layout do Empreendimento e EIA da CTRC	Vazamento de vapor a alta pressão entre o tubulão da caldeira e o turbo gerador	Falha de malha de controle ou de segurança, falha de válvulas de controle de pressão.	Explosão física da tubulação de vapor de alta de pressão, danos às instalações e pessoas.	Sistema de Automação e Controle da caldeira e turbina, trips de segurança, válvulas de segurança e projeto conforme normativas ASME.	Improvável	II	BAIXO	Idem recomendações R03, R04 e R05.	H07
Layout do Empreendimento e EIA da CTRC	Alta vibração na Turbina / Gerador	Desbalanceamentos mecânicos, falhas em mancais ou sistema de lubrificação	Danos mecânicos	Regulador eletrônico de velocidade e Sistema de monitoração de vibração, trips de segurança, monitoramento periódico dentro dos programas de manutenção	Improvável	II	BAIXO	Idem R03 e R04.	H08
Layout do Empreendimento e EIA da CTRC	Sobrevelocidade na Turbina / Gerador	Falha de malha de controle ou de segurança, falha de válvulas de controle de pressão.	Disparo da turbina, vibração e possível projeção da turbina.	Regulador eletrônico de velocidade e Sistema de monitoração de vibração, trips de segurança, válvula de bloqueio de emergência do vapor principal, dotada de filtros	Improvável	II	BAIXO	Idem R03 e R04.	H09



Consórcio Intermunicipal de

Manejo de

Resíduos Sólidos

CONSIMARES

PGR- ANEXO 2

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS (APP)



CLIENTE	Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos - Consimares		Rev.	DATA		FOLHA	5/10
INSTALAÇÃO	Central de Tratamento de Resíduos Consimares	SISTEMA	Tratamento térmico dos resíduos sólidos urbanos (Circuito combustível-gases-cinzas e circuito água-vapor), sistemas de Geração de Energia e sistemas auxiliares.				
PARTICIPANTES	José Luiz Aguiar (AM Risk Consultoria), Paulo Jiurgiu (WTEEC) e Antonio Bolognesi (WTEEC)						

DOC. REF.	PERIGO	CAUSA	CONSEQUENCIA	PROTEÇÕES PREVISTAS	CAT. FREQ.	CAT. SEVER.	CAT. RISCO	RECOMENDAÇÕES	N.º HIP.
Layout do Empreendimento e EIA da CTRC	Incêndio no tanque de Óleo da Turbina, Redutor e Gerador	Sobreaquecimento de óleos, vazamento de centrais hidráulicas ou de refrigeração, falhas de equipamentos elétricos e falha de trabalhos à quente.	Incêndio com emissão de fumaça e parada de processo.	Sistema de detecção e combate a incêndio por CO2	Remoto	II	BAIXO	Idem R01 e R02.	H10
Layout do Empreendimento e EIA da CTRC	Vazamento de Óleo Diesel de caminhão-tanque durante operação de descarregamento para o tanque de armazenamento	Colisão, Impacto mecânico ou incêndio externo, rompimento do mangote por deslocamento indevido do caminhão-tanque, impacto mecânico de outro veículo ou fadiga, falha operacional.	Incêndio em poça, incêndio em nuvem e explosão de nuvem.	Sistema de detecção e combate a incêndio	Ocasional	II	BAIXO	Idem R01 e R02. R06. Prever área impermeabilizada e contida para recebimento/d Descarregamento de produtos químicos. R07. Elaborar procedimento operacional específico para recebimento de produtos químicos a granel na CTRC. R08. Prever os cenários de vazamento de produtos químicos no Plano de Ação de Emergência da CTRC. R09. Prever instalação de ponto de aterramento para operação de descarregamento com caminhão-tanque de óleo diesel.	H11
Layout do Empreendimento e EIA da CTRC	Vazamento de Óleo Diesel do tanque de armazenamento e tubulações de transferência para queimadores	Rompimento do tanque por fragilização mecânica/química, fadiga, rompimento de válvulas e conexões, impacto mecânico, rompimento de selo mecânico, falha operacional.	Incêndio em poça, incêndio em nuvem e explosão de nuvem.	Sistema de detecção e combate a incêndio Dique de contenção	Remota	II	BAIXO	Idem R01 e R02. R10. Dimensionar os diques de contenção conforme NBR 17505-2 item 5.9.2.2.	H12



Consórcio Intermunicipal de

Manejo de

Resíduos Sólidos

CONSIMARES

PGR- ANEXO 2

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS (APP)



CLIENTE	Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos - Consimares		Rev.	DATA		FOLHA	6/10
INSTALAÇÃO	Central de Tratamento de Resíduos Consimares	SISTEMA	Tratamento térmico dos resíduos sólidos urbanos (Circuito combustível-gases-cinzas e circuito água-vapor), sistemas de Geração de Energia e sistemas auxiliares.				
PARTICIPANTES	José Luiz Aguiar (AM Risk Consultoria), Paulo Jiurgiu (WTEEC) e Antonio Bolognesi (WTEEC)						

DOC. REF.	PERIGO	CAUSA	CONSEQUENCIA	PROTEÇÕES PREVISTAS	CAT. FREQ.	CAT. SEVER.	CAT. RISCO	RECOMENDAÇÕES	N.º HIP.
Layout do Empreendimento e EIA da CTRC	Emissão de cal viva ou hidratada durante operação de descarregamento de caminhão-silo	Ruptura, fissura, furo de mangote durante transferência, ruptura de acessórios do caminhão-silo (tampa superior, tubulações e acessórios pressurizados), falhas em vedações e perdas durante desconexões.	Emissão de material particulado	Monitoramento das operações, via visual ou por câmeras em Circuito fechado	Ocasional	I	BAIXO	Idem R07.	H13
Layout do Empreendimento e EIA da CTRC	Emissão de cal hidratada ou viva dos silos	Furos nos filtros de saída de ar do topo do silo.	Emissão de material particulado	Filtros de topo	Ocasional	I	BAIXO	R11. Elaborar programa de inspeções e manutenções preventivas e preditivas na fase de pré-partida das instalações que armazenam ou transferem produtos químicos.	H14
Layout do Empreendimento e EIA da CTRC	Emissão de carvão ativado durante operação de descarregamento de caminhão-silo	Ruptura, fissura, furo de mangote durante transferência, ruptura de acessórios do caminhão-silo (tampa superior, tubulações e acessórios pressurizados), falhas em vedações e perdas durante desconexões.	Emissão de material particulado	Monitoramento das operações, via visual ou por câmeras em Circuito fechado	Ocasional	I	BAIXO	Idem R07.	H15
Layout do Empreendimento e EIA da CTRC	Emissão de carvão ativado do silo	Furos nos filtros de saída de ar do topo do silo.	Emissão de material particulado	Filtros de topo	Ocasional	I	BAIXO	Idem R11.	H16
Layout do Empreendimento e EIA da CTRC	Ignição no silo de carvão ativado	Fontes de ignição diversas como atrito, eletricidade estática, instalações elétricas não classificadas, trabalho à quente etc.	Explosão de silo	Sistemas de detecção, alarme e combate a incêndio	Remoto	II	BAIXO	Idem R01 e R02.	H17

	Página: 12/17 PGR- ANEXO 2 ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS (APP)							
CLIENTE	Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos - Consimares			Rev.	DATA		FOLHA	7/10
INSTALAÇÃO	Central de Tratamento de Resíduos Consimares		SISTEMA	Tratamento térmico dos resíduos sólidos urbanos (Circuito combustível-gases-cinzas e circuito água-vapor), sistemas de Geração de Energia e sistemas auxiliares.				
PARTICIPANTES	José Luiz Aguiar (AM Risk Consultoria), Paulo Jiurgiu (WTEEC) e Antonio Bolognesi (WTEEC)							

DOC. REF.	PERIGO	CAUSA	CONSEQUENCIA	PROTEÇÕES PREVISTAS	CAT. FREQ.	CAT. SEVER.	CAT. RISCO	RECOMENDAÇÕES	N.º HIP.
Layout do Empreendimento e EIA da CTRC	Vazamento de solução de ureia ou de hidróxido de amônio durante operação de descarregamento de caminhão-tanque	Rompimento do mangote por deslocamento indevido do caminhão-tanque, impacto mecânico de outro veículo, falha de válvulas e conexões, ruptura de selo de bomba de transferência.	Derramamento de solução de ureia ou hidróxido de amônio.	Dique de contenção; Monitoramento das operações, via visual ou por câmeras em Circuito fechado	Ocasional	III	MODERADO	Idem R06, R07, R08 e R10.	H18
Layout do Empreendimento e EIA da CTRC	Vazamento de solução de ureia ou hidróxido de amônio de tanque de armazenamento	Rompimento do tanque por fragilização mecânica/química, fadiga, rompimento de válvulas e conexões.	Derramamento de solução de ureia ou hidróxido de amônio no dique de contenção.	Dique de contenção	Remoto	III	MODERADO	Idem R06, R07, R08 e R10.	H19
Layout do Empreendimento e EIA da CTRC	Vazamento de Óleo Hidráulico durante as operações de recebimento (Tambores).	Ruptura dos contentores por: impacto mecânico e queda de recipientes.	Derramamento de óleo de lubrificação e possibilidade de contaminação de galerias de águas pluviais.	Águas pluviais serão direcionadas ao sistema de drenagem de efluentes para tratamento	Ocasional	I	BAIXO	Idem recomendações R6, R7 e R8. R12) Disponibilizar <i>kits</i> ambientais (material absorvente, ferramentas e recipientes de coleta) próximos as áreas de armazenagem e manipulação para contenção de pequenos vazamentos.	H20
Layout do Empreendimento e EIA da CTRC	Vazamento de Óleo de Hidráulico durante o armazenamento (Tambores).	Ruptura dos equipamentos por: Impacto mecânico; fragilização térmica ou mecânica do material.	Possibilidade de contaminação de galeria de águas pluviais; Possibilidade de danos a colaboradores.	Águas pluviais serão direcionadas ao sistema de drenagem de efluentes para tratamento	Ocasional	I	BAIXO	Idem recomendações R6, R7, R8 e R12.	H21

		PGR- ANEXO 2 ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS (APP)									
CLIENTE		Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos - Consimares				Rev.		DATA		FOLHA	8/10
INSTALAÇÃO		Central de Tratamento de Resíduos Consimares			SISTEMA		Tratamento térmico dos resíduos sólidos urbanos (Circuito combustível-gases-cinzas e circuito água-vapor), sistemas de Geração de Energia e sistemas auxiliares.				
PARTICIPANTES		José Luiz Aguiar (AM Risk Consultoria), Paulo Jiurgiu (WTEEC) e Antônio Bolognesi (WTEEC)									

DOC. REF.	PERIGO	CAUSA	CONSEQUENCIA	PROTEÇÕES PREVISTAS	CAT. FREQ.	CAT. SEVER.	CAT. RISCO	RECOMENDAÇÕES	N.º HIP.
Layout do Empreendimento e EIA da CTRC	Vazamento de Óleo Isolante de Transformadores	Perda do isolamento com ruptura do equipamento, fadiga mecânica/química, corrosão.	Derramamento de óleo isolante para caixa de contenção	Caixa de contenção e caixa separadora de água e óleo	Ocasional	II	BAIXO		H22
Layout do Empreendimento e EIA da CTRC	Incêndio em transformadores	Falha de isolamento, superaquecimento, curto-circuito, ruptura do equipamento, fadiga mecânica/química, corrosão	Incêndio e explosão de transformador	Baia com paredes laterais cortafogo e sistema contra incêndio por água nebulizada.	Remoto	II	BAIXO	Idem R01 e R02.	H23



Consórcio Intermunicipal de

Manejo de

Resíduos Sólidos

CONSIMARES

PGR- ANEXO 2

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS (APP)



CONSULTORIA E ENGENHARIA DE RISCOS

CLIENTE	Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos - Consimares		Rev.	DATA		FOLHA	9/10
INSTALAÇÃO	Central de Tratamento de Resíduos Consimares	SISTEMA	Sistemas de Tratamento de Água (ETA, ETE e Unidades de Desmineralização)				
PARTICIPANTES	José Luiz Aguiar (AM Risk Consultoria), Paulo Jiurgiu (WTEEC) e Antônio Bolognesi (WTEEC)						

DOC. REF.	PERIGO	CAUSA	CONSEQUENCIA	PROTEÇÕES PREVISTAS	CAT. FREQ.	CAT. SEVER.	CAT. RISCO	RECOMENDAÇÕES	N.º HIP.
Layout do Empreendimento e EIA da CTRC	Vazamento de produtos químicos durante as operações de recebimento (IBC de 1 m³, bombonas e tambores). Sulfato de alumínio 50%, Hipoclorito de sódio 12%, Hidróxido de sódio 35%, Polímero floculante 0,2% e Ácido Clorídrico 38%.	Ruptura dos contentores por: impacto mecânico, queda de recipientes e falha de válvulas de bloqueio.	Derramamento de produtos químicos, formação de vapores tóxicos (HCl 38%), danos a colaboradores, possibilidade de contaminação de galerias de águas pluviais.	Águas pluviais serão direcionadas ao sistema de drenagem de efluentes para tratamento	Ocasional	II	BAIXO	Idem recomendações R6, R7 e R8 e R12. R13) Treinar os operadores quanto a manipulação e armazenamento seguro de produtos químicos, inclusive quanto a reatividade e compatibilidades deles.	H24
Layout do Empreendimento e EIA da CTRC	Vazamento de produtos químicos durante o armazenamento (IBC de 1 m³, bombonas e tambores). Sulfato de alumínio 50%, Hipoclorito de sódio 12%, Hidróxido de sódio 35%, Polímero floculante 0,2% e Ácido Clorídrico 38%.	Ruptura dos contentores por: Impacto mecânico; fragilização térmica ou mecânica do material, falha de válvulas e falha operacional durante uso.	Derramamento de produtos químicos, formação de vapores tóxicos (HCl 38%), danos a colaboradores, possibilidade de contaminação de galerias de águas pluviais.	Águas pluviais serão direcionadas ao sistema de drenagem de efluentes para tratamento	Ocasional	II	BAIXO	Idem recomendações R6, R7 e R8. Idem R12 e R13.	H25
Layout do Empreendimento e EIA da CTRC	Abalroamento entre caminhões coletores de resíduos durante manobras	Tráfego intenso e operações simultâneas	Danos físicos e/ou pessoais	Sinalização de solo, sistema de gerenciamento de tráfego com sinalização luminosa	Ocasional	II	BAIXO	R14. Treinamento inicial e periódico dos motoristas dos caminhões	H26

		PGR- ANEXO 2 ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS (APP)									
CLIENTE		Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos - Consimares				Rev.		DATA		FOLHA	10/10
INSTALAÇÃO		Central de Tratamento de Resíduos Consimares			SISTEMA		Sistemas de Tratamento de Água (ETA, ETE e Unidades de Desmineralização)				
PARTICIPANTES		José Luiz Aguiar (AM Risk Consultoria), Paulo Jiurgiu (WTEEC) e Antônio Bolognesi (WTEEC)									

DOC. REF.	PERIGO	CAUSA	CONSEQUENCIA	PROTEÇÕES PREVISTAS	CAT. FREQ.	CAT. SEVER.	CAT. RISCO	RECOMENDAÇÕES	N.º HIP.
Layout do Empreendimento e EIA da CTRC	Atropelamento de equipes que estejam descarregando caminhão de RSU, por outro caminhão em manobra	Tráfego intenso e operações simultâneas	Danos físicos	Sinalização de solo, sistema de gerenciamento de tráfego com sinalização luminosa. Proteção mecânica (defensas) para cada área de atuação das equipes	Ocasional	II	BAIXO	R14. Treinamento inicial e periódico dos motoristas e equipes dos caminhões	H27

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - All (Meios Físico e Biótico).zip.

Nome do arquivo: GEO - All (Meios Físico e Biótico).zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - All (Meios Físico e Biótico).zip.

Nome do arquivo: GEO - All (Meios Físico e Biótico).zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - All (Meio Socioeconômico).zip.

Nome do arquivo: GEO - All (Meio Socioeconômico).zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - AID (Meios Físico e Biótico).zip.

Nome do arquivo: GEO - AID (Meios Físico e Biótico).zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - AID (Meios Físico e Biótico).zip.

Nome do arquivo: GEO - AID (Meios Físico e Biótico).zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - AID (Meio Socioeconômico).zip.

Nome do arquivo: GEO - AID (Meio Socioeconômico).zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - ADA.zip.

Nome do arquivo: GEO - ADA.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Declividade.zip.

Nome do arquivo: GEO - Declividade.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Declividade.zip.

Nome do arquivo: GEO - Declividade.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip.

Nome do arquivo: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip.

Nome do arquivo: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip.

Nome do arquivo: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip.

Nome do arquivo: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip.

Nome do arquivo: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip.

Nome do arquivo: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip.

Nome do arquivo: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip.

Nome do arquivo: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip.

Nome do arquivo: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip.

Nome do arquivo: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip.

Nome do arquivo: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip.

Nome do arquivo: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip.

Nome do arquivo: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip.

Nome do arquivo: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip.

Nome do arquivo: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip.

Nome do arquivo: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip.

Nome do arquivo: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip.

Nome do arquivo: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip.

Nome do arquivo: GEO - Dispersão dos Poluentes Atmosféricos.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Medição de Ruído.zip.

Nome do arquivo: GEO - Medição de Ruído.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Focos Erosivos e de Assoreamento.zip.

Nome do arquivo: GEO - Focos Erosivos e de Assoreamento.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Focos Erosivos e de Assoreamento.zip.

Nome do arquivo: GEO - Focos Erosivos e de Assoreamento.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Hidrografia.zip.

Nome do arquivo: GEO - Hidrografia.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Hidrografia.ZIP.

Nome do arquivo: GEO - Hidrografia.ZIP

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Hidrografia.ZIP.

Nome do arquivo: GEO - Hidrografia.ZIP

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Qualidade de Água Subterrânea.zip.

Nome do arquivo: GEO - Qualidade de Água Subterrânea.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Qualidade de Água Subterrânea.zip.

Nome do arquivo: GEO - Qualidade de Água Subterrânea.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Qualidade de Água Subterrânea.zip.

Nome do arquivo: GEO - Qualidade de Água Subterrânea.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Qualidade de Água Subterrânea.zip.

Nome do arquivo: GEO - Qualidade de Água Subterrânea.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Suscetibilidade à Contaminação do Solo.ZIP.

Nome do arquivo: GEO - Suscetibilidade à Contaminação do Solo.ZIP

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Suscetibilidade à Contaminação do Solo.zip.

Nome do arquivo: GEO - Suscetibilidade à Contaminação do Solo.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Suscetibilidade à Contaminação do Solo.zip.

Nome do arquivo: GEO - Suscetibilidade à Contaminação do Solo.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Áreas Contaminadas.zip.

Nome do arquivo: GEO - Áreas Contaminadas.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Cobertura Vegetal Existente na AID.zip.

Nome do arquivo: GEO - Cobertura Vegetal Existente na AID.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: GEO - Uso e Ocupação do Solo na All.zip.

Nome do arquivo: GEO - Uso e Ocupação do Solo na All.zip

Emitido em 28/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: Estudo de Dispersão Atmosférica (1).

Nome do arquivo: Estudo de Dispersão Atmosférica (1)

Emitido em 29/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: Estudo de Dispersão Atmosférica (2).

Nome do arquivo: Estudo de Dispersão Atmosférica (2)

Emitido em 29/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: Estudo de Dispersão Atmosférica (3).

Nome do arquivo: Estudo de Dispersão Atmosférica (3)

Emitido em 29/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: Estudo de Dispersão Atmosférica (4).

Nome do arquivo: Estudo de Dispersão Atmosférica (4)

Emitido em 29/07/2021.

Documento Não Conversível

Descrição: Estudo de Dispersão Atmosférica (5).

Nome do arquivo: Estudo de Dispersão Atmosférica (5)

Emitido em 29/07/2021.



Conferir documentos

Descrição da tarefa:

- 1) Analise os documentos enviados pelo interessado.
- 2) Responda a pergunta abaixo sobre os documentos enviados.
- 3) Caso não exista pendência, clique no botão "Finalizar tarefa". Se houver pendência(s) insira o que deve ser corrigido no campo "Parecer" e será enviada uma solicitação ao interessado para ele corrigir os documentos enviados.

Os documentos enviados estão ok?

Sim, prosseguir para a próxima tarefa.

Parecer



Processo CETESB.073791/2021-28 Vol.: 1

Origem

Órgão: CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO
Unidade: ITAP - SETOR DE TRIAGEM E ACOMPANHAMENTO DE PROCESSOS
Responsável: CRISTIANE DOS SANTOS SOUZA
Data encam.: 29/07/2021 às 10:06

Destino

Órgão: CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO
Unidade: IP - DEPARTAMENTO DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE PROJETOS E PROCESSOS

Encaminhamento

Encaminhamento: SEGUE EM TELA VOLUME DIGITAL, PARA ANALISE CONFORME EIA e RIMA protocolado.

Programa de Trabalho: 10303093061170000 Fonte de Recurso: 001001141 EXTRATO DE EMPENHO Processo: 2021/30861 Objeto: AQUISIÇÃO DE MEDICAMENTOS - PIPERACILINA Á ALFENTANILA Modalidade: ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Contratante: Secretaria de Estado da Saúde – Hospital Maternidade Leonor Mendes de Barros Contratada: CRISTALIA PRODUTOS QUIM. E FARMACEUTICO LTDA CNPJ: 44734671000151 Natureza de Despesa: 33903030 Nota de Empenho: 2021NE00500 Prazo de Entrega: 15 (quinze) dias corridos Data de emissão: 29/07/2021 Valor: R\$ 380,00 Programa de Trabalho: 10303093061170000 Fonte de Recurso: 001001141 EXTRATO DE EMPENHO Processo: 2021/30861 Objeto: AQUISIÇÃO DE MEDICAMENTOS - PIPERACILINA Á ALFENTANILA Modalidade: ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Contratante: Secretaria de Estado da Saúde – Hospital Maternidade Leonor Mendes de Barros Contratada: ANTIBIOTICOS DO BRASIL LTDA. CNPJ: 05439635000456 Natureza de Despesa: 33903030 Nota de Empenho: 2021NE00501 Prazo de Entrega: 15 (quinze) dias corridos Data de emissão: 29/07/2021 Valor: R\$ 355,00 Programa de Trabalho: 10303093061170000 Fonte de Recurso: 001001141 EXTRATO DE EMPENHO Processo: 2021/30873 Objeto: AQUISIÇÃO DE MEDICAMENTOS - METILDOPA Á OXACILINA Modalidade: ATA DE REGISTRO Contratante: Secretaria de Estado da Saúde – Hospital Maternidade Leonor Mendes de Barros Contratada: BLAU FARMACEUTICA S/A CNPJ: 58430828000160 Natureza de Despesa: 33903030 Nota de Empenho: 2021NE00502 Prazo de Entrega: 15 (quinze) dias corridos Data de emissão: 02/08/2021 Valor: R\$ 320,00 Programa de Trabalho: 10303093061170000 Fonte de Recurso: 001001001 EXTRATO DE EMPENHO Processo: 2021/30873 Objeto: AQUISIÇÃO DE MEDICAMENTOS - METILDOPA Á OXACILINA Modalidade: ATA DE REGISTRO Contratante: Secretaria de Estado da Saúde – Hospital Maternidade Leonor Mendes de Barros Contratada: HALEX ISTAR INDUSTRIA FARMACEUTICA LTDA CNPJ: 01571702000198 Natureza de Despesa: 33903030 Nota de Empenho: 2021NE00503 Prazo de Entrega: 15 (quinze) dias corridos Data de emissão: 29/07/2021 Valor: R\$ 1.080,00 Programa de Trabalho: 10303093061170000 Fonte de Recurso: 00100114101141 EXTRATO DE EMPENHO Processo: 2021/30873 Objeto: AQUISIÇÃO DE MEDICAMENTOS - METILDOPA Á OXACILINA Modalidade: ATA DE REGISTRO Contratante: Secretaria de Estado da Saúde – Hospital Maternidade Leonor Mendes de Barros Contratada: COMERCIAL CIRURGICA RIOCLARENSE LTDA CNPJ: 67729178000491 Natureza de Despesa: 33903030 Nota de Empenho: 2021NE00504 Prazo de Entrega: 15 (quinze) dias corridos Data de emissão: 29/07/2021 Valor: R\$ 622,50 Programa de Trabalho: 10303093061170000 Fonte de Recurso: 001001141 EXTRATO DE EMPENHO Processo: 2021/30873 Objeto: AQUISIÇÃO DE MEDICAMENTOS - METILDOPA Á OXACILINA Modalidade: ATA DE REGISTRO Contratante: Secretaria de Estado da Saúde – Hospital Maternidade Leonor Mendes de Barros Contratada: PRATI DONADUZZI E CIA LTDA CNPJ: 73856593001138 Natureza de Despesa: 33903030 Nota de Empenho: 2021NE00505 Prazo de Entrega: 15 (quinze) dias corridos Data de emissão: 29/07/2021 Valor: R\$ 299,50 Programa de Trabalho: 10303093061170000 Fonte de Recurso: 001001141

COORDENADORIA DE REGIÕES DE SAÚDE

DEPARTAMENTO REGIONAL DE SAÚDE DE BAURU COMUNICADO Comunicamos aos fornecedores a seguir relacionados, que está à disposição para retirada no Núcleo de Finanças, Suprimentos e Gestão de Contratos – DRS-VI, situado na Rua Quintino Bocaiúva 5-45, Centro, Bauru, SP, a respectiva nota de empenho, que deverá ser retirada no prazo de 05 (cinco) dias corridos, sob pena de decair do direito à contratação e caracterizar o descumprimento total da obrigação assumida, sujeitando-se às penalidades legalmente estabelecidas: PROCESSO SES-PRC-2021/03054 NOTA DE EMPENHO 2021NE01023 EMPRESA BMD – COMÉRCIO DE PRODUTOS MÉDICOS LTDA. 2021NE01024 COLOPLASTO BRASIL LTDA 2021NE01025 HOLLISTER DO BRASIL LTDA
--

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO DA USP

EDITAL RESULTADO DA APURAÇÃO DE VOTOS DA ELEIÇÃO PARA FUNÇÃO DE DIRETOR CLÍNICO E DIRETOR CLÍNICO SUBSTITUTO DO HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO O Presidente do Conselho Deliberativo do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, usando de suas atribuições legais e de acordo com o Regimento Interno do Corpo Clínico, torna público o resultado da eleição para candidatos à função de Diretor Clínico e Diretor Clínico Substituto. Apresentou-se para a eleição uma chapa única: Titular: Prof. Dr. Simon Camelo Júnior Suplente: Prof. Dr. Carlos Augusto Fernandes Molina Após a apuração, chegou-se ao seguinte resultado: -Votos Válidos Apurados: 210 -Votos Nulos: 19 -Votos Brancos:11 -Total de Votantes: 240 -Chapa Única com 210 votos.

INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

EDITAL DE CONVOCAÇÃO DE AUDIÊNCIA PÚBLICA O Conselho Estadual do Meio Ambiente - CONSEMA, usando de sua competência legal, convoca Audiência Pública sobre a “Criação de Parque Estadual Marinho no entorno do Parque Estadual da Ilha Anchieta”, de responsabilidade da Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo, que se realizará no dia 31 de agosto de 2021, às 17 horas, em ambiente virtual, em virtude das recomendações e cuidados frente ao controle e combate à pandemia do Covid-19 (Novo Coronavírus), e consonante às diretrizes do Governo do Estado de São Paulo. - DO ACESSO VIRTUAL À AUDIÊNCIA PÚBLICA O endereço eletrônico para acesso à transmissão ao vivo da Audiência Pública é: www.infraestrutura.meioambiente.sp.gov.br/consema Para participar, os interessados devem acessar o endereço citado a partir das 9h00 do dia 31 de agosto de 2021, e preencher um cadastro com nome completo, endereço de correio-eletrônico, órgão ou entidade que eventualmente representar, documento de identificação e telefone. - DAS INSCRIÇÕES PARA MANIFESTAÇÃO As inscrições para manifestação na Audiência Pública serão feitas neste mesmo endereço eletrônico, a partir das 9h00 do dia 31 de agosto de 2021 e se encerrarão 60 minutos após a abertura da reunião, compondo uma lista organizada por ordem de solicitação. Os interessados poderão optar por se manifestar por uma das duas formas abaixo: a) USO DA PALAVRA: O interessado terá acesso ao link para a plataforma de videoconferência, onde deverá se identificar com o mesmo nome informado na inscrição, adentrando na sala virtual quando for convidado pela mesa diretora, e se retirando assim que finalizar sua manifestação. b) MANIFESTAÇÃO POR ESCRITO: caso o interessado deseje, poderá registrar suas contribuições no formulário eletrônico, e estas serão lidas pela mesa de acordo com a ordem de inscrição e dentro do tempo definido para cada participação. - DA CONSULTA PÚBLICA Os documentos referentes ao presente estudo estarão à disposição dos interessados, para consulta e download, a partir de 10 de agosto de 2021, no seguinte endereço eletrônico: www.fflorestal.sp.gov.br - REGRAMENTO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA (DELIBERAÇÃO NORMATIVA CONSEMA Nº 01/2011) I - A audiência pública será constituída por uma mesa diretora, tribuna e plenário virtuais: A mesa diretora da audiência pública tem a seguinte composição: a) Secretário-Executivo do CONSEMA ou seu representante; b) representante do órgão ou entidade responsável pelo projeto; c) até dois membros do CONSEMA, escolhidos de comum acordo entre os conselheiros presentes à audiência pública. A tribuna é a ferramenta de videoconferência destinada aos interessados devidamente inscritos e identificados para fazer uso da palavra, ou cujas manifestações serão lidas pela mesa diretora. O plenário é composto pelas pessoas cadastradas ou ouvintes da audiência pública, que acompanham a transmissão ao vivo dos trabalhos. II - A audiência pública é organizada em 11 (onze) partes: 1ª Parte - Abertura da sala virtual às 16h00, para testes, com início dos trabalhos às 17h00. a) saudação inicial da mesa diretora e explanação das normas sobre o desenvolvimento da audiência, realizadas pelo Secretário-Executivo do CONSEMA ou seu representante; b) esclarecimentos dos órgãos ou entidades públicos sobre o processo objeto da audiência pública; 2ª Parte – Exposições sobre o assunto em discussão, por representantes da Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo, por até 45 minutos As inscrições dos interessados em se manifestar, que se encerrarão 60 minutos a partir do início dos trabalhos, comporão uma lista que será organizada por ordem de solicitação, seguindo os tempos e ordem apresentados a seguir, caso haja: 3ª Parte - manifestação de um representante do Ministério Público, por até 5 minutos; 4ª parte - manifestação de representantes das entidades da sociedade civil, por até 5 minutos cada um; 5ª Parte - manifestação de pessoas físicas, por até 3 minutos cada uma; 6ª Parte - manifestação de representantes de órgãos ou entidades públicos, por até 5 minutos cada um; 7ª Parte - manifestação dos membros do Conselho Estadual do Meio Ambiente e dos membros dos respectivos Conselhos Municipais de Meio Ambiente da área de influência direta do empreendimento, do plano, do programa, do projeto ou da atividade, por até 5 minutos cada um; 8ª Parte - manifestação dos parlamentares, por até 5 minutos cada um; 9ª Parte - manifestação dos representantes do poder executivo, por até 5 minutos cada um; 10ª Parte - respostas e comentários; 11ª Parte - encerramento realizado pelo Secretário-Executivo do CONSEMA. III – Observações: 1º - Cada inscrito terá direito a uma única manifestação, obedecida a ordem de inscrição e impedida a duplicidade de manifestação. 2º - A critério do presidente da mesa, os representantes dos órgãos ou entidades do Poder Público poderão ser convidados a prestar esclarecimentos técnicos sobre o assunto objeto da audiência pública, bem como blocos de respostas poderão ser inseridos no decorrer da audiência, independentemente das respostas e comentários que acontecerão ao final. 3º - Para inscrever-se como representante de entidade da sociedade civil (4ª parte) ou de órgão ou entidade público (6ª parte), o interessado deverá comprovar a legitimidade de sua representatividade, sendo permitida apenas uma inscrição para cada órgão ou entidade. 4º - Será concedido tempo de até 10 (dez) minutos ao representante de entidades da sociedade civil que previamente se compunham e se inscrevam conjuntamente para fazer uso da palavra na 4ª parte. 5º - O tempo total do conjunto das manifestações mencionadas na 5ª parte não poderá exceder 60 (sessenta) minutos. - OUTRAS CONTRIBUIÇÕES Após a Audiência Pública, poderão ainda ser encaminhadas contribuições para o e-mail consema@sp.gov.br, até o dia 08 de setembro de 2021. Tais manifestações, assim como as apresentadas durante a audiência pública, serão inseridas aos autos do processo, para análise.
--

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

A CETESB, para dar cumprimento à Resolução CONAMA nº 06, de 24 de janeiro de 1986, e à Resolução SMA nº 09, de 03 de fevereiro de 2017, faz publicar os pedidos de licenças solicitadas , posição em 02/08/2021, no âmbito da Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental. Processo nº 201/2021 (093728/2020-14) A CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, torna público que recebeu o pedido de Licença Ambiental Prévia da CPFL PIRATININGA, para RAMAL 138 kV ITUPEVA I-CAFEZAL E SE ITUPEVA, localizada nos municípios de ITUPEVA, ITU E INDAIATUBA, mediante apresentação de ESTUDO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (EAS). Declara aberto o prazo de 15 (quinze) dias a partir da publicação desta nota, para manifestação, por escrito,

de qualquer interessado. A solicitação deverá ser protocolada ou enviada por carta registrada, postada no prazo acima definido ao Setor de Triagem e Acompanhamento de Processos, Av. Professor Frederico Hermann Junior, 345, Alto de Pinheiros, CEP 05459-900, São Paulo/SP. Processo nº 207/2021 (073791/2021-28) A CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, torna público que recebeu o pedido de Licença Ambiental Prévia de CONSIMARES - CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS para CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS CONSIMARES - CTRC, localizada no município de NOVA ODESSA, mediante apresentação de ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL e RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA-RIMA). Declara aberto o prazo de 45 (quarenta e cinco) dias a partir da publicação desta nota, para manifestação, por escrito, de qualquer interessado. A solicitação deverá ser protocolada ou enviada por carta registrada, postada no prazo acima definido ao Setor de Triagem e Acompanhamento de Processos, Av. Professor Frederico Hermann Junior, 345, Alto de Pinheiros, CEP 05459-900, São Paulo/SP. Processo nº 204/2021 (052806/2021-08) A CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, torna público que recebeu o pedido de Licença Ambiental Prévia da COMPANHIA PAULISTA DE FORÇA E LUZ - CPFL, para o RAMAL 138 kV IGARAPAVA-RIFAINA, localizada nos municípios de IGARAPAVA, PEDREGULHO e RIFAINA, mediante apresentação de ESTUDO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (EAS). Declara aberto o prazo de 15 (quinze) dias a partir da publicação desta nota, para manifestação, por escrito, de qualquer interessado. A solicitação deverá ser protocolada ou enviada por carta registrada, postada no prazo acima definido ao Setor de Triagem e Acompanhamento de Processos, Av. Professor Frederico Hermann Junior, 345, Alto de Pinheiros, CEP 05459-900, São Paulo/SP.

PROCURADORIA GERAL DO ESTADO

ÁREA DE CONSULTORIA GERAL

PROCURADORIA DE PROCEDIMENTOS DISCIPLINARES SECRETARIA DA ADMINISTRAÇÃO PENITENCIÁRIA PROCESSO SAP 170/2019 – GDOC nº 1000726-128784/2019 INTERESSADO: M. R. S. Por ordem do(a) Procurador(a) do Estado Presidente da 3ª Unidade, da Procuradoria de Procedimentos Disciplinares da Procuradoria Geral do Estado, situada na Rua Maria Paula, 172 – Bela Vista – São Paulo, fica a defesa intimada do despacho de fls. 104, a saber: 1. Fls. 101: No tocante ao pedido de audiência de interrogatório a ser realizada na modalidade presencial, durante pleno período de Pandemia do Coronavírus, sob minha ótica, não merece guarida, pois ainda, por óbvio, não é aconselhável, tampouco recomendável se colocar pessoas aglomeradas no mesmo recinto fechado, a despeito do avanço indiscutível da vacinação, salientando-se, por oportuno, por outro lado, a existência da variante do vírus, denominada “Delta”; observe-se, ainda, que de forma alguma, a audiência realizada na modalidade virtual implica em qualquer modo de cerceamento de defesa, muito pelo contrário, salientando-se que, tal prática está sendo adotada, com eficácia, nesta Unidade Processante, desde o mês de maio de 2020; não bastasse isso, este Órgão Disciplinar, por ora, não está permitindo a realização de audiências presenciais em suas dependências, pois se aguarda, naturalmente, novas orientações e determinações governamentais acerca da Pandemia; 2. Sendo assim, mantenho a audiência de interrogatório, por videoconferência, para o dia 11/08/2021, às 13h; 3. Intime-se a Nobre Defesa Constituída, via imprensa oficial; 4. Cumpra-se. DRA. JULIANA SILVA CONDOTTO – OAB/SP 278.444 PROCESSO SAP 835/2016 – GDOC nº 1000726-503825/2016 INTERESSADO: H. M. E. Por ordem do(a) Procurador(a) do Estado Presidente da 3ª Unidade, da Procuradoria de Procedimentos Disciplinares da Procuradoria Geral do Estado, situada na Rua Maria Paula, 172 – Bela Vista – São Paulo, fica a defesa intimada do despacho de fls. 113, a saber: 1. Recebo a Defesa Prévia de fls. 112, sem testemunhas arroladas, bem como sem documentos; 2. Defiro o pedido de dilação de prazo de 30 dias, para a oferta das Alegações Finais; 3. Como não há provas orais a serem produzidas no feito, declaro encerrada a fase instrutória; 4. Intime-se a Nobre Defesa Constituída, via imprensa oficial, para que apresente as Alegações Finais, no prazo excepcional de 30 (trinta) dias; 5. Com o aporte das Razões Finais, conclusos para a elaboração do Relatório Final; 6. Cumpra-se. DRA. CAROLINE DE OLIVEIRA RUBIO – OAB/SP 302.036 DRA. ANA NERY POLONI – AOB/SP 216.624 PROCESSO SAP 1279/2016 – GDOC nº 1000726-842576/2016 INTERESSADO: R. A. C. Por ordem do(a) Procurador(a) do Estado Presidente da 3ª Unidade, da Procuradoria de Procedimentos Disciplinares da Procuradoria Geral do Estado, situada na Rua Maria Paula, 172 – Bela Vista – São Paulo, fica a defesa intimada do despacho de fls. 107, a saber: 1. Recebo a Defesa Prévia de fls. 105/106, sem testemunhas arroladas, bem como sem documentos; 2. Defiro a substituição das oitivas de testemunhas por declarações escritas, concedendo o prazo solicitado de 60 dias, para a oferta das Alegações Finais, ressaltando-se que, não há a necessidade de suspensão do feito, como requerido no item b de fls.105; 3. Como não há provas orais a serem produzidas no feito, declaro encerrada a fase instrutória; 4. Intime-se a Nobre Defesa Constituída, via imprensa oficial, para que apresente as Alegações Finais, bem como, as declarações mencionadas, no prazo excepcional de 60 (sessenta) dias; 5. Com o aporte das Razões Finais (e declarações), conclusos para a elaboração do Relatório Final; 6. Cumpra-se. DR. EVERTON RIBIRO SILVA – OAB/SP 341.477 PROCESSO SAP 3190214/2019 – GDOC nº 1000726-601582/2019 INTERESSADO: I. F. M. Por ordem do(a) Procurador(a) do Estado Presidente da 3ª Unidade, da Procuradoria de Procedimentos Disciplinares da Procuradoria Geral do Estado, situada na Rua Maria Paula, 172 – Bela Vista – São Paulo, fica a defesa intimada do despacho de fls. 78, a saber: 1. Recebo a Defesa Prévia de fls. 73/77, sem testemunhas arroladas, bem sem documentos, com matérias preliminares; 2. No tocante à preliminar de nulidade de instauração do Processo Administrativo, esta, data vênua, não deve prosperar, uma vez que, a referida determinação de instauração é justamente, para verificar a ocorrência efetiva do episódio e todas as duas circunstâncias, perante este Órgão Disciplinar, em Homenagem aos Princípios do Contraditório e da Ampla Defesa, bem como com base nos arts. 260, IV e 274, ambos do Estatuto Funcional; 3. Com relação às demais matérias preliminares, incluindo absolvição sumária, salientando-se, que os pleitos preliminares, em rigor, se confundem com o próprio mérito da causa, o qual será apreciado oportunamente, quando da elaboração do Relatório Final; 4. Designo audiência de instrução, para a oitiva das testemunhas da Administração, o dia 01/11/2022, às 10h, por meio de videoconferência (por intermédio da plataforma “Microsoft Teams”), cujo link e informações necessárias serão enviados oportunamente; 5. Intimem-se as referidas testemunhas, oportunamente, na forma da lei; 6. Intime-se a Nobre Defesa Constituída, via imprensa oficial; 7. Cumpra-se. DR. LUIZ FERNANDO PICCIRILLI – OAB/SP 374.498 DR. WILLIAN DE SOUSA CAVALIERI – OAB/SP 429.535 PROCESSO SAP 897/2018 – GDOC nº 1000726-532154/2018 INTERESSADO: V. B. R.. Por ordem do(a) Procurador(a) do Estado Presidente da 3ª Unidade, da Procuradoria de Procedimentos Disciplinares da Procuradoria Geral do Estado, situada na Rua Maria Paula, 172 – Bela Vista – São Paulo, fica a defesa intimada do despacho

de fls. 152, a saber: 1. Recebo a Defesa Prévia ofertada de fls. 135/136, com 03 (três) testemunhas arroladas, sem documentos, com matéria preliminar; 2. Indefiro a matéria preliminar de absolvição sumária, uma vez que, o feito, por ora, não se encontra maduro para tanto, razão pela qual, por conseguinte, deverá ser realizada a devida instrução processual, com as oitivas das testemunhas, e, quando da elaboração do Relatório Final, o mérito será melhor analisado, o mesmo se sucedendo em relação à eventual dosimetria da pena; 3. Desisto das oitivas de todas as testemunhas da Administração, levando-se em conta o conteúdo da prova penal emprestada anexada aos presentes autos (fls. 137/151); 4. Designo audiência de início de instrução, somente para as oitivas das 03 (três) testemunhas de Defesa, o dia 05/10/2022, às 13h, por meio de videoconferência (por intermédio da plataforma “Microsoft Teams”), cujo link e informações necessárias serão enviados oportunamente; 5. Intimem-se as referidas testemunhas (somente as de Defesa), na forma da lei; 6. Intime-se a Nobre Defesa Constituída, via imprensa oficial; 7. Cumpra-se. DR. GUSTAVO RODRIGUES PIVETA – OAB/SP 226.958 PROCESSO SAP 799/2018 – GDOC nº 1000726-476928/2018 INTERESSADO: S. A. F. E. Por ordem do(a) Procurador(a) do Estado Presidente da 3ª Unidade, da Procuradoria de Procedimentos Disciplinares da Procuradoria Geral do Estado, situada na Rua Maria Paula, 172 – Bela Vista – São Paulo, fica a defesa intimada do despacho de fls. 214, a saber: 1. Recebo a Defesa Prévia ofertada de fls. 213, com 03 (três) testemunhas arroladas, sem documentos; 2. Designo audiência de instrução, para a oitiva da testemunha da Administração (Naiara Roberta Burque), bem como as de Defesa (Almir Rogério Eugênio, Marco Aurélio Mota Pimentel e Fabiano Ricardo), o dia 04/10/2022, às 12h, por meio de videoconferência (por intermédio da plataforma “Microsoft Teams”), cujo link e informações necessárias serão enviados oportunamente; 3. Intimem-se as referidas testemunhas, na forma da lei; 4. Intime-se a Nobre Defesa Constituída, via imprensa oficial; 5. Cumpra-se. DR. BRUNO ARANTES DE CARVALHO – OAB/SP 214.981 DR. MARCOS ANTONIO ABOU HALA DE PAIVA – OAB/SP 213.757 DRA. BIANCA BARBOSA BINOTTO DE CARVALHO – OAB/SP 217.582 PROCESSO SAP 1512/2018 – GDOC nº 1000726-70107/2019 INTERESSADO: P. C. P. A. Por ordem do(a) Procurador(a) do Estado Presidente da 3ª Unidade, da Procuradoria de Procedimentos Disciplinares da Procuradoria Geral do Estado, situada na Rua Maria Paula, 172 – Bela Vista – São Paulo, fica a defesa intimada do despacho de fls. 141, a saber: 1. Recebo a Defesa Prévia ofertada de fls. 140, com 02 (duas) testemunhas arroladas, sem documentos; 2. Designo audiência de instrução, para as oitivas das duas testemunhas de Defesa, o dia 11/10/2022, às 13h, por meio de videoconferência (por intermédio da plataforma “Microsoft Teams”), cujo link e informações necessárias serão enviados oportunamente; 3. Intimem-se as referidas testemunhas, na forma da lei; 4. Intime-se a Nobre Defesa Constituída, via imprensa oficial; 5. Cumpra-se. DR. EVERTON RIBEIRO SILVA – OAB/SP 341.477 DR. DIEGO FERNANDO CRUZ SALES – OAB/SP 339.376 PROCESSO SAP 1105/2017 – GDOC nº 1000726-750909/2017 INTERESSADO: C. R. S. Por ordem do(a) Procurador(a) do Estado Presidente da 3ª Unidade, da Procuradoria de Procedimentos Disciplinares da Procuradoria Geral do Estado, situada na Rua Maria Paula, 172 – Bela Vista – São Paulo, fica a defesa intimada do despacho de fls. 129, a saber: 1. DRA. JURACY APARECIDA SILVA – OAB/SP 342.019 PROCESSO SAP 2894345/2019 – GDOC nº 1000726-593695/2019 INTERESSADO: A. R. P. Por ordem do(a) Procurador(a) do Estado Presidente da 3ª Unidade, da Procuradoria de Procedimentos Disciplinares da Procuradoria Geral do Estado, situada na Rua Maria Paula, 172 – Bela Vista – São Paulo, fica a defesa intimada do despacho de fls. 194, a saber: 1. Recebo a Defesa Prévia de fls. 193, com 02 (duas) testemunhas arroladas, sem documentos, com requerimento; 2. Levando-se em conta o conteúdo do Termo de Deliberação de fls. 190, concedo, excepcionalmente, nova oportunidade para o acusado ser interrogado, em homenagem aos Princípios do Contraditório e da Ampla Defesa; 3. Designo audiência de instrução, para as oitivas das testemunhas da Administração (Fábio Alexandre de Viveiros, e, Paulo Roberto Palmeira) e as de Defesa (Mirriã de Paula e Paula, e, Willian Moreira Mendonça), o dia 05/10/2022, às 10h, oportunidade em que, será concedida nova oportunidade para o acusado ser interrogado, por meio de videoconferência (por intermédio da plataforma “Microsoft Teams”), cujo link e informações necessárias serão enviados oportunamente; 4. Intime-se o acusado, acerca da nova data de interrogatório; 5. Intimem-se as referidas testemunhas, oportunamente, na forma da lei; 6. Intime-se a Nobre Defesa Constituída, via imprensa oficial; 7. Cumpra-se. DRA. CAROLINE DE OLIVEIRA RUBIO – OAB/SP 302.036 DRA. ANA NERY POLONI – AOB/SP 216.624 PROCESSO SAP 231/2016 – GDOC nº 1000726-146473/2016 INTERESSADO: M. A. M. Por ordem do(a) Procurador(a) do Estado Presidente da 4ª Unidade, da Procuradoria de Procedimentos Disciplinares da Procuradoria Geral do Estado, situada na Rua Maria Paula, 172 – Bela Vista – São Paulo, fica a defesa intimada do despacho de fls. 137, a saber: 1. Fls. 100 e segs.: dê-se ciência à i. Defesa a respeito da prova acrescida (resposta ao ofício de fls. 96). 2. A Administração, considerando a prova produzida nos autos, desiste da oitiva das testemunhas que arrolou. 3. Diga a i. Defesa, no prazo de 05 (cinco) dias, sob pena de preclusão, se insiste na oitiva da testemunha que arrolou, justificando a necessidade. Pondera-se que, em se tratando de testemunhas de antecedentes, a prova deverá ser feita exclusivamente por documentos, até as alegações finais, como prescreve o artigo 283, § 2º, da Lei nº 10.261/1968, de sorte que se faculta ao acusado, até a referida oportunidade, a apresentação de declarações escritas em tal sentido. 4. Publique-se em nome da i. Defesa constituída às fls. 79. 5. Cumpra-se, adotando-se as cautelas e as providências de praxe. DRA. CAROLINE DE OLIVEIRA RUBIO – OAB/SP 302.036 DRA. ANA NERY POLONI – AOB/SP 216.624 SECRETARIA DA ADMINISTRAÇÃO PENITENCIÁRIA PROCESSO SES 001.0262.001183/2016 – GDOC nº 1000726-193623/2017 INTERESSADO: A. C. V. e Outros. Por ordem do(a) Procurador(a) do Estado Presidente da 11ª Unidade, da Procuradoria de Procedimentos Disciplinares da Procuradoria Geral do Estado, situada na Rua Maria Paula, 172 – Bela Vista – São Paulo, fica a defesa intimada do despacho de fls. 279, a saber: 1. Recebo a defesa prévia de fls.205 e verso, em favor de A.C.V., sem preliminares ou rol de testemunhas. 2. Recebo a defesa prévia de fls. 207/216, em favor de M.G.C., acolhendo o rol de 05(cinco) testemunhas nelas apresentados pela d. Defesa. 3. A preliminar de nulidade aventada pela Defesa confunde-se com o mérito, já que imputada a este irrogado e aos demais a prática de conduta irregular de natureza grave (Portaria inaugural, fls. 161), o que remete ao art. 256, II do Estatuto, daí não ser possível falar na consumação do prazo prescricional de dois anos. 4. Há ainda a imputação a este acusado de preenchimento de folhas de ponto “a posteriori” da acusada V.L.N.B.D., ratificando sua presença, e ainda, realizar a avaliação do PPM desta e de dois médicos que não lhe eram subordinados, condutas que se amoldam às hipóteses do art. 257, II e XIII do Estatuto. 5. Ademais, como é cediço, o acusado defende-se dos fatos descritos e não da capitulação prevista, tampouco da pena originalmente sugerida. Demais alegações da Defesa serão analisadas por ocasião da elaboração do Relatório Final, após fase instrutó-
--





GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

CRIAÇÃO DA TAREFA

NÚMERO DO PROCESSO: CETESB.073791/2021-28

TIPO DE TAREFA: Comunique-se

DADOS DE CRIAÇÃO

USUÁRIO: ANTONIO ALBERTO MIRANDA

DATA: 04/08/2021

PRAZO: Não informado(a)

ENVIADO PARA: Antonio Bolognesi, CONSIMARES - CONSORCIO INTERMUNICIPAL DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DA REGIAO METROPOLITANA DE CAMPINAS, LUCIANA MEYER FRAZÃO, MANANCIAL PROJETOS E CONSULTORIA LTDA, SONIA MARGARIDA CSORDAS, Valdemir Aparecido Ravagnani

UNIDADE(S) DE ACOMPANHAMENTO: (IPG) DIVISÃO DE AVALIAÇÃO DA GESTÃO DO USO DO SOLO E DE RESÍDUOS SÓLIDOS

UNIDADES/USUÁRIOS: (IPGS/TEC) TÉCNICOS - SETOR DE AVALIAÇÃO E GESTÃO DO USO DO SOLO

DESCRIÇÃO: Prezados, informo que não é possível abrir os arquivos referentes às áreas contaminadas, uma vez que na Cetesb somente conseguimos visualizar arquivos em PDF ou KMZ. Desta forma, solicito o envio dos arquivos com estas extensões para a continuidade da análise do processo