PETROBRAS

WALTER LAZZARINI CONSULTORIA AMBIENTAL

ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO 1

1.1. Informações Gerais 2

1.1.1. Responsável pelo empreendimento 2

1.1.2. Consultoria responsável pelo estudo ambiental 2

1.1.3. A REPLAN 2

1.1.3.1. Como chegar à REPLAN 3

1.1.3.2. O processo de produção da REPLAN 4

2. O EMPREENDIMENTO 6

2.1. Porque o empreendimento 6

2.1.1. Justificativa Econômica 6

2.1.2. Justificativa Ambiental 6

2.1.3. Justificativa Legal 7

2.2. O que é o empreendimento 7

2.3. Localização do empreendimento 8

2.4. Porque na REPLAN 8

2.5. Quanto vai Custar o Projeto para a PETROBRAS 9

2.6. Como será a fase de obras 9

2.6.1. Atividades de preparação e construção das unidades 10

2.7. Captação de água 10

2.7.1.Acréscimo do consumo da água durante a fase de obras 10

2.7.2. Captação de água na REPLAN – Situação Atual e Futura 11

2.8. Efluentes líquidos 12

2.8.1.Acréscimo temporário da geração de efluentes sanitários com a fase de obras 12

2.8.2. Efluentes líquidos na REPLAN – Situação Atual e Futura 12

2.9. Emissões atmosféricas 13

2.9.1. Emissão de material particulado durante a fase de obras 13

2.9.2. Emissões atmosféricas da REPLAN – Situação Atual e Futura 13

2.10. Resíduos sólidos 14

2.10.1. Resíduos gerados durante a obra e destinação prevista 14

2.10.2. Resíduos sólidos na REPLAN – Situação Atual e Futura 15

2.11. Ruídos 17

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 18

3.1. Área Diretamente Afetada – ADA 18

3.1.1. Meio Físico 19

3.1.2. Meio Sócio-Econômico 19

3.1.3. Meio Biótico 19

3.2. Área de Influência Direta – AID 19

3.2.1. Meio Físico 20

3.2.2. Meio Sócio – Econômico 21

3.2.3. Meio Biótico 21

3.3. Área de Influência Indireta – AII 21

3.3.1. Meio Físico 22

3.3.2. Meio Sócio-Econômico 22

3.3.3. Meio Biótico 22

3.4. Síntese da Qualidade Ambiental 22

3.4.1. Meio Físico 23

3.4.1.1. Qualidade do Ar 23

3.4.1.2. Recursos Hídricos 23

3.4.1.3. Níveis de Ruídos de Fundo na REPLAN e seu Entorno no Município de Paulínia 24

3.4.1.4. Aspectos Físicos do Solo e Subsolo 24

3.4.2. Meio Sócio-Econômico 25

3.4.2.1. Aspectos Sociais e Econômicos 25

3.4.2.2. Uso e Ocupação do Solo 25

3.4.3. Meio Biótico 25

3.4.3.1. Vegetação 25

3.4.3.2. Fauna 26

4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS INTEGRADAS – ANÁLISE AMBIENTAL 27

4.1. Interação ambiental do empreendimento 27

4.1.1. Fatores ambientais 27

4.1.2. Ações geradoras de impactos 27

ÍNDICE

4.1.2.1. Fase de Planejamento..... 27
4.1.2.2. Fase de Implantação..... 27
4.1.2.3. Fase de Operação..... 28
4.2. Avaliação dos Impactos Ambientais..... 28

5. PLANOS E PROGRAMAS INTEGRADOS ÀS MEDIDAS MITIGADORAS..... 37
5.1. Planos e Programas de Controles, Ambientais, Sociais e Culturais executados pela REPLAN..... 37
5.2. Compensação Ambiental em Unidades de Conservação..... 41

6. CONCLUSÕES..... 45

7. GLOSSÁRIO..... 46

8. BIBLIOGRAFIA..... 51

9. EQUIPE TÉCNICA..... 57
9.1. Coordenadores..... 57
9.1.1. Membros da equipe técnica de elaboração do EIA/RIMA..... 57
9.1.2. Estudo arqueológico..... 58
9.1.3. Estudo Epidemiológico..... 58
9.1.4. Estudo de Análise de Risco..... 58
9.2. Apoio técnico da REPLAN – Refinaria de Paulínia..... 59

TABELAS

Tabela nº 01: Especificações da Agência Nacional do Petróleo para Enxofre nos Combustíveis 1
Tabela nº 02: Distribuição de Água Atual na Refinaria 11
Tabela nº 03: Distribuição de Água Futura na Refinaria (1ª Alternativa) 11
Tabela nº 04: Distribuição de Água Futura na Refinaria (1ª Alternativa) 11
Tabela nº 05: Vazão de Efluentes da ETDI e ETE em 2005 (m^3/h) 12
Tabela nº 06: Consumo de Combustível Atual e Futuro 13
Tabela nº 07: Emissões Atuais e Futuras em atendimento ao Decreto Estadual nº 50.753/06 14
Tabela nº 08: Resíduos Gerados Durante a Obra 15
Tabela nº 09: Resíduos Gerados em 2005 16
Tabela nº 10: Resíduos Gerados na Situação Futura 16
Tabela nº 11: Matriz de Análise de Impacto Pontual e Medidas Mitigadoras 29
Tabela nº 12: Características das Áreas Protegidas na Área de Influência Direta 42
Tabela nº 13: Alocação de recursos a serem investidos nas Unidades de Conservação 43
Tabela nº 14: Ações Propostas para cada Unidade de Conservação 44

GRÁFICOS

Gráfico nº 01: Dados da Produção Atual e Futura da REPLAN 9
Gráfico nº 02: Números de Empregos Diretos e Indiretos gerados durante a Fase de Obras 10
Gráfico nº 03: Vazão de Efluentes lançados no Rio Atibaia pela REPLAN 12

FIGURAS

Figura nº 01: A REPLAN 1
Figura nº 02: Localização da REPLAN 2
Figura nº 03: Mercado de Atendimento da REPLAN 3
Figura nº 04: Sistema Viário da Região (escala 1:25.000 4
Figura nº 05: Etapas de Processo da REPLAN 4
Figura nº 06: Esquema Representativo do Processo Atual da REPLAN 5
Figura nº 07: Comparativo de Emissões de Enxofre entre os Combustíveis 6
Figura nº 08: Divisão das Unidades do Projeto de Modernização da REPLAN 7
Figura nº 09: Localização das Unidades do Projeto de Modernização da REPLAN 8
Figura nº 10: Cronograma de Implantação das Unidades 9
Figura nº 11: Fotos da Jazida de Solo da REPLAN 10
Figura nº 12: Situação do Lançamento de Efluentes com a Alternativa a ser Seguida 13
Figura nº 13: Critério de Compensação de Emissões Atmosféricas 14
Figura nº 14: Comparativo das Emissões Atuais e Futuras da REPLAN 14
Figura nº 15: Fluxograma da Destinação dos Resíduos Gerados Durante a Obra 15
Figura nº 16: Fluxograma de Destinação dos Resíduos Gerados na REPLAN 16
Figura nº 17: Área Diretamente Afetada. 18
Figura nº 18: AID – Área de Influência Direta 19
Figura nº19: Recorte dos Rios Atibaia e Jaguari até a confluência de ambos, na qual se forma o Rio Piracicaba 20
Figura nº 20: UGRHI 5 – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Piracicaba/Capivari/Jundiaí 22
Figura nº 21: Localização das Unidades de Conservação existentes na Área de Influência Direta do Empreendimento 41

1. APRESENTAÇÃO

Este Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA) foi elaborado para apresentar de forma simples e objetiva as avaliações, estudos técnicos e conclusões do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto de Modernização da REPLAN, localizada no Estado de São Paulo.

A REPLAN, a maior refinaria do país, é responsável hoje por 20% do refino de petróleo no Brasil. Com este projeto, a REPLAN aumentará sua capacidade de refino de petróleo, gerando ganhos econômicos, sociais e ambientais para a região de Paulínia, para o Estado de São Paulo, e para o Brasil.

Figura nº 01: Vista da REPLAN

O projeto visa à modernização da REPLAN, através da construção de novas unidades e também da otimização (melhorias) de algumas unidades já existentes na refinaria.

O projeto é composto de:

- Carteira de Gasolina
- Carteira de Diesel
- Unidade de Destilação Atmosférica e à Vácuo (U-200A e U-210A)
- Sistemas Auxiliares e de Utilidades

A Carteira de Gasolina e a Carteira de Diesel são conjuntos de unidades que vão produzir combustíveis de melhor qualidade. A Agência Nacional do Petróleo (ANP) definiu especificações para a qualidade da Gasolina e do Diesel, diminuindo a quantidade de Enxofre. Sendo assim, as refinarias têm que acrescentar novos processos para garantir um combustível de melhor qualidade. A previsão da alteração nos combustíveis no Brasil pela ANP é:

Tabela nº 01: Especificações da ANP para Teor de Enxofre nos Combustíveis

Combustível	2005	2006	2009
	ppm (parte por milhão)		
Gasolina	1.000	-	50
Diesel Metropolitano	2.000	500	50
Diesel Interior	3.500	2.000	500

Fonte: ANP (2006)

Isso significa uma redução no teor de Enxofre entre 2005 e 2009 de 95% na Gasolina, 97,5% no Diesel Metropolitano e 85,7% no Diesel Interior.

A unidade de Destilação Atmosférica e à Vácuo é uma unidade existente e irá passar pela compatibilização de carga em seu sistema.

Os sistemas auxiliares e de utilidades sofrerão melhorias, e também terão construções e instalações de equipamentos, para garantir o bom funcionamento de todas as unidades da REPLAN.

1.1. Informações Gerais

1.1.1. Responsável pelo empreendimento

Refinaria de Paulínia – REPLAN
PETROBRAS – Petróleo Brasileiro S.A.
CNPJ nº 33.000.167/0643-47
Inscrição Estadual n 108.119.504.115
Endereço: Rodovia SP-322, km 132 – CEP: 13140-000, Paulínia – SP.
Responsável: Eng. Luís Tadeu Furlan – Coordenador de Meio Ambiente da REPLAN.

1.1.2. Consultoria responsável pelo estudo ambiental

Walter Lazzarini Consultoria Ambiental
CNPJ nº 69.094.795/0001-40
Inscrição Municipal nº 2.187.295-3
Endereço: Rua Helena, nº 335 – 12º Andar – Conjunto nº 121 – Vila Olímpia – São Paulo/SP
CEP: 04552-050
Tel/Fax: (11) 3044-3055
e-mail: lazzarini@lazzarini.com.br

Coordenadores do Projeto:

Engº Agrº Walter Lazzarini Filho
CREA nº 27.159/D – 6ª Região

Engº Químico Ricardo Antonio da Silva Pompeu
CREA nº 5061350350/D

1.1.3. A REPLAN

A REPLAN – Refinaria de Paulínia, a maior refinaria da PETROBRAS, localizada no município de Paulínia, no Estado de São Paulo, começou a funcionar em Fevereiro de 1972.

Atualmente é responsável pelo refino de aproximadamente 415 mil barris de petróleo por dia. Com o Projeto de Modernização da REPLAN, haverá um aumento na capacidade de refino de petróleo, passando de 66.000 m³/dia para 69.000 m³/dia. A participação da REPLAN no mercado brasileiro será de 23% do refino de petróleo no país.

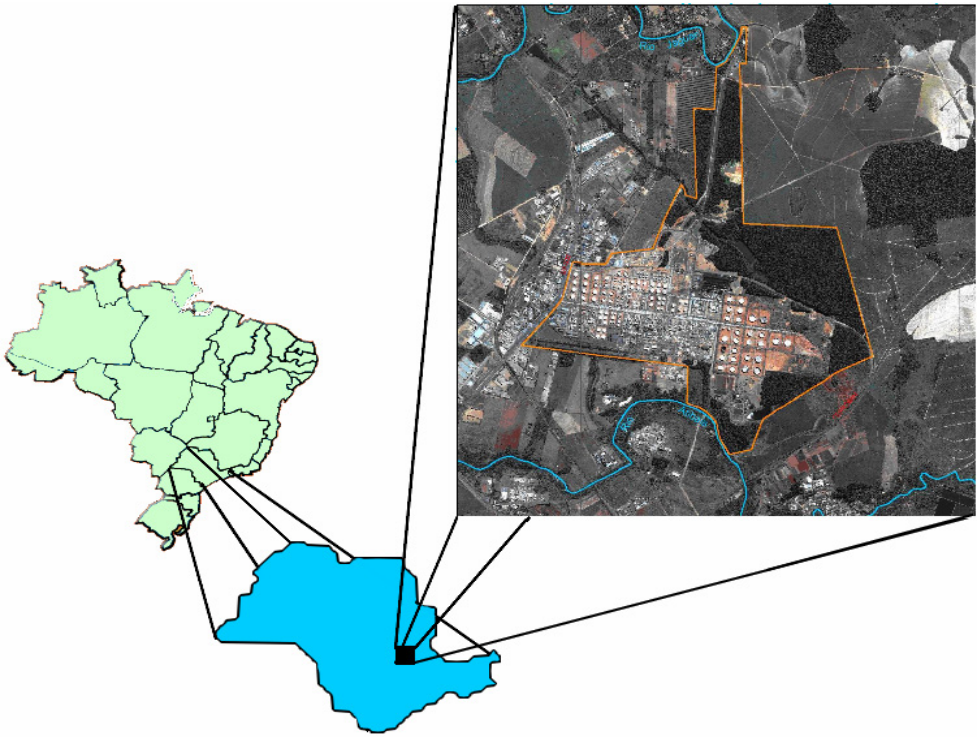


Figura nº 02: Localização da REPLAN

A REPLAN atende diversas regiões do Brasil como interior do Estado de São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Acre, Triângulo Mineiro, Goiás, Distrito Federal e Tocantins com seus principais produtos (Diesel, Gasolina, GLP, Nafta, Querosene, Coque e Asfalto). As áreas atendidas pela REPLAN estão apresentadas na Figura nº 03.

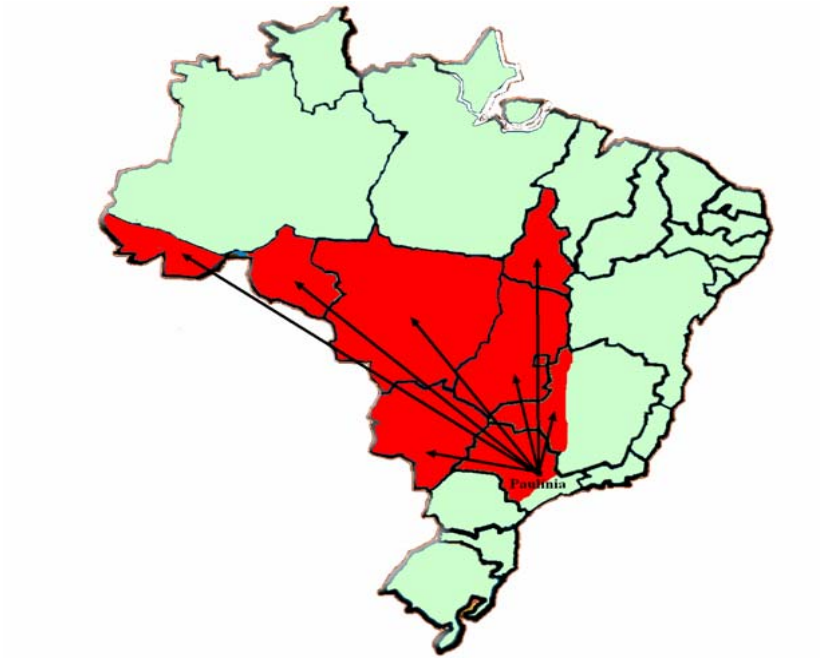


Figura nº 03: Mercado de Atendimento da REPLAN

A Refinaria de Paulínia é referência em tecnologia na América Latina, adotando recursos de última geração para administrar seu parque fabril. É totalmente automatizada, tendo em vista a qualidade dos produtos, o aumento da produtividade e a segurança dos processos.

A REPLAN, por ser pioneira em novas tecnologias em sua forma de gestão, tornou-se em 2003 a primeira refinaria de petróleo do mundo certificada em Responsabilidade Social. Desenvolve várias atividades de cunho social nas comunidades vizinhas, junto à força de trabalho e, sobretudo, tem uma conduta condizente como empresa signatária do Pacto Global das Nações Unidas, tendo investido significativamente na preservação ambiental.

1.1.3.1. Como chegar à REPLAN

Diversas vias possibilitam a chegada à REPLAN. As principais rodovias do Estado de São Paulo possibilitam fácil acesso à refinaria, sendo as mais próximas a Via Anhanguera, a Rodovia dos Bandeirantes e a Rodovia Dom Pedro I.

A Via Anhangüera possui 80 km de extensão entre São Paulo e Campinas, e um total de 427 km até Igarapava. No trecho de São Paulo a Limeira - ponto de acesso à Rodovia Washington Luis, km 153 - tem pista dupla e tráfego intenso.

A Rodovia dos Bandeirantes é uma via expressa bloqueada, com acessos controlados, destinada ao tráfego de longa distância e com velocidade máxima de 120 km/h, sendo considerada uma das mais modernas do país. Atualmente estão sendo executadas obras de ampliação para melhorar a qualidade, pela inclusão de quarta faixa de tráfego em boa parte da extensão.

Estão em andamento numerosas obras e melhoramentos em vias marginais, terceiras e quartas faixas nessas rodovias. Além disso, as vias contam com ambulâncias, guinchos, veículos de apoio e caminhões para apreensão de animais.

A Rodovia Dom Pedro I é administrada pela Dersa e interliga o sistema Anhanguera/Bandeirantes com Ayrton Senna/Carvalho Pinto, Fernão Dias e Dutra, aliviando o tráfego do sistema em direção ao Vale do Paraíba e Litoral Norte do Estado de São Paulo. Com 145,5 km liga Campinas a Jacareí e possui dois postos de pedágio e dois da Polícia Rodoviária.

A REPLAN se comunica com o Sistema Anhanguera-Bandeirantes, através da Rodovia José Lozano de Araújo, na altura do km 118 da Via Anhanguera e tem ligação com Campinas através da SP-332, que se interliga com a Rodovia D. Pedro I. Toda esta malha rodoviária dá acesso às outras rodovias do país, como a Castelo Branco, Regis Bittencourt, Anchieta e Imigrantes.

A malha rodoviária instalada na região da REPLAN pode ser visualizada na Figura nº 04.

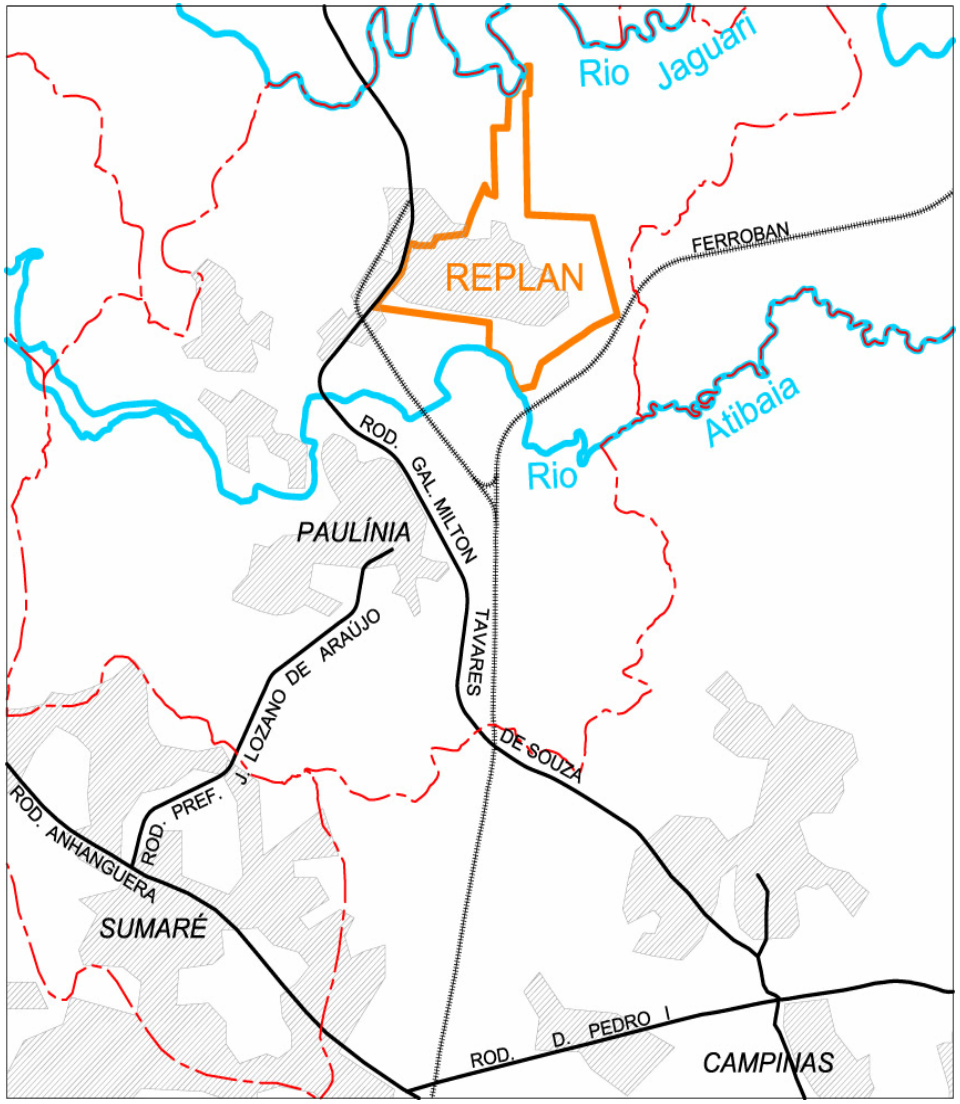


Figura nº 04: Sistema Viário da Região (escala 1:25.000)

1.1.3.2. O processo de produção da REPLAN

O processo de refino do petróleo feito pela REPLAN pode ser descrito em três etapas:

- Recebimento do petróleo do terminal de São Sebastião e de Guararema por oleoduto, que é armazenado em tanques na própria REPLAN;
- Refino do petróleo pelas diversas unidades, produção dos combustíveis;
- Distribuição dos produtos da REPLAN, que abastece diversas áreas do país.

A Figura nº 05 mostra as etapas do processo da REPLAN.

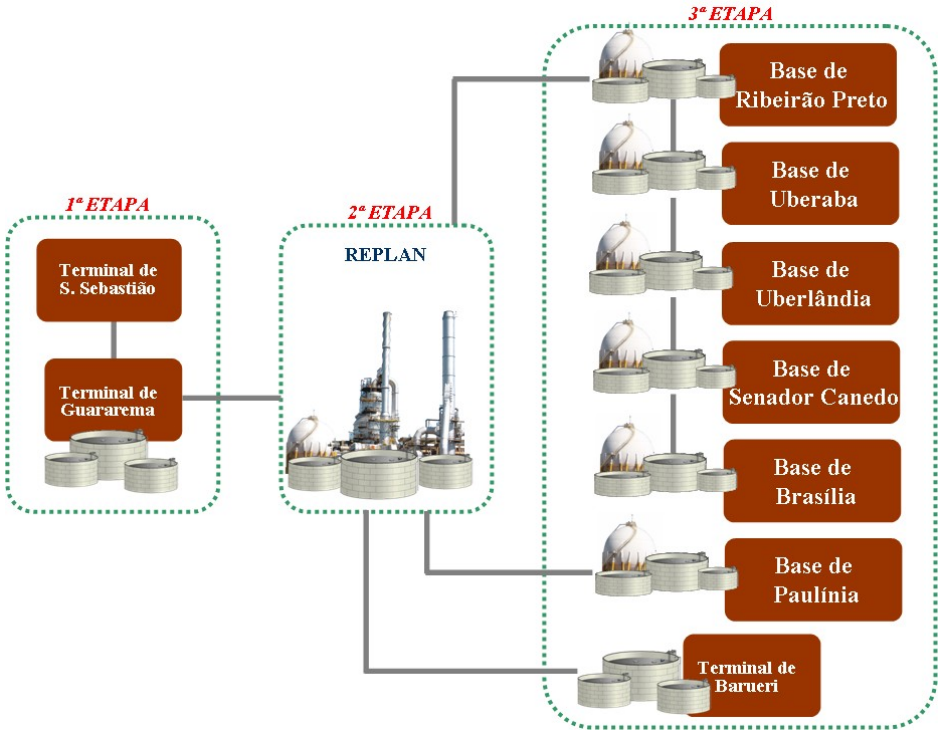
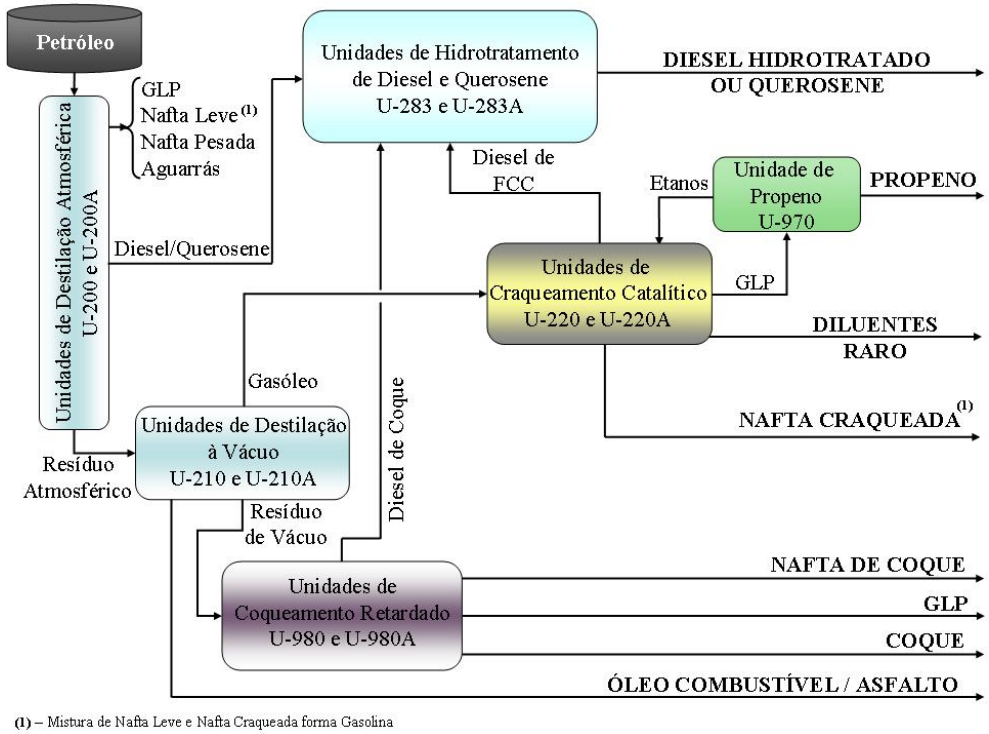


Figura nº 05: Etapas de Processo da REPLAN

A segunda etapa é o refino propriamente dito, cujo esquema é apresentado na Figura nº 06.



(1) – Mistura de Nafta Leve e Nafta Craqueada forma Gasolina

Figura nº 06: Esquema Representativo do Processo Atual da REPLAN

O petróleo é enviado para as Unidades de Destilação Atmosférica (U-200 e U-200A), onde é fracionado (dividido) em diversos produtos: Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), Nafta Petroquímica (leve e pesada), Querosene e Óleo Diesel. A nafta leve pode ser enviada para indústria petroquímica, produção de gasolina e a nafta pesada para a de óleo diesel. O Resíduo Atmosférico é enviado para as duas Unidades de Destilação a Vácuo (U-210 e U-210A). Essas unidades trabalham com pressão menor que a atmosférica e produzem gasóleo, que é usado nas duas Unidades de Craqueamento Catalítico (U-220 e U-220A). Também sai dessa unidade o resíduo de vácuo, que pode ser utilizado na produção de asfalto ou óleos combustíveis e pode ser carga para as duas Unidades de Coqueamento Retardado (U-980 e U-980A).

As Unidades de Craqueamento Catalítico (U-220 e U-220A) recebem Gasóleo das Unidades de Destilação à Vácuo e das unidades de coqueamento retardado. Produzem Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), Nafta Craqueada (gasolina), Diesel de FCC (óleo diesel), e o resíduo aromático - RARO - usado na fabricação de negro de fumo para indústria de pneus.

As Unidades de Coqueamento Retardado (U-980 e 980 A) recebem o resíduo de vácuo, produzindo Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), Diesel de Coque (Óleo Diesel), Nafta de Coque e Gasóleo de Coque para envio às unidades de craqueamento. Nessas unidades também é produzido o coque verde de petróleo, importante material para siderurgia.

As unidades de hidrotratamento têm a finalidade de reduzir o teor de enxofre do óleo diesel. Através de hidrogenação, o enxofre é convertido a gás sulfídrico, base da produção de enxofre nas denominadas URE (unidades recuperadoras de enxofre). O resultado é a produção de um óleo diesel de melhor qualidade sob o aspecto ambiental, além da contribuição para abastecimento do mercado de enxofre do país.

2. O EMPREENDIMENTO

2.1. Porque o empreendimento

2.1.1. Justificativa Econômica

O Projeto de Modernização da REPLAN trará diversos benefícios para a economia brasileira.

Neste ano foi alcançada a auto-suficiência na produção de petróleo no Brasil. O projeto da REPLAN é fundamental para o processamento do petróleo nacional, completando o projeto da auto-suficiência e propiciando um saldo positivo de US$ 231 milhões/ano na balança comercial brasileira.

O projeto também implicará em benefícios fiscais da ordem de US$ 22 milhões (vinte e dois milhões de dólares) pelo aumento de arrecadação de Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) e de US$ 129 milhões (cento e vinte e nove milhões de dólares) de Imposto Sobre Serviços e Obras de Qualquer Natureza (ISSQN). Na fase posterior de operação o projeto implicará num aumento de ICMS de cerca de R$ 650 mil (seiscentos e cinquenta mil reais) por mês.

Sem o projeto, será necessário importar maior quantidade de derivados de petróleo para atender às novas especificações de combustíveis, um produto com menor teor de Enxofre e de preço alto. Isso se deve às novas especificações para combustíveis, com baixo teor de enxofre, estabelecidas pela ANP. Atualmente, as unidades existentes não conseguem atender a essas exigências.

2.1.2. Justificativa Ambiental

O Projeto de Modernização da REPLAN trará ganhos ambientais com a redução das emissões atmosféricas da REPLAN. Conforme será apresentado no item 2.9., as emissões de Material Particulado (MP), Óxidos de Nitrogênio (NO_x) e Óxidos de Enxofre (SO_x) serão menores que as atuais, tendo aumento somente no Monóxido de Carbono (CO).

Além dos ganhos nas emissões, existe um grande ganho ambiental global, pois os combustíveis a serem produzidos terão um teor de Enxofre reduzido. Esta redução representará uma melhoria da qualidade da vida da população que é afetada pelos efeitos da poluição, causada pelos veículos automotores. A poluição veicular pode provocar, problemas respiratórios, incômodo visual, dores de cabeça e potencializa problemas cardiovasculares.

A Gasolina produzida atualmente, possui 1.000 ppm de Enxofre, e passará em 2009 para 50ppm. O Diesel Metropolitano, hoje com teor de Enxofre de 500 ppm, passará em 2009 para 50 ppm. O Diesel Interior atualmente com 2.000 ppm de Enxofre, em 2009 terá 500 ppm. A redução no teor de Enxofre dos combustíveis trará ganhos ambientais a todas as áreas abastecidas pela REPLAN. Para se ter uma idéia, essa redução de Enxofre significa:

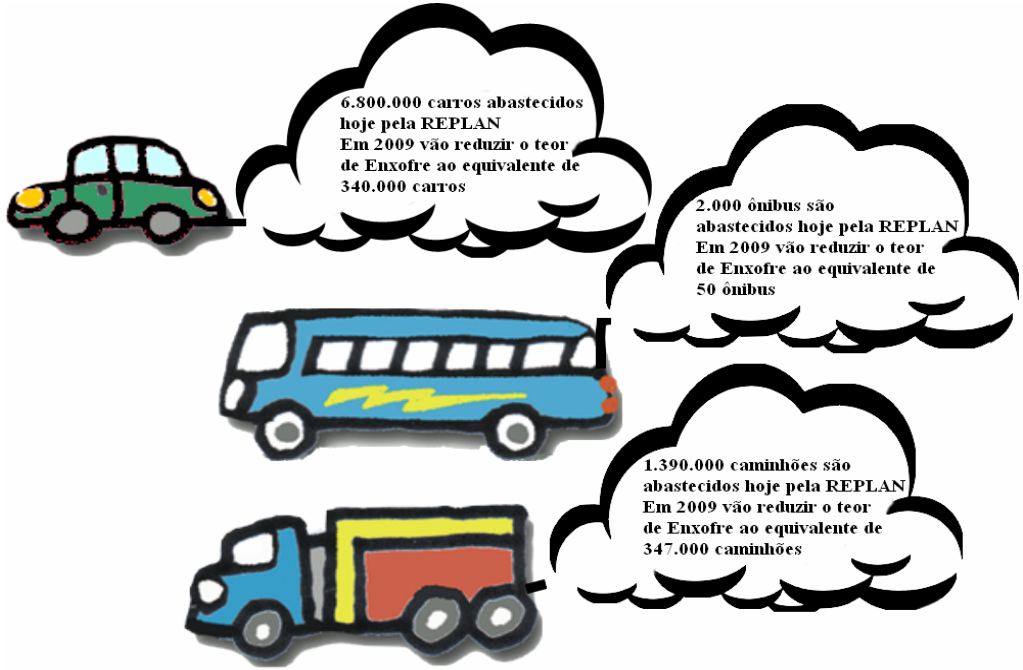


Figura nº 07: Comparativo de Emissões de Enxofre entre os Combustíveis

2.1.3. Justificativa Legal

Conforme apresentado no item 1 deste RIMA, o Projeto de Modernização da REPLAN será implantado em atendimento às mudanças estabelecidas pela Agência Nacional de Petróleo (ANP). As especificações para Gasolina e Óleo Diesel serão alteradas em 2009, reduzindo consideravelmente os teores de Enxofre nos combustíveis.

Sem o projeto, como apresentado no item 2.1.1., será necessário importar combustíveis com menores teores de enxofre, o que poderia causar um impacto negativo à economia do país. Sendo assim, o projeto se faz necessário devido às novas regulamentações de especificação de combustíveis que entrarão em vigor a partir de 2009.

2.2. O que é o empreendimento

O Projeto de Modernização da REPLAN, conforme apresentado no item 1, é composto da Carteira de Gasolina, Carteira de Diesel, Unidade de Destilação Atmosférica e à Vácuo (U-200A e U-210A) e Sistemas Auxiliares e de Utilidades.

A Carteira de Gasolina, composta por 4 (quatro) novas unidades, tem por objetivo produzir gasolina com as especificações que entrarão em vigor em 2009 com 95% de redução no teor de Enxofre. A Unidade de Reforma Catalítica especificamente tem o objetivo de produzir uma nafta (carga) para atender à especificação de octanagem da gasolina final produzida.

A Carteira de Diesel, composta por 5 (cinco) unidades de processo, tem por objetivo reduzir o teor de Enxofre do Óleo Diesel, produzir Querosene e Coque de Petróleo. O Óleo Diesel sofrerá redução de até 97,5% no teor de Enxofre a partir de 2010, quando entrar em vigor a especificação da Agência Nacional de Petróleo.

As Unidades de Destilação Atmosférica e à Vácuo sofrerão uma compatibilização (aumento) em sua capacidade de funcionamento. Atualmente, as unidades operam com capacidade de 30.000 m^3/dia, mas, aproveitando "folgas de projeto", é possível operar com carga de 33.000 m^3/dia sem qualquer alteração ou instalação de equipamentos.

Os Sistemas Auxiliares e de Utilidades sofrerão mudanças em algumas unidades já instaladas e que estão operando na REPLAN. Algumas unidades serão construídas, para atender à demanda da configuração de processo da REPLAN após o início de operação do projeto.

Na Figura nº 08 são apresentadas todas as unidades que contemplam o Projeto de Modernização da REPLAN, quais serão instaladas, quais já existem e quais passarão por uma modernização.

Figura nº 08: Divisão das Unidades do Projeto de Modernização da REPLAN

2.3. Localização do empreendimento

O empreendimento está localizado na Rodovia SP-332 no km 132, que liga as cidades de Paulínia a Cosmópolis, no Município de Paulínia a 5 km da sede da Prefeitura Municipal e a 18 km de Campinas. O zoneamento da região é considerado como ZUI – Zona Industrial de Grande Porte, conforme Lei Municipal de Paulínia nº 2.423 de 04 de dezembro de 2000. A região faz parte da Região Metropolitana de Campinas.

As unidades do Projeto de Modernização da REPLAN estão locadas dentro da área industrial da REPLAN. Para a implantação dessas unidades, não será necessária a aquisição de novas áreas e terrenos, não sofrendo ampliação do terreno onde se encontra a refinaria.

As unidades do Projeto de Modernização da REPLAN estão apresentadas na Figura nº 09.

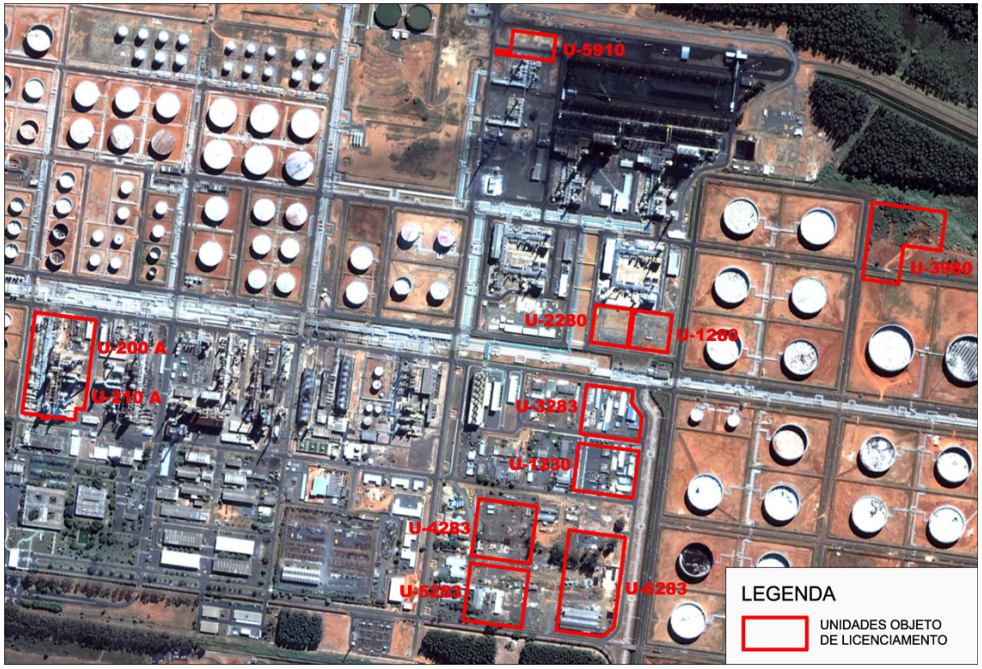


Figura nº 09: Localização das Unidades do Projeto de Modernização da REPLAN

2.4. Porque na REPLAN

A REPLAN vem produzindo combustíveis desde 1972 para abastecer mercados brasileiros.

As unidades produtoras da refinaria possuem características que permitem que as produções sejam aumentadas, por causa das chamadas "folgas de projeto", ou seja, aumentando a produção sem a necessidade de instalar novos equipamentos ou de alterações na instalação.

Além disso, a REPLAN possui toda a infra-estrutura necessária, como equipamentos de controle de emissões atmosféricas, tratamento de efluentes líquidos industriais e sanitários, tratamento e armazenamento de resíduos industriais, malha dutoviária interna (interligações entre as unidades) e externa (para recebimento do petróleo e envio de produtos) fornecimento de utilidades, estrutura operacional, e malha viária existente (rodoviária e ferroviária).

Devido à sua localização cabe à REPLAN o abastecimento da Região Centro-Oeste que vem apresentando aumento de demanda de derivados de petróleo acima da média nacional, requerendo produção adicional de derivados de petróleo.

Outro fator de grande importância para o local é a existência de mão-de-obra qualificada na região em função dos projetos desenvolvidos pela REPLAN e pelo pólo industrial, em parceria com a comunidade e prefeituras, de treinamento para capacitação da mão-de-obra para obras da refinaria, assim como em outros empreendimentos e atividades produtivas.

O Projeto de Modernização da REPLAN não trará grandes alterações em termos de aumento na produção, que será de 5%. A grande vantagem do projeto são os ganhos ambientais por causa da melhor qualidade do produto que será produzido na refinaria. Haverá alterações na produção dos produtos da REPLAN.

Haverá um aumento na produção de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), Nafta, Gasolina, Querosene e Coque, e os demais produtos terão uma pequena redução na produção, conforme apresentado no Gráfico nº 01.

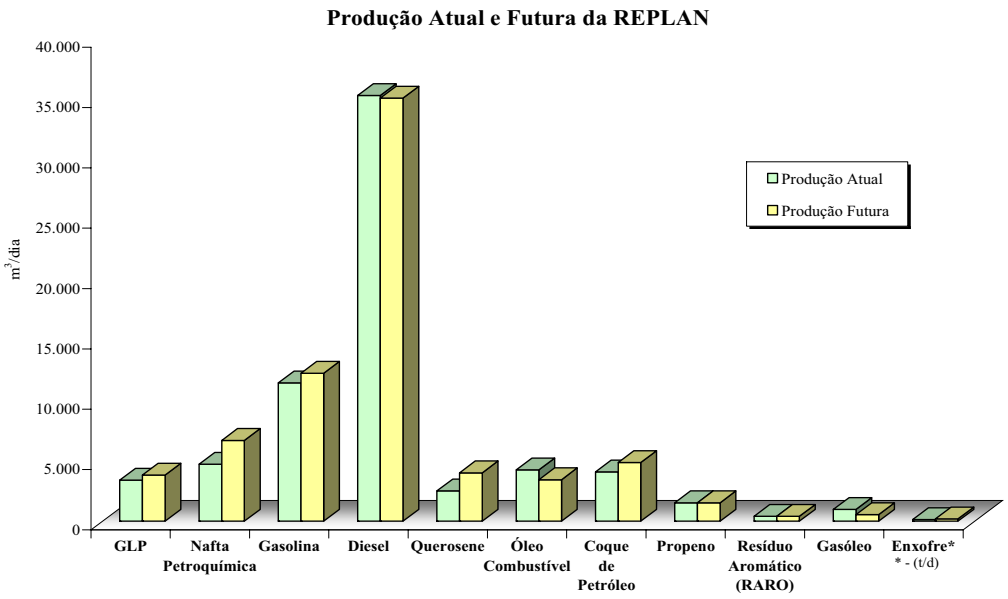


Gráfico nº 01: Dados da Produção Atual e Futura da REPLAN

2.5. Quanto vai Custar o Projeto para a PETROBRAS

O Projeto de Modernização da REPLAN irá custar para a PETROBRAS US$ 1.292.000.000,00 (um bilhão, duzentos e noventa e dois milhões de dólares). As novas unidades que serão construídas entrarão em operação a partir de Junho de 2009.

A normalização da capacidade de produção das Unidades de Destilação Atmosférica e a Vácuo (U-200A e U-210A) terá início de operação logo após a emissão da Licença de Operação, pois como é apenas um aumento de carga aproveitando as "folgas de projeto", não será necessária a modificação ou inclusão de nenhum equipamento.

2.6. Como será a fase de obras

Para instalação das novas unidades do Projeto de Modernização da REPLAN, será preciso fazer a preparação o terreno, obras de construção civil e montagem das unidades. Apenas para as Unidades de Destilação Atmosférica e à Vácuo (U-200A e U-210A) não será necessária nenhuma obra.

A instalação das novas unidades será dividida em duas fases; a primeira com as Unidades da Carteira de Gasolina – com início em Fevereiro de 2007 e término em Maio de 2012 e a segunda com as Unidades da Carteira de Diesel – com início em Julho de 2008 e término em Junho de 2012.

A Figura nº 10 apresenta o cronograma de implantação do projeto.

Ano	2007				2008				2009				2010				2011				2012			
Trimestre	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CARTEIRA DE GASOLINA																								
U-1280																								
Início/Final de Obras																								
Partida das Unidades																								
U-2280																								
Início/Final de Obras																								
Partida das Unidades																								
U-3283																								
Início/Final de Obras																								
Partida das Unidades																								
U-1230																								
Início/Final de Obras																								
Partida das Unidades																								
CARTEIRA DE DIESEL																								
U-4283																								
Início/Final de Obras																								
Partida das Unidades																								
U-5283																								
Início/Final de Obras																								
Partida das Unidades																								
U-6283																								
Início/Final de Obras																								
Partida das Unidades																								
U-5910																								
Início/Final de Obras																								
Partida das Unidades																								
U-3980																								
Início/Final de Obras																								
Partida das Unidades																								

Fonte: REPLAN (2006).

Figura nº 10: Cronograma de Implantação das Unidades.

Durante o período de obras das duas fases, serão gerados em média 1.091 empregos diretos, com pico de 6.664 empregos em Julho de 2009. Além disso, é estimado que para cada emprego direto sejam gerados 02 (dois) empregos indiretos, ou seja, haverá no pico a geração aproximada de 13.328 empregos indiretos.

O Gráfico nº 02 apresenta o número de empregos diretos e indiretos gerados em cada ano da fase de obras das unidades.

Geração de Empregos Diretos e Indiretos

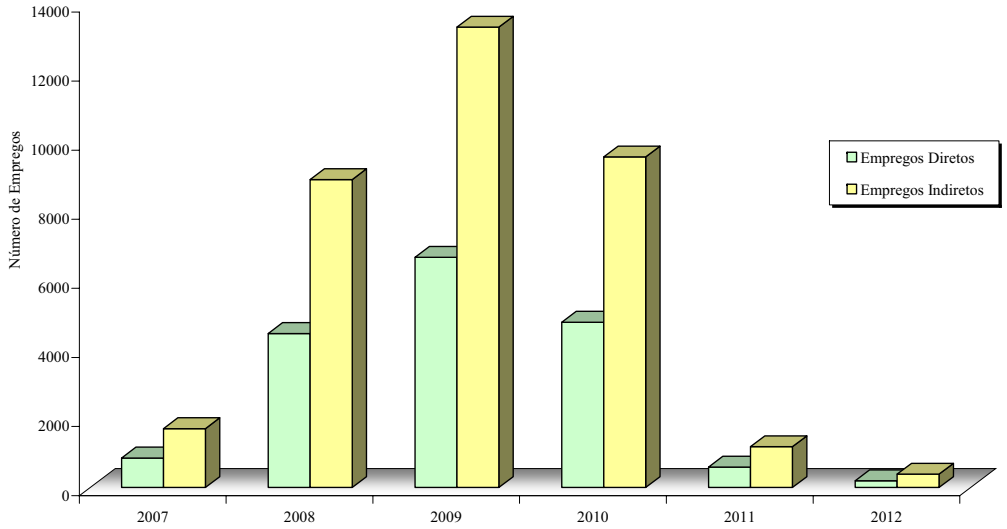


Gráfico nº 02: Números de Empregos Diretos e Indiretos gerados durante a Fase de Obras

Os trabalhadores a serem contratados serão em sua maioria das cidades vizinhas, onde a PETROBRAS desenvolve parcerias com algumas instituições, e treinamento para capacitação da mão-de-obra a ser utilizada nas obras da REPLAN, e também em outros empreendimentos da região.

2.6.1. Atividades de preparação e construção das unidades

As principais atividades das obras incluirão a preparação do terreno com obras de terraplenagem e escavação, a construção civil e montagem eletromecânica.

Durante a preparação do terreno, o trabalho de escavação movimentará 30.000 m³ de solo, podendo haver necessidade de material de empréstimo para aterros. Com essa finalidade, a REPLAN tem uma área de jazida de solo restrita apenas para uso interno em obras próprias. A Figura nº 11 apresenta fotos da jazida de solos da REPLAN.

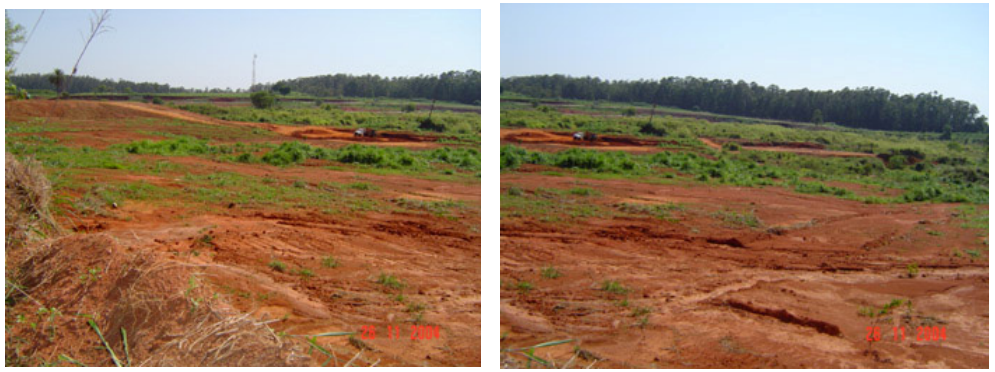


Figura nº 11: Fotos da Jazida de Solo da REPLAN

2.7. Captação de água

2.7.1.Acréscimo do consumo da água durante a fase de obras

Durante a fase de obras, haverá acréscimo no consumo de água por causa do aumento no número de funcionários envolvidos nas fases de construção e montagem das unidades. Esse aumento é estimado em 466.680 l/dia (19,44 m^3/h), porém o cálculo foi feito de forma muito conservadora (cenário de maior consumo), utilizando o número de pico 6.664 trabalhadores (em Julho de 2009) e critério de consumo diário de 70 l/dia/pessoa.

2.7.2. Captação de água na REPLAN – Situação Atual e Futura

A REPLAN possui outorga concedida pela Agência Nacional de Águas - ANA em 05 de agosto de 2002, conforme Resolução ANA nº 168, para 1.870 m³/h, porém em casos de emergência no combate a incêndio é de 3.600 m³/h. Como base de cálculo, o valor de captação atual de água utilizado é de aproximadamente 1.700 m^3/h, porém em determinados períodos do ano este valor tem oscilações chegando a 1870 m³/h.

Atualmente, o uso de água é distribuído na REPLAN da seguinte forma:

Tabela nº 02: Distribuição de Água Atual na Refinaria

Usos Internos	Vazão (m^3/h)
Reposição Torre resfriamento	690
Água Desmineralizada	380
Água Potável	30
Água Industrial	140
Água de Incêndio	290
Outros	170
Total de água bruta captada do Rio Jaguari	**1.700**

Fonte: REPLAN (2006).

Com a implantação das unidades do Projeto de Modernização da REPLAN, haverá um acréscimo na demanda de água de 409 m^3/h. Para atender todas as novas unidades, será necessário captar até 2.279 m^3/h de água do rio Jaguari, número acima da outorga atual. Dessa forma, a REPLAN irá adotar medidas para atender às suas necessidades, sendo consideradas as seguintes alternativas:

- **1ª Alternativa**: Solicitação junto ao DAEE/ANA, revisão do limite do valor de outorga de captação de água no Rio Jaguari; e

- **2ª Alternativa**: Implantação do Sistema de Reuso de Efluente tratado da ETDI.

Como 1ª Alternativa, está sendo solicitada a revisão do valor de outorga de captação do rio Jaguari para suprir o aumento da demanda de água para implantação do Projeto de Modernização da REPLAN, passando de 1.870 m^3/h da outorga atual para 2.400 m^3/h. O valor de 2.400 m^3/h considera as oscilações no processo e o consumo de água das novas unidades, calculado de forma conservadora, sendo este o valor máximo de captação prevendo picos de consumo.

Dessa forma, a distribuição de água futura da REPLAN com o Projeto de Modernização da REPLAN e considerando a 1ª Alternativa é apresentada na Tabela nº 03.

Tabela nº 03: Distribuição de Água Futura na Refinaria (1ª Alternativa)

Usos Internos	Vazão (m^3/h)
Reposição Torre resfriamento	924
Água Desmineralizada	491
Água Potável	35
Água Industrial	178
Água de Incêndio	292
Outros	189
Total de água bruta captada do Rio Jaguari	**2.109**

Fonte: REPLAN (2006).

Como 2ª Alternativa, a REPLAN poderá construir um novo Sistema de Reuso de Água, apresentado no item 2.2.. Essa medida, vai possibilitar o reuso de 239 m^3/h de efluente tratado na Estação de Tratamento de Despejos Industriais (ETDI) para uso nas torres de resfriamento, sem a necessidade de captar água do Rio Jaguari além do limite atual.

Dessa forma, a distribuição de água futura da REPLAN com o Projeto de Modernização da REPLAN e considerando a 2ª Alternativa é apresentada na Tabela nº 04.

Tabela nº 04: Distribuição de Água Futura na Refinaria (2ª Alternativa)

Usos Internos	Vazão (m^3/h)
Reposição Torre resfriamento	924
Água Desmineralizada	491
Água Potável	35
Água Industrial	178
Água de Incêndio	292
Outros	189
Unidade de Reuso	**- 239**
Total de água bruta captada do Rio Jaguari	**1.870**

Fonte: REPLAN (2006).

Para minimizar o consumo de água para as novas unidades, outras medidas também serão tomadas, como por exemplo, a instalação de resfriadores a ar (*Air Coolers*) em algumas unidades.

Dessa forma, a REPLAN estará atendendo, mesmo com a operação das novas unidades, o limite de outorga para captação de água superficial do rio Jaguari.

2.8. Efluentes líquidos

2.8.1.Acréscimo temporário da geração de efluentes sanitários com a fase de obras

Durante a fase de obras, haverá da mesma forma que o aumento no consumo de água, um acréscimo na geração de efluentes sanitários devido ao maior número de funcionários. De forma conservadora, também foi utilizado o número de pico de trabalhadores e o critério de consumo diário para calcular o volume de efluentes a serem gerados. Esse aumento é estimado em 15,56 m^3/h.

2.8.2. Efluentes líquidos na REPLAN – Situação Atual e Futura

A REPLAN possui o direito de outorga de lançamento de efluentes do Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEE), através da Portaria DAEE nº 1056, de 22 de Junho de 2006, para o lançamento de 990 m³/h. Os efluentes gerados nas unidades da refinaria são tratados na Estação de Tratamento de Despejos Industriais (ETDI) e os efluentes sanitários na Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).

Com o Projeto de Modernização da REPLAN, a ETE será integrada à ETDI, que passará por modernização, com instalação de novos equipamentos para receber todo o efluente gerado, tanto o industrial como o sanitário.

Atualmente, o único corpo receptor do efluente da REPLAN é o rio Atibaia. O volume de efluentes lançado vem respeitando o valor máximo da outorga do DAEE, como é apresentado na Tabela nº 05.

Tabela nº 05: Vazão de Efluentes da ETDI e ETE em 2005 (m^3/h)

Mês	ETDI	ETE	Total
Jan/05	735,5	13,1	748,6
Fev/05	620,5	11,8	632,3
Mar/05	731,1	15,2	746,3
Abr/05	706,4	13,6	720,0
Mai/05	666,5	8,6	675,1
Jun/05	670,9	10,6	681,5
Jul/05	641,2	10,3	651,5
Ago/05	686,0	12,1	698,1
Set/05	686,0	10,9	696,9
Out/05	654,7	11,3	666,0
Nov/05	580,8	10,9	591,7
Dez/05	634	11,9	645,9
MÉDIA	**667,8**	**11,7**	**679,5**

Fonte: REPLAN (2006)

De forma mais clara, o total de efluentes lançados no rio Atibaia da ETDI e da ETE é apresentado no Gráfico nº 03:

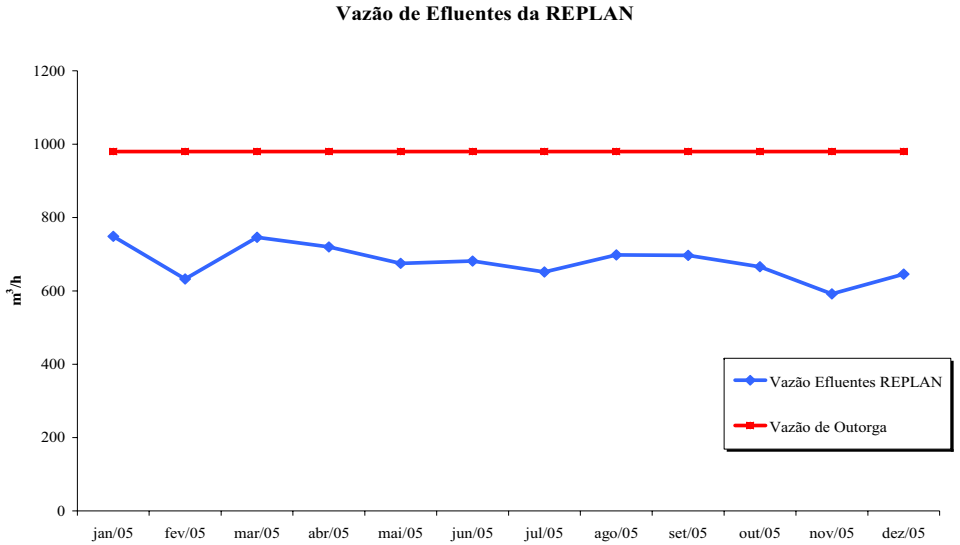


Gráfico nº 03: Vazão de Efluentes lançados no rio Atibaia pela REPLAN

Conforme apresentado no item 2.7.2., a REPLAN irá adotar 02 (duas) alternativas para atender a demanda de água com a implantação das novas unidades. O Projeto de Modernização da REPLAN trará um aumento de efluentes a serem tratados na ETDI. Haverá maior geração nos efluentes sanitários devido ao aumento no número de funcionários, e para os efluentes industriais o aumento será por causa das novas unidades. O aumento total com a implantação do projeto será de 28,70 m^3/h a ser lançado no Rio Atibaia.

Assim, considerando a 1ª Alternativa a ser seguida, haverá um aumento de 28,70 m^3/h no lançamento de efluentes no Rio Atibaia. Caso seja considerada a 2ª Alternativa, haverá uma redução de 210,30 m^3/h no lançamento de efluentes no Rio Atibaia, conforme apresenta a Figura nº 12.

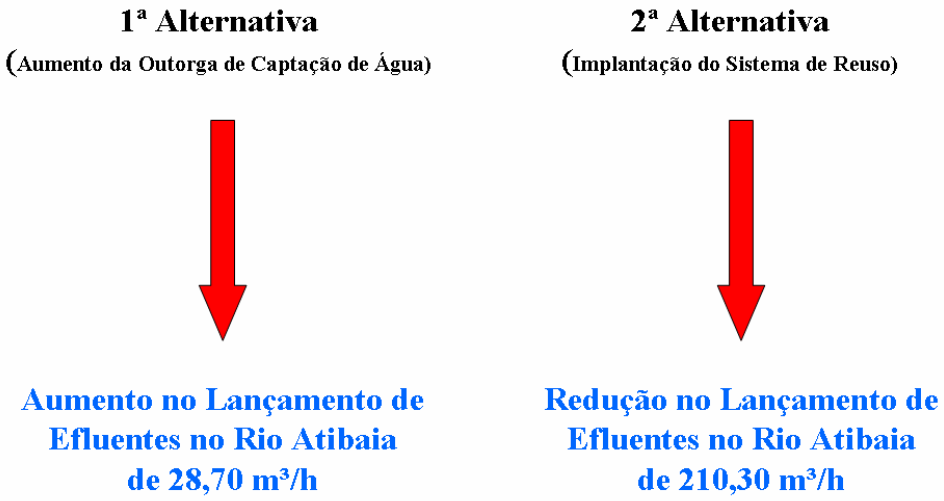


Figura nº 12: Situação do Lançamento de Efluentes com a Alternativa a ser Seguida

2.9. Emissões atmosféricas

2.9.1. Emissão de material particulado durante a fase de obras

Durante a fase de montagem e construção das unidades, poderá haver emissão de material particulado por causa da movimentação de veículos e escavações que serão feitas. Para minimizar o impacto dessa emissão, em caso de necessidade, a Replan deverá umedecer as principais áreas em que ocorram emissões.

2.9.2. Emissões atmosféricas da REPLAN – Situação Atual e Futura

As principais emissões atmosféricas de uma refinaria são das unidades de processo que queimam combustível (gás e óleo), da volatilização na área de tanques de produtos, da Estação de Tratamento de Efluentes Industriais, e das torres de resfriamento.

Na REPLAN existem atualmente 29 (vinte e nove) fontes de emissões atmosféricas das unidades industriais. Com as novas unidades do Projeto de Modernização da REPLAN, serão instaladas 24 (vinte e quatro) novas fontes, entre fornos, caldeiras e outros equipamentos. Não haverá instalação de novos tanques de armazenamento de petróleo e produtos.

Com a operação do projeto, haverá alteração no consumo de combustíveis para as unidades, reduzindo o consumo atual de óleo e aumentando o consumo atual de gás, conforme apresentado na Tabela nº 06:

Tabela nº 06: Consumo de Combustível Atual e Futuro.

Combustível	Gás (kg/h)	Óleo (kg/h)
Situação Atual	84.282	12.243
Situação Futura	119.493	7.958

Fonte: REPLAN (2006)

As emissões atmosféricas da REPLAN são monitoradas periodicamente para verificar o atendimento às exigências das licenças ambientais. Com as novas unidades, as emissões deverão atender as leis em vigor atualmente a nível estadual e federal.

O Decreto Estadual 50.753/06 define critérios para implantação de novas fontes de emissão para áreas de bacias aéreas saturadas. As emissões das novas fontes devem ser compensadas em 110 % para os poluentes primários e secundários, que se encontram saturados na região. A Figura nº 13 apresenta graficamente o conceito do Decreto:

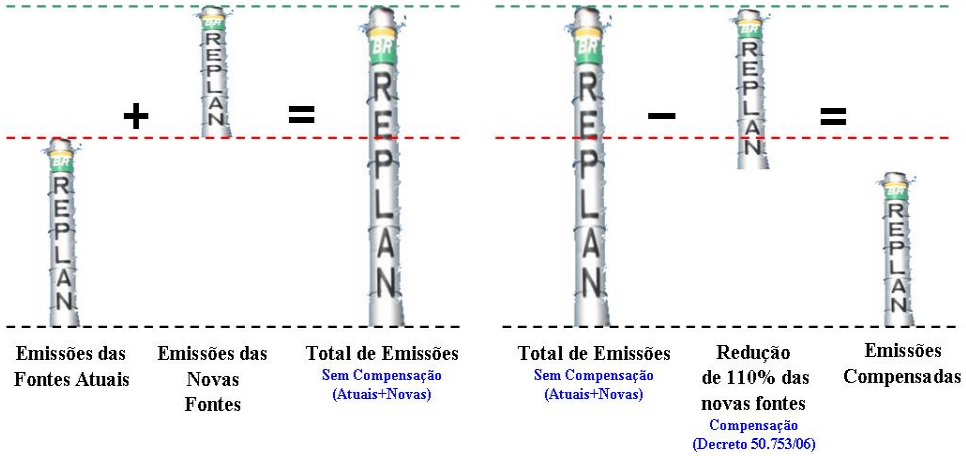


Figura nº 13: Critério de Compensação de Emissões Atmosféricas

A Figura nº 14 é uma síntese da Figura nº 13, e apresenta o resultado final das emissões futuras , que deverão ser menores que as emissões atuais, em atendimento ao Decreto 50.753/06.

Emissões Futuras da REPLAN em Atendimento ao Decreto 50.753/06

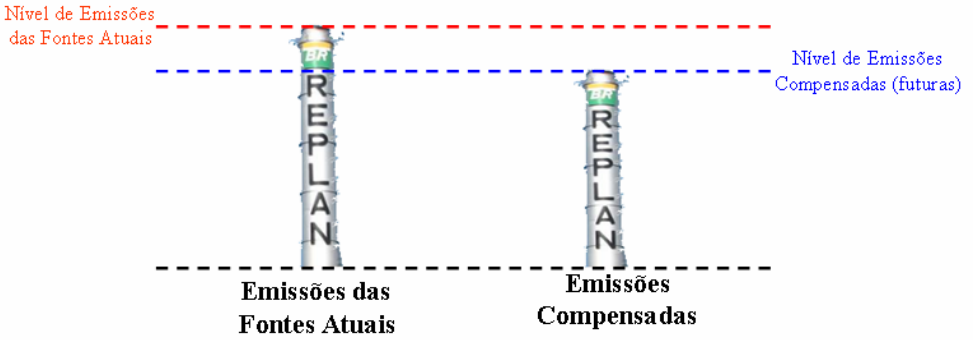


Figura nº 14: Emissões Futuras da REPLAN em Atendimento ao Decreto 50.753/06

A Bacia Aérea de Paulínia é saturada pelo Ozônio (poluente secundário), formado pelos HCTs e NO_x (poluentes primários), compostos estes que devem ser reduzidos pela REPLAN. É apresentado na Tabela nº 07 as condições atuais e futuras das emissões da REPLAN.

Tabela nº 07: Emissões Atuais e Futuras em atendimento ao Decreto Estadual nº 50.753/06.

Cenários	Parâmetros (kg/h)				
	SO2	NOx	MP	HCT	CO
Emissões Atuais	1999,0	858,3	157,6	778,4	302,1
Emissões Futuras Compensadas	1959,0	844,9	157,4	754,1	379,9

Fonte: REPLAN (2006).

2.10. Resíduos sólidos

2.10.1. Resíduos gerados durante a obra e destinação prevista

Durante a fase de implantação do empreendimento haverá aumento na geração de resíduos. Para gerenciar a destinação destes resíduos, a REPLAN possui um Programa de Gerenciamento de Resíduos (PGR) que acompanha a movimentação dos resíduos desde a sua geração até o seu destino final, sendo válido também durante a fase de obras. O PGR estabelece os critérios de

gerenciamento para a correta segregação, caracterização, classificação, remoção, transporte, armazenamento e destinação/disposição final.

A Tabela nº 08 apresenta os resíduos gerados durante a fase de obras e suas destinações finais.

Tabela nº 08: Resíduos Gerados Durante a Obra.

Resíduo	Destinação dos Resíduos
ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS	
baterias de calculadoras	FABRICANTES
papeis e papelões não contaminados	EXTERNO – RECICLAGEM
lixo doméstico	ATERRO SANITÁRIO EXTERNO
plásticos não contaminados	EXTERNO
embalagem de *toner* (contaminados) e cartuchos	EMPRESA EXTERNA - REUTILIZAÇÃO
OBRAS: CIVIS, TUBULAÇÕES, INSTALAÇÕES ELÉTRICA E INSTRUMENTAÇÃO	
tintas (latas contaminadas)	ATP
solventes orgânicos	ETDI
embalagens / recipientes contaminados (papel, papelão)	ATP
sucatas metálicas contaminadas	ATP
areia contaminada	ATP
refratários/silicato de cálcio	ATERRO EXTERNO
borrachas, mangueiras e lonas contaminadas	ATP
EPIs contaminados	ATP
estopas, trapos e panos contaminados	ATP
madeira / serragem contaminadas	ATP
sucatas de metais ferrosos	EXTERNO – RECICLAGEM
recipientes contaminados plásticos (bombonas)	ATP
sucatas de metais não ferrosos	EXTERNO – RECICLAGEM
areia não contaminada	ATERRO EXTERNO
borrachas, mangueiras e lonas não contaminadas	EXTERNO – RECICLAGEM
embalagens e recipientes não contaminados	EXTERNO – REUTILIZAÇÃO
entulhos da construção civil	ATERRO EXTERNO
madeira e serragem não contaminadas	EXTERNO – RECICLAGEM
resíduos de cimento amianto	ATP
resíduos de lã de vidro	ATERRO EXTERNO

Legenda: ATP – Aterro Próprio Industrial para Resíduos Classe I; EXTERNO – RECICLAGEM – Local de destinação externo à REPLAN para a reciclagem; EXTERNO – REUTILIZAÇÃO – Local de destinação externo à REPLAN para a reutilização; ATERRO EXTERNO – Aterros de Terceiros para disposição de todos os Resíduos Classes II (não perigosos), sendo Classe II A (não-inertes) e Classe II B (inertes); e ETDI – Estação de Tratamento de Despejos Industriais. Fonte: REPLAN (2006).

A Figura nº 15 apresenta um fluxograma simplificado da destinação de resíduos da REPLAN.

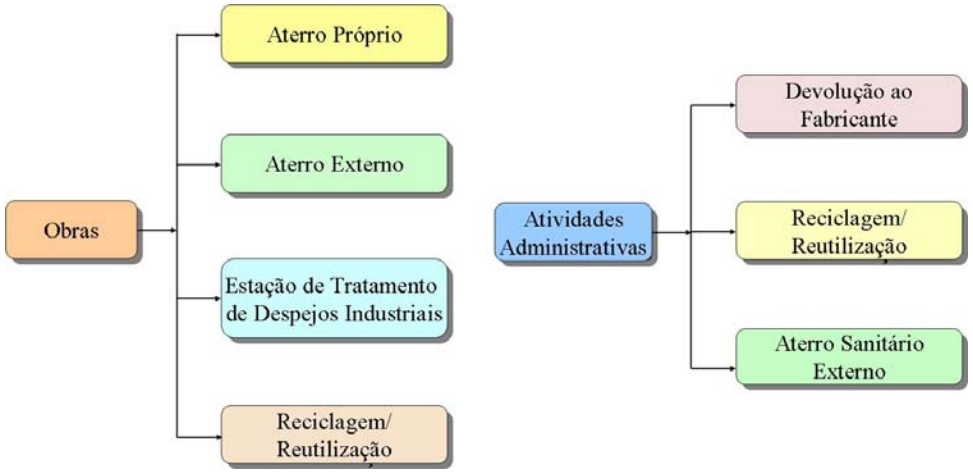


Figura nº 15: Fluxograma da Destinação dos Resíduos Gerados Durante a Obra.

Os resíduos que serão gerados em maior proporção nos canteiros de obras serão entulhos e lixo doméstico, causado pelo aumento do número de funcionários.

2.10.2. Resíduos sólidos na REPLAN – Situação Atual e Futura

Os resíduos da REPLAN se constituem em sua grande maioria em resíduos industriais gerados a partir de seu processo produtivo (lodo da ETDI, borras oleosas) em paradas de manutenção (refratários, cinzas, catalisadores) e em menor proporção os resíduos domésticos (escritório, refeitório, sanitários, podas de jardim, etc).

A partir de 1991, por ocasião da elaboração do projeto do Aterro de Perigosos – ATP, foi aplicada a ferramenta "Análise do Valor" que avaliou a geração e a segregação dos resíduos na refinaria, acarretando em menor geração e na implantação de um sistema de gestão de resíduos.

Esse sistema foi sendo gradativamente aperfeiçoado e consolidou-se com a implantação do Sistema de Gestão Integrado e respectiva certificação nas ISO-9002, ISO-14001, BS-8800 e OHSAS-18000. Com essa finalidade, foi implantada uma norma específica interna – REPLAN-PG-4P-00064-G – Programa de Gerenciamento de Resíduos (PGR).

O aperfeiçoamento na gestão dos resíduos resultou em menor geração e maior índice de segregação na origem que, aliados às novas disposições tecnológicas para reutilização, re-processamento e destinação final dos resíduos, possibilitou uma menor disposição no ATP.

A Figura nº 16 apresenta o fluxograma de destinação dos resíduos, interna e externa à REPLAN.

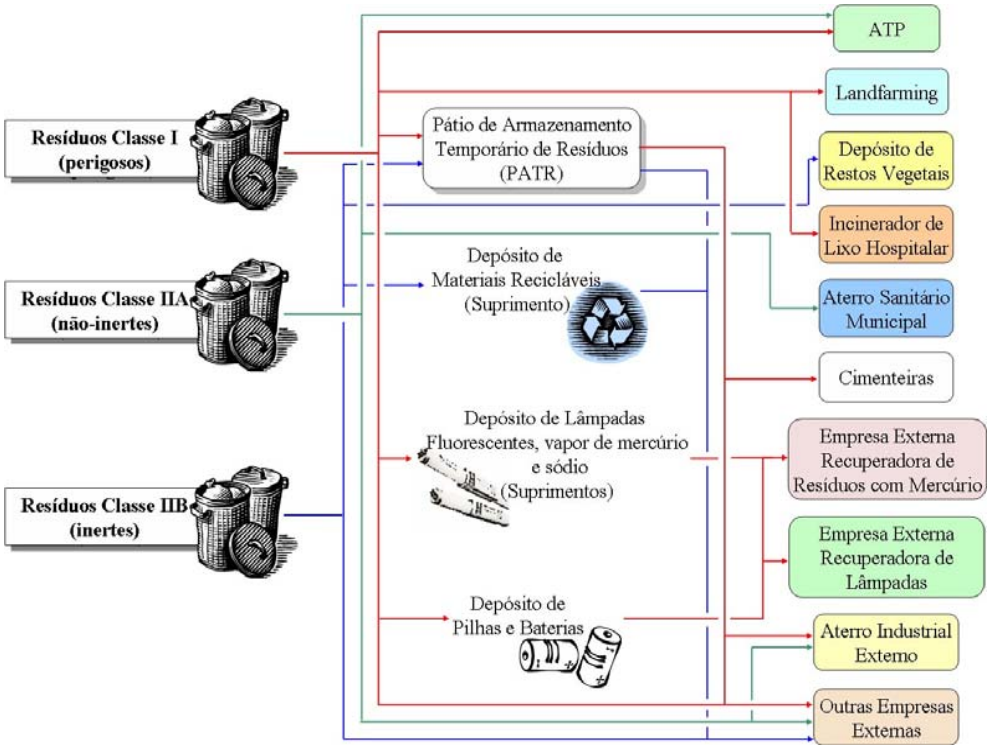


Figura nº 16: Fluxograma de Destinação dos Resíduos Gerados na REPLAN

Os dados de geração de resíduos dos meses de janeiro a dezembro de 2005 da REPLAN são apresentados na Tabela nº 09.

Tabela nº 09: Resíduos Gerados em 2005.

Resíduos Gerados	Quantidade (toneladas)
Classe I (Oleoso)	2.261,0
Classe I (Não Oleoso)	5.265,7
Classe II A	2.277,7
Classe II B	39.930,3
Total	49.734,7

Classificação de acordo com a Norma NBR 10.004 da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas: Classe I – resíduo perigoso – por possuir alguma característica de inflamável, tóxico, reativo, corrosivo e/ou patogênico; Classe II – não perigoso – pode ser classificado como Classe II A (não-inerte) ou Classe II B (inerte). Fonte: REPLAN (2005).

Com a implantação das novas unidades, a geração de resíduos se restringirá ao intervalo denominado Parada Geral, quando ocorrerá a manutenção dos equipamentos. Este intervalo será a cada 4, 5,10 ou 20 anos, dependendo da unidade onde ocorrerá a manutenção. A única unidade que não apresentará acréscimo de resíduos será a unidade de destilação atmosférica (U-200A) e a vácuo (U-210A), que já se encontra implantada.

A Tabela nº 10 apresenta o acréscimo da geração de resíduos industriais com a operação das novas unidades do Projeto de Modernização da REPLAN.

Tabela nº 10: Resíduos Gerados na Situação Futura.

Resíduos	Geração Futura	Unidade
Classe I	216	m^3
Classe II A	1185,4	m^3
Classe II A	228	ton
Classe II B	191	m^3

Classificação de acordo com a Norma NBR 10.004 da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas: Classe I – resíduo perigoso – por possuir alguma característica de inflamável, tóxico, reativo, corrosivo e/ou patogênico; Classe II – não perigoso – pode ser classificado como Classe II A (não-inerte) ou Classe II B (inerte). Fonte: REPLAN (2006).

Os resíduos gerados serão basicamente: refratários (tijolos e argamassa removida dos fornos), cinzas de fornos, material isolante (silicato), sucata metálica, sucata não ferrosa, sucata ferrosa, catalisadores, resíduo de limpeza de feixe de permutador, resíduo de carepas e borra oleosa,

silicato de cálcio (contaminado), emulsão asfáltica, recheio de torres, madeira não contaminada, isolamento de fibra cerâmica e lã de rocha e granalha metálica.

2.11. Ruídos

A REPLAN realiza a gestão do conforto acústico sistematicamente, conforme estabelecido no Padrão de Execução da Segurança Industrial 00610, denominado PE-5P-0610 da REPLAN. O procedimento se baseia nas normas ABNT NBR 10.151 e 10.152, assim como em outra norma interna da PETROBRAS, N2428 – "Avaliação da Exposição a Níveis de Pressão Sonora em Ambientes de Trabalho".

Os principais níveis de ruídos significativos gerados são conjuntos de grandes equipamentos como compressores, caldeiras, conjunto moto-bomba e tochas. Apesar da quantidade e dimensão dos equipamentos, a REPLAN gera níveis de ruído dentro dos padrões estabelecidos pelos limites legais.

Situação Futura

Considerando-se que os níveis de ruídos atuais estão em conformidade ambiental, a instalação dos novos equipamentos não acarretará na ultrapassagem dos limites permitidos.

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O objetivo do Diagnóstico Ambiental é apresentar os principais elementos do meio físico, biótico e socioeconômico nas áreas de influência do empreendimento, devido às modificações com a implantação e operação do projeto.

As áreas de influência são os locais que podem sofrer efeitos com a implantação de um empreendimento. A delimitação destas áreas é feita com estudos para verificar os locais sujeitos aos efeitos diretos e imediatos e os locais sujeitos aos efeitos a curto, médio e longo prazo. São apresentadas no Diagnóstico Ambiental, as áreas definidas para o estudo da implantação deste projeto, avaliando os efeitos em seus meios.

3.1. Área Diretamente Afetada – ADA

A Área Diretamente Afetada (ADA) corresponde às áreas do terreno a serem efetivamente ocupadas pelo empreendimento, que abrange a área diretamente afetada pela instalação dos equipamentos que constituem as novas unidades, ou seja, sua fase de implementação (construção) e operação. São contemplados na área, os ambientes naturais e antrópicos efetivamente alterados pela existência da REPLAN e pela implantação deste projeto.

O Projeto de Modernização da REPLAN será implantado em diversas áreas produtivas da refinaria. Assim, estão sendo considerados no Diagnóstico Ambiental todos os elementos ambientais dos meios físico, socioeconômico e biótico destas áreas. A Figura nº 17 apresenta a delimitação da ADA considerada para o projeto.

Figura nº 17: Área Diretamente Afetada

3.1.1. Meio Físico

Para o meio físico considera-se a área acima mencionada e também os leitos dos rios Atibaia e Jaguari no trecho que margeia o terreno da REPLAN. O rio Atibaia mereceu especial atenção por constituir o corpo d'água receptor dos lançamentos de efluentes industriais e sanitários da REPLAN, e o rio Jaguari que é o único corpo d'água abastecedor da REPLAN.

Com relação aos poluentes atmosféricos emitidos não está sendo considerada a ADA. A área no interior da refinaria é contemplada por ações de segurança do trabalho e saúde ocupacional, conforme mencionado para o item 3.2.2. Meio sócio-econômico.

Para litologia, relevo e solos, a área da refinaria é abordada também por completo.

3.1.2. Meio Socioeconômico

O aspecto mais importante para análise deste meio constitui-se na segurança e saúde ocupacional dos trabalhadores da refinaria e seus terceiros.

3.1.3. Meio Biótico

Para análise do meio biótico foi feito o levantamento de toda a vegetação presente na área da refinaria com a identificação, quantificação e descrição das principais espécies relevantes, bem como seus estágios sucessionais.

Para a fauna foi realizado o levantamento em campo de todas as espécies existentes na área de terreno da REPLAN, com a identificação das eventuais espécies em extinção.

3.2. Área de Influência Direta – AID

A Área de Influência Direta (AID) é a área onde os impactos das ações das fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento incidem diretamente e de forma primária sobre os elementos do Meio Físico (solo, água e ar); Meio Socioeconômico (uso e ocupação do solo, aspectos sociais e econômicos e patrimônios arqueológicos); e Meio Biótico (vegetação e fauna). A Figura nº 18 apresenta a delimitação da AID considerada para esse projeto.

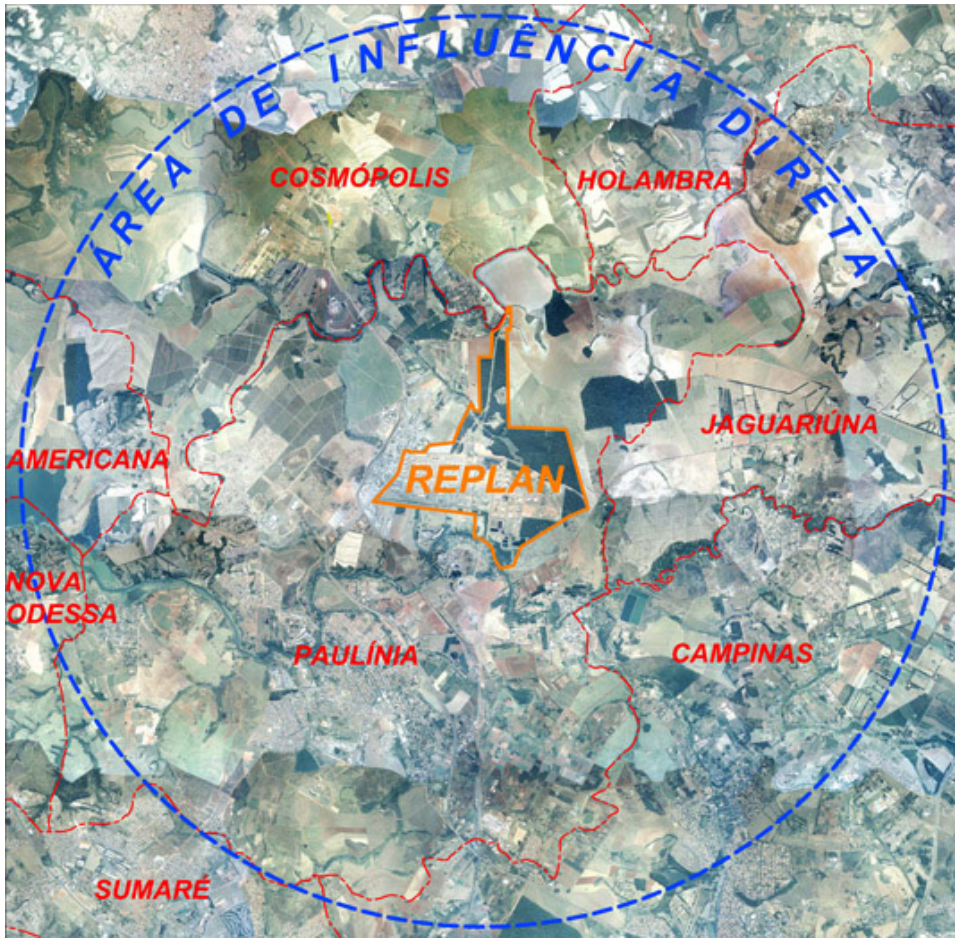


Figura nº 18: AID – Área de Influência Direta

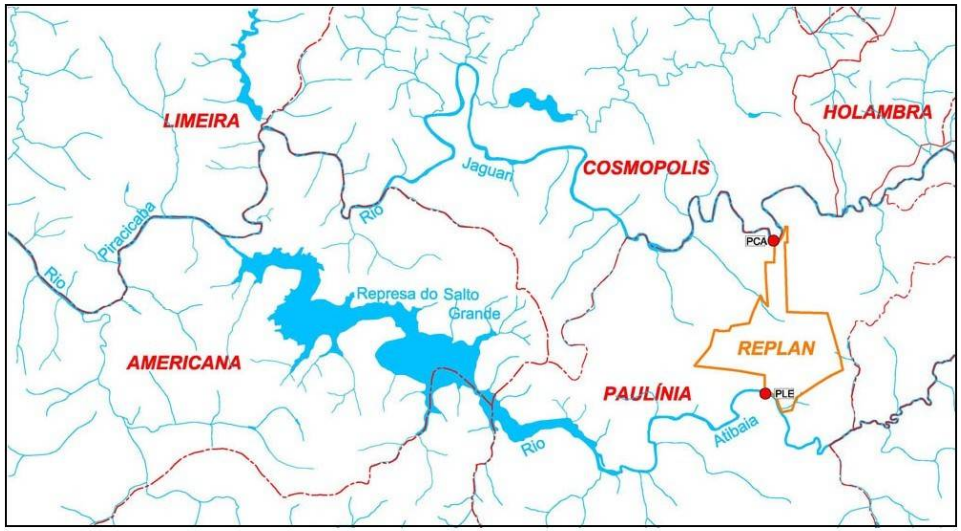
Para que as interferências ambientais sejam analisadas sob um foco mais preciso delimitou - se como área de influência direta um raio de 10 km – Figura nº 17, tendo como centro a refinaria, correspondendo aos elementos do Meio Físico (Ar); Meio Socioeconômico (Aspectos Sócio-econômicos e uso e ocupação do solo); e Meio Biótico (Vegetação e Fauna) a serem estudados no Diagnóstico Ambiental.

3.2.1. Meio Físico

Para a delimitação do meio físico, foram definidos os seguintes aspectos:

- Em especial para a análise dos efeitos nos recursos hídricos foi utilizado um recorte territorial da Bacia Hidrográfica do rio Piracicaba que permite analisar os efeitos de operação da REPLAN num trecho delimitado. O trecho inclui à montante o ponto de captação no rio Jaguari e o ponto de lançamento da REPLAN no rio Atibaia, e à jusante, após a confluência destes no rio Piracicaba, tendo como referência o ponto de monitoramento da qualidade das águas (CETESB/PCA - 2100) – Figura nº 18.

- Para litologia, relevo e solos, a AID compreende as sub-bacias hidrográficas das drenagens que afluem diretamente para os dois principais rios que se localizam na área (Jaguari e Atibaia) – Figura nº19.



Legenda:
PCA – Ponto de Captação de Água
PLE – Ponto de Lançamento de Efluente

Figura nº19: Recorte dos rios Atibaia e Jaguari até a confluência de ambos, na qual se forma o rio Piracicaba

- Em relação à atmosfera, a AID abrange as áreas onde ocorrem as concentrações dos principais poluentes provenientes da REPLAN no raio de 10 km englobando boa parte da Região Metropolitana de Campinas, enfatizando principalmente o Município de Paulínia no contexto de seu pólo industrial em relação a sua respectiva qualidade do ar.

A adoção dos critérios foi em função do potencial de dispersão dos poluentes atmosféricos poderem afetar diretamente no raio de 10 km durante a fase de implantação, principal efeito dessa fase da refinaria.

3.2.2. Meio Sócio – Econômico

- Para o uso e ocupação do solo, o raio de 10 km abrange as áreas dos municípios de Paulínia, Cosmópolis, Campinas, Americana, Jaguariúna, Nova Odessa, Sumaré e Holambra. Este raio foi adotado no mapeamento de uso e ocupação do solo para possibilitar a compreensão da inserção da REPLAN não apenas no Município de Paulínia, mas no contexto desta área delimitada que abrange grande parte da Região Metropolitana de Campinas. Neste tópico também é abordado e discutido o Plano Diretor do município de Paulínia;

- A elaboração do diagnóstico dos aspectos socioeconômicos foca o Município de Paulínia e contempla também os demais municípios na área abrangida pelo raio de 10 km, utilizando-os como referência de comparação aos principais aspectos sociais e econômicos, principalmente a cidade de Campinas, apesar deste projeto interagir fortemente no Município de Paulínia.

Os critérios foram adotados em função de o projeto mobilizar majoritariamente a mão-de-obra do município de Paulínia e região.

3.2.3. Meio Biótico

Neste projeto o único impacto ambiental no meio biótico são os efeitos dos poluentes atmosféricos sobre a vegetação, portanto através da AID delimitada para as emissões atmosféricas serão estudados seus principais efeitos ambientais.

São descritos os principais fragmentos de vegetação e seus respectivos estágios sucessionais, bem como sua quantificação de remanescentes de massa no raio de 10 km.

O levantamento da fauna é realizado com base nos principais fragmentos de vegetação no raio de 10 km, a partir de levantamento bibliográfico e levantamento em campo na área com fragmento de vegetação relevante mais próximo (Fazenda Meia Lua) ao terreno da REPLAN, com a identificação e eventuais espécies em extinção.

3.3. Área de Influência Indireta – AII

A Área de Influência Indireta (AII) tem abrangência territorial regional e da bacia hidrográfica no qual se insere o empreendimento, onde as ações incidem de forma secundária e terciária (indireta) durante sua fase de operação.

Em função da Área Diretamente Afetada (ADA) e da Área de Influência Direta (AID) abranger geograficamente um espaço territorial muito expressivo, contemplando adequadamente os elementos dos meios físico, socioeconômico e biótico, os impactos ambientais na AID coincidem praticamente com os da AII. Quando não coincidem são considerados impactos sem significância; mesmo assim foi definida a área de influência indireta para a Bacia Hidrográfica do Piracicaba/Capivari/Jundiaí na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 5, em especial, para análise dos recursos hídricos.

Como este projeto prevê a produção de combustíveis de melhor qualidade, os quais serão consumidos pelos veículos automotores em geral nos grandes centros urbanos, acarretando na melhoria da qualidade do ar, foram definidos dois cortes espaciais: os municípios e os estados.

Para os outros elementos ambientais, os estudos são abordados no Diagnóstico Ambiental e justificados com suas respectivas áreas conforme a seguir:

A delimitação da UGRHI 5 considerada para estudo é apresentada na Figura nº 20.

Figura nº 20: UGRHI 5 – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Piracicaba/Capivari/Jundiaí

3.3.1. Meio Físico

A litologia, relevo e solos compreendem apenas a parte da Depressão Periférica, situada na confluência dos rios Atibaia e Jaguari no trecho situado no interior da bacia sedimentar do Paraná.

Os recursos hídricos abrangem como referência a UGRHI 5 – Piracicaba/Capívari/Jundiaí com área de drenagem de 14.314 km², enfatizando a bacia hidrográfica do rio Atibaia e rio Jaguari;

3.3.2. Meio Socioeconômico

A Área de Influência Indireta coincide com a Área de Influência Direta, e é devidamente contemplada com o diagnóstico socioeconômico dos municípios abrangidos no raio de 10 km, inseridos na Região Metropolitana de Campinas e devidamente discutidos em relação a este município.

Este critério foi adotado em função deste projeto maximizar mão-de-obra do município de Paulínia e RMC, na fase de implantação, além do potencial de dispersão dos poluentes atmosféricos poderem afetar direta e indiretamente o raio de 10 km, principal efeito da atividade da refinaria.

3.3.3. Meio Biótico

Para o estudo de vegetação e fauna a AII foi contemplada com os estudos desenvolvidos para ADA e AID em sua área de raio de 10 km, e os principais efeitos da fase de operação deste empreendimento, as emissões atmosféricas, não promoverão efeitos expressivos além deste raio definido.

3.4. Síntese da Qualidade Ambiental

A partir dos estudos realizados no Diagnóstico Ambiental foi descrita a síntese da qualidade ambiental principalmente para a Área de Influência Direta – AID, com exceção aos Aspectos Físicos de Solo e Sub-Solo e Vegetação e Fauna, para os quais também foram utilizados dados da ADA.

Estes dados servirão de indicadores ambientais para a definição dos impactos futuros quando da implantação e operação do empreendimento, prognosticando assim a qualidade ambiental futura.

3.4.1. Meio Físico

3.4.1.1. Qualidade do Ar

Os estudos realizados demonstraram que através de dados obtidos da estação de monitoramento da qualidade do ar da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) no município de Paulínia, esta bacia aérea sofreu diversas ultrapassagens para o parâmetro O_3 (Ozônio) em 2005; em referência ao Padrão de Qualidade foram detectadas 19 (dezenove) ultrapassagens e 1 (um) para o Nível de Atenção.

Isto se deve às inúmeras fontes móveis (veículos) e fixas (indústrias) de emissão atmosférica concentradas na Região Metropolitana de Campinas, as quais são fontes potenciais de poluentes primários (Óxidos de Nitrogênio – NOx e Hidrocarbonetos Totais – HCT) formadores de O_3 (Ozônio), que é um poluente secundário.

Neste sentido a CETESB tem desenvolvido programas e adotado diversas ações corretivas junto às indústrias com maior potencial de emissões, para a melhoria da qualidade do ar. Com este intuito o Decreto Estadual nº 50.753 de 28 de abril de 2006, estabelece critérios para a instalação, operação e ampliação de fontes, devendo as mesmas no processo de licenciamento ambiental ou de renovação de licença, utilizar tecnologias mais limpas para minimizar suas emissões atmosféricas em áreas consideradas saturadas, como critério de compensação através de ganho ambiental.

Em relação às emissões veiculares o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE) do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), estabelece metas de redução gradual dos limites de emissão atmosférica para veículos novos e importados.

3.4.1.2. Recursos Hídricos

Os principais rios estudados foram o rio Jaguari (rio abastecedor) e o rio Atibaia (rio receptor dos efluentes), que fazem parte da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Capivari/Jundiaí/Jaguari (UGRHI 5), principais afluentes do rio Piracicaba. Na Bacia do rio Piracicaba todos os corpos d'água foram classificados como eutrofizados, com maior atenção aos rios Atibaia, Corumbataí e Jaguari onde o IET – Índice de Estado Trófico classificou estes ambientes como hipereutrófico.

O rio Jaguari é enquadrado como classe 2 de acordo com as definições da Resolução CONAMA nº 357/05 e apresenta vazão média de 40,81 m³/s e um $Q_{7,10}$ de 10,29 m³/s. No trecho estudado da captação da REPLAN até a confluência com o rio Atibaia, todas captações neste trecho representam 34,48% do $Q_{7,10}$ deste rio, sendo que a utilização da água captada é 1,72 m³/s para uso industrial; 1,77 m³/s para abastecimento público e 0,051 m³/s para uso agrícola.

As águas do rio, próximo ao ponto de captação da REPLAN (ponto de monitoramento JAGR-02500 da CETESB), apresentou qualidade variando de regular a boa, não apresentando muitos problemas, a não ser quanto à eutrofização.

A REPLAN realiza monitoramento no ponto de captação no rio Jaguari, e conforme os resultados apresentados não foram detectados valores que indicassem alteração da qualidade das águas em relação aos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº357/05 em seu artigo 15.

O rio Atibaia é enquadrado como classe 2 de acordo com a Resolução CONAMA nº357/05 e apresenta uma vazão média de 31,27 m³/s e um $Q_{7,10}$ de 9,01 m³/s. O rio representa um importante manancial para a região e, monitorado a jusante ao ponto de lançamento da REPLAN (ponto de monitoramento ATIB-02605 da CETESB), apresentou uma qualidade regular de suas águas.

A REPLAN realiza monitoramento tanto à jusante como à montante do lançamento no rio. Os dados de monitoramento da REPLAN de 2005 à montante de seu lançamento, indicam que a DBO e Amônia apresentaram-se acima dos valores de qualidade do artigo 15 da Resolução CONAMA nº 357/2005. Isto ocorre, devido à insuficiência de tratamento de esgotos domésticos

dos municípios que utilizam o rio como corpo receptor, conforme apontado pelos relatórios de qualidade das águas elaborados pela CETESB. O lançamento de efluentes da REPLAN não exerce influência negativa para a qualidade das águas do Rio Atibaia, podendo-se observar em alguns casos que as concentrações de tais parâmetros se reduzem.

Neste sentido a CETESB vem tomando diversas ações de controle e monitoramento nesta Bacia, principalmente quanto ao lançamento de esgotos dos municípios. O Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) e a Agência Nacional de Águas (ANA) têm revisado as outorgas concedidas para captação de água nesta bacia, priorizando a concessão de outorga para o abastecimento público.

3.4.1.3. Níveis de Ruídos de Fundo na REPLAN e seu Entorno no município de Paulínia

Resumidamente, a interpretação do diagnóstico realizado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) no ano de 2000 revela, através da avaliação espectral da intensidade acústica em diversos pontos na REPLAN e no seu entorno, que as áreas urbanizadas de Paulínia sofrem deterioração da condição de conforto acústico devido a outras fontes, e não devido à REPLAN.

Uma das fontes de ruídos que se destacou em relação à REPLAN foi a Rodovia SP-332 defronte a REPLAN com significativo tráfego de caminhões-tanque que são abastecidos nas diversas distribuidoras de derivados de petróleo da região. A média logarítmica dos níveis de ruídos das demais indústrias também superou a da REPLAN em todo o espectro. Conclui-se que os níveis de ruído de fundo têm maior participação na deterioração do conforto acústico nas áreas densamente ocupadas que aqueles provenientes da REPLAN em operação.

Neste sentido, em relação às indústrias de Paulínia, a Agência Ambiental de Paulínia da CETESB vem tomando ações corretivas e preventivas para adequação aos limites estabelecidos da Norma da ABNT NBR 10.151 “Avaliação dos Níveis de Ruído em áreas Habitadas”. Em relação à emissão de ruídos por veículos, ainda não existem programas de inspeção veicular no nível municipal, estadual e federal, que poderiam prevenir e minimizar os mesmos para níveis aceitáveis.

3.4.1.4. Aspectos Físicos do Solo e Subsolo

A geologia local combina dois ou mais tipos litológicos distintos, que incluem siltitos, argilitos e arenitos, dispostos em camadas e lentes com espessuras desde centimétricas até métricas. Às vezes observa-se um maciço rochoso, o diabásio, cortando essa litologia.

O nível de água (NA) do lençol freático, em relação ao nível do mar, está situado entre as altitudes 569,0 m e 590,0 m, com o fluxo orientado das águas subterrâneas a partir das altitudes altas (norte da REPLAN) para as altitudes baixas (sul da REPLAN), em direção ao córrego Lajeado, acompanhando aproximadamente a topografia local.

A dinâmica superficial dos terrenos no local e que caracteriza os processos erosivos e de movimentação de solos é pouco ativa. Não se observam processos erosivos significativos mesmo nas áreas recém terraplanadas e que se encontram parcialmente desprotegidas de cobertura vegetal. A ausência natural de terrenos declivosos condiciona também a ausência de processos naturais de escorregamentos ou outros tipos de movimentação de massas.

Nos taludes de cortes das principais vias de circulação e que foram implantadas há mais de 30 anos, não se desenvolveram processos de escorregamentos ou “barreiras” como são popularmente conhecidas.

Como verificado no local, os processos erosivos se encontram controlados. As características do solo e relevo e juntamente com os métodos construtivos (sistemas de drenagem e cobertura vegetal) contribuem significativamente para esta situação controlada.

As espessuras das camadas de solo nos locais onde não foram efetuadas terraplanagens mostram valores da ordem de 4 a 6 metros.

Na área da REPLAN e no seu entorno imediato, não foram observados processos erosivos de grandes dimensões. Os taludes de aterros se encontram devidamente guarnecidos por sistemas de proteção contra processos erosivos (cobertura vegetal de gramíneas, drenagem de águas pluviais) e neles também não foi observado o desenvolvimento de processos erosivos.

3.4.2. Meio Socioeconômico

3.4.2.1. Aspectos Sociais e Econômicos

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), quatro municípios da AID estão entre os 100 maiores municípios de contribuição à economia nacional do país, sendo que Campinas detém a 18ª posição e Paulínia a 53ª posição desta lista. Segundo os dados de 2002, Paulínia detinha o 8º lugar entre os municípios com maior Produto Interno Bruto (PIB) per capita do país, sendo o setor petrolífero e petroquímico, o principal responsável por esta situação.

Em relação ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) todos os municípios da AID estão entre os considerados de alto desenvolvimento humano (IDH maior que 0,8). Paulínia, em relação aos outros municípios do Estado, apresenta uma boa situação ocupando a 13ª posição. No entanto, em relação ao Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS), sua última edição (Fundação Seade) já mostra rebaixamento no perfil de Paulínia, o que ocorreu em virtude da perda de posição nos *rankings* de longevidade e escolaridade, que não acompanham a tendência estadual de melhora desses nessas áreas. Ao mesmo tempo, o município se mantém entre os 15 mais ricos do Estado, com elevação do rendimento médio do emprego formal e do valor adicionado per capita. Configura-se, assim a entrada de Paulínia em um grupo de municípios com perfil singular: industrializados e ricos, que usufruem as vantagens de pertencer a Regiões Metropolitanas, mas tornam-se deficientes no atendimento às demandas sociais que nelas tipicamente se multiplicam.

3.4.2.2. Uso e Ocupação do Solo

A análise do uso e ocupação do solo na Área de Influência Direta (definida como um raio de 10 km a partir da REPLAN) abrangeu o território de 8 municípios: Paulínia, na sua quase totalidade, e parte dos municípios de Campinas, Jaguariúna, Holambra, Cosmópolis, Americana, Nova Odessa e Sumaré.

De modo geral, predominam na região em estudo as áreas em que se desenvolvem atividades agropecuárias, principalmente agrícolas, com o cultivo extensivo de cana-de-açúcar e presença de outros cultivos, como cítricos, e de pequenas culturas. Em seguida tem destaque as áreas e núcleos urbanizados, com maior extensão em Paulínia e Campinas, e ao longo do rio Atibaia e Represa do Salto Grande. As áreas com instalações de maiores dimensões, predominantemente industriais, se constituem de indústrias químicas nos arredores da REPLAN e junto ao rio Atibaia em Paulínia.

Os principais rios presentes nesta área são o Jaguari e o Atibaia, onde se observa a presença de vegetação de solos úmidos a encharcados, de porte herbáceo, de modo geral e algumas vezes arbóreo (Florestas Ripárias e Paludosas).

A análise dos instrumentos de ordenação do Uso e Ocupação do Solo contemplou a totalidade do município de Paulínia, através dos principais documentos de regulação urbanística deste município, tais como a Lei de Zoneamento ou de Uso e Ocupação do Solo, o Plano Diretor do município de Paulínia e outras leis municipais de regulação de questões correlatas.

3.4.3. Meio Biótico

3.4.3.1. Vegetação

Na ADA e AID do empreendimento existem 447 fragmentos florestais, incluindo 127 maciços de *Eucalyptus*, totalizando 2.494,60 ha.

A maior parte dos fragmentos identificados apresenta tamanho de 0,25 a 2,00 ha, com estágio sucessional predominante médio, seguido dos maciços de *Eucalyptus*, apenas uma pequena parte em estágio avançado. Não foram identificados os estágios inicial e pioneiro.

O estágio médio foi caracterizado principalmente pela presença de um dossel já formado e com cerca de 15m de altura. Espécies pioneiras ou oportunistas também ocorrem associadas neste estágio médio ou no avançado.

O estágio avançado foi caracterizado por árvores com até 1,0 metro de diâmetro, provavelmente remanescentes de uma floresta estacional muito antiga, mas com processos contínuos de degradação por incêndios e extração seletiva. O dossel pode atingir 20 a 25 m de altura, com

emergentes acima deste patamar. Todas as espécies citadas anteriormente podem ser encontradas e algumas do estágio médio podem apresentar grande porte.

Independente do estágio em que se encontram, praticamente todos os fragmentos florestais apresentam-se com algum grau de degradação, principalmente na borda, com desequilíbrio das populações de lianas e invasão de gramíneas como *Panicum maximum*, *Brachiaria sp*. e *Mellinis minutiflora*. O fogo e a caça são as maiores ameaças a essas florestas, cuja biodiversidade vem sendo perdida gradualmente a cada ano.

Os fragmentos mais importantes, tanto em tamanho como em estágio de conservação, são os da Mata de Santa Genebra e da Fazenda Meia Lua.

Na região existem três tipos de formações florestais: Floresta Estacional Semidecidual, Florestas Paludosas e Florestas Ripárias.

A vegetação florestal dentro da área da REPLAN é predominantemente formada por bosques de Eucalyptus, num total aproximado de 300,00 ha não contínuos. Um pequeno remanescente de floresta estacional (menos de 3,00 ha não contínuos) em estágio inicial de sucessão, também foi encontrado. Na área objeto de instalação das novas unidades foi possível identificar 38 (trinta e oito) exemplares arbóreos isolados, sendo 22 (vinte e duas) de espécies exóticas e 16 (dezesseis) de espécies nativas.

3.4.3.2. Fauna

Os reflorestamentos existentes no interior da refinaria (ADA), como esperado, apresentam baixa riqueza em espécies, tanto para a avifauna quanto a mastofauna.

De maneira geral, as espécies que ocupam ou utilizam esporadicamente esses reflorestamentos, são compostas por espécies generalistas e com relativa plasticidade ambiental, sendo capazes de sobreviver em ambientes artificialmente criados. Esse fato pode estar intimamente relacionado à presença de um sub-bosque pobremente estruturado, contendo poucas espécies nativas, das quais boa parte sem alguma importância para a fauna.

Em contrapartida, a riqueza em espécies registrada para a AID pode ser considerada representativa, embora também seja composta principalmente por espécies generalistas e pobremente por espécies especialistas. Algumas espécies registradas podem não ser residentes na região em questão.

Muitas espécies presentes na listagem possuem hábitos migratórios e normalmente se deslocam em busca de áreas apropriadas como as várzeas e matas ciliares, que utilizam para repouso ou obtenção de alimentos. A baixa riqueza em espécies ecologicamente exigentes como as frugívoras e grandes predadoras, pode ser descrita como resultado da simplificação ocorrida na cobertura florestal, o que ocasionou o desaparecimento e/ou redução significativa em determinadas populações de aves. Grande parte da fauna registrada possui ampla distribuição geográfica e grande adaptabilidade à ambientes alterados.

4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS INTEGRADAS – ANÁLISE AMBIENTAL

Para a avaliação dos impactos inerentes ao Projeto de Modernização da REPLAN, são seguidas as diretrizes da Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986, com metodologias e parâmetros específicos para a identificação, avaliação, e análise dos impactos ambientais, para proposição de respectivas medidas mitigadoras.

A avaliação dos impactos contempla a correlação entre as várias atividades e ações pertinentes ao planejamento, implantação e operação do empreendimento e o meio ambiente natural e antrópico. Avalia-se também, a sua compatibilidade ambiental e a proposição de medidas mitigadoras.

Para tanto, a avaliação abrangeu as seguintes etapas:

- Identificação dos principais impactos ambientais através do método *check list*, utilizando como critério a inter-relação entre os fatores e elementos ambientais com a relação das ações geradoras de impactos;
- Análise, descrição, mensuração e avaliação através de uma matriz de impacto para cada elemento ambiental afetado; e
- Elaboração de uma matriz de impactos gerais para todos os fatores e elementos afetados.

4.1. Interação ambiental do empreendimento

4.1.1. Fatores ambientais

Meio Físico: Os principais elementos ambientais do meio físico sujeitos às ações de implantação e operação deste empreendimento são os recursos hídricos superficiais, o solo e subsolo e a atmosfera.

Meio Biótico: Os elementos ambientais sujeitos às ações das fases de operação deste empreendimento são a flora (animais) e a fauna (vegetação).

Meio Socioeconômico: Neste, os elementos ambientais sujeitos às ações das fases de planejamento, implantação e operação são a população e o uso do solo, a infra-estrutura regional (aumento da população, moradia, etc.), arrecadação de impostos e oferta de empregos.

Estes elementos são mais suscetíveis às interferências provocadas pelas alterações do futuro empreendimento, abrangendo principalmente o município de Paulínia e Região Metropolitana de Campinas.

4.1.2. Ações geradoras de impactos

Para facilitar o entendimento, as ações geradoras dos impactos são apresentadas em três diferentes fases do Projeto de Modernização da REPLAN; planejamento, implantação e operação. Estas podem ser assim itemizadas:

4.1.2.1. Fase de Planejamento

- Divulgação do Projeto de Modernização da REPLAN.

4.1.2.2. Fase de Implantação

- Operação de canteiros de obras;
- Contratação de mão-de-obra;
- Demolição de edificações;

- Movimentação de máquinas, veículos e equipamentos relativos a terraplenagem e escavação de solo;
- Eventual necessidade de exploração de material de empréstimo da jazida de solo existente;
- Eventual necessidade de disposição de material excedente da escavação;
- Preparação e escavação do terreno para implementação dos equipamentos, obras civis, fundações e tubulações;
- Construção das fundações, obras civis, montagem de equipamentos, interligação e implantação de dutos e equipamentos com as unidades e sistemas existentes; e
- Desmonte da frente de obra, armazenamento e destinação de todos os resíduos gerados durante a fase de construção.

4.1.2.3. Fase de Operação

- Montagem e partida das novas unidades;
- Operação das novas unidades; e
- Manutenção corretiva e preventiva das novas unidades.

4.2. Avaliação dos Impactos Ambientais

As ações geradoras de impactos que ocorrerão durante as três fases do projeto são relacionadas na forma de *check list* com seus respectivos fatores ambientais (físico, biótico ou sócio econômico). Assim, podem ser discutidos por meio de uma matriz de impacto e medidas mitigadoras e/ou compensatórias para cada elemento ambiental.

Para avaliação dos impactos ambientais foram utilizadas as seguintes diretrizes e critérios descritos a seguir e relacionadas na Tabela nº 10.

- **Fases de Acontecimentos** – Refere-se à etapa de implementação do projeto, na qual os impactos acontecem, isto é, às fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento.
- **Fator Ambiental** – Especifica o meio no qual estão sendo avaliados os impactos ambientais, tais como Meio Físico, Meio Biótico e Meio Socioeconômico;
- **Localização** – Determina a abrangência do impacto, ou seja, na Área de Influência Direta – AID, Área Diretamente Afetada – ADA e Área de Influência Indireta – AII ou DISPERSO (quando este não ocorrer somente nas áreas anteriores);
- **Natureza** – Analisa os efeitos dos impactos ambientais, identificando quando houver melhoria ambiental como positivo e quando ocorrer dano ou piora da qualidade como negativo;
- **Ocorrência** – Especifica quando há certeza da ocorrência de um determinado impacto em um fator ambiental como certo, ou quando existe a incerteza como incerto;
- **Magnitude** – Indica a intensidade do impacto em um específico fator ambiental, de forma qualitativa como pequeno, médio e grande;
- **Temporalidade** – Indica a duração de um determinado impacto em um específico fator ambiental como temporário ou permanente;
- **Reversibilidade** – Chance do ambiente das áreas de influência voltar às situações pré-existentes; desta forma o impacto pode ser classificado como reversível quando as ações propostas façam o equilíbrio ambiental retornar à situação pré-existente ou irreversível quando as alterações não possam ser revertidas por ações de recuperação ou mitigação;

- **Significância** – Avaliação do impacto gerado frente aos outros impactos e ao quadro ambiental atual e futuro da área, sendo qualificada em baixa, média ou alta.

- **Medidas Mitigadoras/ Potencializadoras** – Apresentam as medidas que irão interagir em determinado fator ambiental, apresentando como esta medida será empregada, executada e monitorada. Estas medidas visam evitar ou minimizar os impactos;

- **Responsável** – Indica o responsável pela implementação da medida mitigadora e/ou monitoramento, que no caso envolve diretamente o empreendedor e órgãos públicos, ou não identificação direta.

A Tabela nº 11 apresenta o modelo da matriz utilizada na avaliação de impactos desse projeto.

Tabela nº 11: Matriz de Análise de Impacto Pontual e Medidas Mitigadoras.

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
Impacto	Fator Ambiental	Meio Físico; Meio Biótico; Meio Socioeconômico.
	Localização	AID – Área de Influência Direta; ADA – Área Diretamente Afetada; AII – Área de Influência Indireta; Disperso.
	Natureza	Positiva; Negativa.
	Ocorrência	Certa; Incerta.
	Magnitude	Pequena; Média; Grande.
	Temporalidade	Permanente; Temporária.
	Reversibilidade	Reversível; Irreversível.
	Significância	Baixa; Média; e Alta.
	Medidas Mitigadoras/ Potencializadoras	Descrição sobre a medida a ser adotada
	Responsabilidade	Identificação do Responsável

Os quadros seguintes apresentam os principais impactos ambientais relacionados às fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento, classificados e avaliados a partir dos parâmetros mencionados.

Impactos sobre o Meio Físico

Tema	Impacto	Fase	Natureza	Localização	Avaliação	Medidas Mitigadoras/Potencializadoras
Ar	Piora da Qualidade do Ar	Implantação	Negativa	ADA e AID	Emissão de material particulado na atmosfera devido à movimentação de veículos pesados, operação de equipamentos, escavação e terraplenagem de solo, eventual disposição de material excedente e uso de material de empréstimo.	Umidificação do solo durante a realização das operações que resultem em movimentação e escavação de solo e/ou tráfego de veículos e máquinas sobre o solo exposto, bem como das vias de acesso, de forma que não ocorra emissão significativa de material particulado. Cobertura dos caminhões usados no eventual transporte de material pulverulento, evitando a formação de poeira, a queda e o espalhamento de terra ao longo do trajeto, e se necessário, o material transportado deverá ser umectado. Os equipamentos, máquinas e veículos utilizados devem passar por manutenção periódica, de modo a atender às exigências do PROCONVE, minimizando assim a emissão de gases poluentes fora dos padrões estipulados.
Água	Redução da Disponibilidade do Recurso Hídrico Superficial	Implantação	Negativa	AID e ADA	Aumento do consumo de água devido ao acréscimo do número de funcionários terceirizados durante a fase de construção das unidades do Projeto de Modernização da REPLAN.	Realização de palestras de conscientização aos funcionários da REPLAN e terceirizados, para uso racional da água, evitando desperdícios e minimizando ainda mais este impacto.
Água	Risco de Comprometimento da Qualidade das Águas Superficiais	Implantação	Negativa	AID e ADA	Aumento na carga de DBO, concentração de coliformes fecais e sólidos sedimentáveis pelo acréscimo da geração de efluente líquido sanitário, devido ao aumento no número de funcionários terceirizados durante a fase de obras.	Os efluentes sanitários gerados serão tratados na ETE (Estação de Tratamento de Esgoto), em estações móveis de tratamento de esgotos instaladas nos canteiros provisórios, ou em fossas sépticas. Além disso, a REPLAN através do PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS irá realizar o acompanhamento da qualidade das águas no rio Atibaia, o corpo receptor dos efluentes da REPLAN.
Solo e Água	Risco do Comprometimento da Qualidade do Solo e das Águas Subterrâneas e Superficiais	Implantação	Negativa	ADA	Vazamento de óleos e graxas de equipamentos e veículos que circularão nas áreas de implantação, e geração de resíduos durante a fase de construção e montagem.	Será realizada uma estimativa dos resíduos a serem gerados e um levantamento dos aterros e locais adequados para disposição, bem como das empresas capacitadas para o transporte. Os resíduos passíveis de reciclagem serão devidamente separados e armazenados. Os demais resíduos serão segregados conforme a sua classificação (Classes I, IIA ou IIB), a fim de evitar a contaminação entre si. Serão realizadas auditorias internas e externas para definir os locais para disposição final. O sistema de auditoria ambiental também deverá monitorar a manutenção dos equipamentos e máquinas nos locais de obras, assim como o manuseio de produtos contaminantes, tais como tintas, combustíveis, etc. Os resíduos serão dispostos de acordo com o Programa de Gerenciamento de Resíduos da REPLAN (PGR), já implantado.

Impactos sobre o Meio Físico

Tema	Impacto	Fase	Natureza	Localização	Avaliação	Medidas Mitigadoras/Potencializadoras
Ar	Piora da Qualidade Ambiental em função do Aumento dos Níveis de Ruídos	Implantação	Negativa	ADA e AID	Movimentação de veículos de médio e grande porte e operação de máquinas e equipamentos típicos de construção civil e montagem eletromecânica	As atividades das obras preferencialmente serão entre as 7h00 e 19h00, a fim de atenuar os incômodos à população residente nas vizinhanças. No caso de necessidade de realização de obras no período noturno, o número de máquinas e equipamentos utilizados deverá ser reduzido. As máquinas e equipamentos deverão passar por serviços de manutenção e regulagem periódicos, bem como os veículos deverão ser fiscalizados para a verificação do nível de ruídos e a manutenção das características originais do sistema de escapamento. Os equipamentos mais ruidosos deverão possuir sistemas de abatimento de ruídos, como enclausuramento, barreiras acústicas e isolamento. A REPLAN possui um Plano de Monitoramento de Emissões Sonoras e do Nível de Ruído Interior, que será utilizado para garantir os níveis aceitáveis de ruídos.
Água	Risco de Comprometimento da Morfologia Local e da Qualidade das Águas Superficiais e Potencialização de Processos Erosivos	Implantação	Negativa	ADA e AID	Para a implantação do empreendimento haverá escavação, movimentação, terraplenagem e preparação do solo para a construção das novas unidades.	Serão utilizadas medidas para o controle da erosão no manejo do solo e das escavações, para proteção do solo de escavação, para a proteção da superfície das obras e instalação de apoio e para o controle do escoamento superficial e do carreamento de sedimentos.
Ar	Melhoria da Qualidade do Ar devido à Redução da Emissão Veicular	Operação	Positiva	AID e AII	A melhoria ocorrerá com a utilização de combustíveis de melhor qualidade na frota de veículos.	Não aplicável.
Ar	Melhoria da Qualidade do Ar pela Redução das Emissões Atmosféricas da REPLAN	Operação	Positiva	AID e Disperso para o O_3 que é um poluente regional	A melhoria da qualidade do ar ocorrerá com a redução e eliminação do consumo de óleo em alguns fornos e caldeiras a partir da maior utilização de gás e aplicação de novas tecnologias - queimadores de alto rendimento, promotores de combustão, selos flutuantes, entre outras - nas fontes de emissões atmosféricas atuais - Fornos, Caldeiras, ETDI e Tanques.	A REPLAN já possui um Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar. Este utiliza como ferramentas de execução dados meteorológicos, equipamentos de controle de alta tecnologia, estudos sobre combustíveis mais limpos e modelo de dispersão atmosférica. As alterações são de caráter permanente e a REPLAN deverá continuar monitorando todos os parâmetros, a fim de registrar a qualidade do ar antes e depois da implantação do empreendimento e com isso explicitar a sua influência positiva.

Impactos sobre o Meio Físico

Tema	Impacto	Fase	Natureza	Localização	Avaliação	Medidas Mitigadoras/Potencializadoras
Água	Redução da Disponibilidade de Recurso Hídrico Superficial pelo Consumo das Novas Unidades da REPLAN	Operação	Negativa	AID, ADA e AII	Haverá aumento do consumo de água para utilização nas torres de resfriamento e outras demandas com a entrada em operação das novas unidades do Projeto de Modernização da REPLAN. Para tanto, são propostas duas alternativas para consumo: 1ª Alternativa: Aumento do Limite do Valor de Captação de Água no rio Jaguari definido pela Outorga em Vigor; ou 2ª Alternativa: Implementação de Sistema de Reuso de Efluentes Industriais e Sanitários para Atendimento da Demanda de Água para as Novas Unidades.	Para a 1ª alternativa, haverá um aumento no valor do limite de da outorga de captação atual no rio Jaguari, passando dos atuais 1.870 m³/h para 2.400 m³/h. Como mitigação, será feito o monitoramento do corpo abastecedor (rio Jaguari), tanto a jusante como a montante do ponto de captação da refinaria. O lançamento também será monitorado, com análise dos parâmetros pré-determinados pelo órgão ambiental. Na 2ª alternatina a REPLAN continuará dentro do limite de outorga atual, de 1.870 m^3/h, para a captação de água no rio Jaguari, tendo como medida mitigadora o investimento da REPLAN em tecnologia de reuso de água.
Água	Redução do Risco de Alteração da Qualidade do Recurso Hídrico Superficial pelo Lançamento de Efluentes Líquidos da REPLAN	Operação	Positiva	AID e ADA	Caso seja considerada a 2ª alternativa do impacto anterior, será feito o reuso dos efluentes líquidos tratados na ETDI para atendimento a nova demanda de consumo de água do Projeto de Modernização da REPLAN.	Não aplicável.
Solo e Água	Risco de Comprometimento da Qualidade do Solo e das Águas Subterrâneas e Superficiais por Disposição Inadequada de Resíduos Industriais e Derramamentos e Vazamentos Acidentais de Hidrocarbonetos	Operação	Negativa	ADA e AID	Vazamentos ou derramamentos acidentais de hidrocarbonetos nas operações de manuseio e armazenagem, processo produtivo e disposição inadequada dos resíduos industriais gerados na operação das novas unidades.	Implementação da ferramenta "Análise do Valor" que estabelece os critérios de gerenciamento para a segregação, caracterização, classificação, remoção, transporte de resíduos industriais e comerciais, interna e externamente à refinaria, acarretando a redução da geração de resíduos. Para tal será utilizado o PGR. Implantação de sistemas físicos de coleta e contenção com material impermeabilizante no piso. Manutenção e operação dos equipamentos produtivos e auxiliares, incluindo procedimentos para situações de emergência e condições normais de operação. Utilização do sistema de inspeção ambiental de todas as instalações industriais, trabalhando de forma preventiva a evitar acidentes e de forma corretiva a fim de minimizar eventuais falhas. Monitoramento do solo e águas subterrâneas e superficiais.
Ar	Piora da Qualidade Ambiental pelo Aumento dos Níveis de Ruído	Operação	Negativa	ADA e AID	Com o início de operação das novas unidades, serão instalados novos equipamentos que em operação emitirão ruídos.	Utilização do PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS EMISSÕES SONORAS E DO NÍVEL DE RUÍDOS da REPLAN. Monitorar o conforto acústico dos receptores mais próximos e registrar todas as informações geradas, tanto para uso na melhoria das condições de trabalho como para evidenciar os graus de impactos gerados. A especificação da instalação de novos equipamentos segue diretrizes da REPLAN com níveis de ruídos que não ultrapassarão 85 dB(A) a 1 metro da fonte.

Impactos sobre o Meio Biótico

Tema	Impacto	Fase	Natureza	Localização	Avaliação	Medidas Mitigadoras/Potencializadoras
Fauna e Flora	Risco de Alteração da Qualidade e Diversidade Biótica em função da construção das novas unidades	Implantação	Negativa	ADA	Os impactos relacionados a fase de implantação no que diz à respeito da flora, estará restrito apenas a supressão de apenas 38 (trinta e oito) exemplares arbóreos isolados, sendo 22 (vinte e dois) de espécies exóticas e 16 (dezesseis) de espécies nativas. Em relação à fauna existente no local, os impactos estão relacionados a emissão de ruídos e emissão de material particulado.	O risco de impacto à fauna existente na área da refinaria é nulo, em função da área verde da REPLAN se constituir predominantemente de *Eucalyptus* (300 ha) com baixa diversidade de vegetação e consequentemente de fauna, e também por não haver espécies ameaçadas de extinção. Como medida compensatória ao impacto na flora, a REPLAN fará o plantio de espécies nativas, em atendimento aos critérios da Portaria DEPRN nº44 de 26 de setembro de 1996.
Fauna e Flora	Melhoria da Qualidade e Diversidade Biótica devido a Redução da Poluição do Ar	Operação	Positiva	ADA, AID e AII	Redução das emissões atmosféricas nas fontes das unidades produtivas e da frota veicular com o início de operação do Projeto de Modernização da REPLAN, a partir do consumo de combustíveis de melhor qualidade a serem produzidos.	Não aplicável
Fauna e Flora	Redução do Risco de Alteração da Qualidade da Biota Aquática em função da Diminuição do Lançamento de Efluentes Líquidos Tratados	Operação	Positiva	ADA e AID	Reuso de efluentes líquidos industriais e sanitários tratados para suprir a nova demanda de água para as novas unidades produtivas.	Não aplicável.

Impactos sobre o Meio Socioeconômico

Tema	Impacto	Fase	Natureza	Localização	Avaliação	Medidas Mitigadoras/Potencializadoras
Emprego	Receio de Alterações Ambientais e Expectativa de Geração de Novos Postos de Empregos	Planejamento	Negativa	AID	Com a divulgação do Projeto de Modernização da REPLAN, a comunidade circunvizinha poderá criar expectativas positivas e/ou negativas quanto à implantação e operação do empreendimento.	Divulgação do Projeto de Modernização da REPLAN na mídia e palestras para conscientização da população
Economia	Melhoria e Aquecimento da Economia Regional	Implantação	Positiva	AID	Ocorrerá o aquecimento da economia municipal, regional e estadual através da demanda de serviços, aquisição de máquinas, equipamentos e materiais para construção civil. Além destes, haverá demanda do setor farmacêutico para fornecimento de medicamentos, do setor hoteleiro para alojamentos, do setor alimentício para fornecer refeições e materiais de consumo diário.	Desenvolvimento da economia regional através da implantação do projeto.
Economia	Elevação das Receitas Tributáveis Municipais e Estaduais	Implantação	Positiva	Disperso	Para a implantação do Projeto de Modernização da REPLAN está previsto um investimento de US$ 1.292.000.000,00, gerando um aumento das receitas tributárias nos níveis estaduais e municipais.	Desenvolvimento das economias municipais e estaduais.
Infra-Estrutura	Risco de Saturação da Infra-Estrutura Urbana e Aparelhos Públicos pelo Acréscimo do Número de Trabalhadores	Implantação	Negativa	AID	Com a implantação do empreendimento, haverá aumento do número de pessoas que residirão temporariamente no município de Paulínia e região.	A REPLAN desenvolve, em parceria com o SENAI e prefeituras vizinhas, Cursos Comunitários Profissionalizantes destinados à população local para atendimento da demanda de mão-de-obra para construção e manutenção da refinaria. Existe também uma parceria com os PATs de cidades vizinhas, com o objetivo de cadastrar a mão-de-obra devidamente qualificada na região, para os trabalhos na refinaria, facilitando assim a inserção dos moradores da região no mercado de trabalho local. A REPLAN e as empresas contratadas para a implantação do projeto fornecerão Assistência Médica e Odontológica, e transporte aos seus funcionários, não impactando assim o Sistema de Saúde Público ou a infra-estrutura de transporte urbano existente. Além disso, a REPLAN dará todo o apoio às empresas contratadas a fim de buscar os melhores locais de hospedagem em Paulínia e cidades mais próximas para acomodar eventual contingente de trabalhadores advindos de outras regiões, de maneira planejada e ordenada.
Qualidade de Vida	Risco de Interferência na Qualidade de Vida da População	Implantação	Negativa	ADA e AID	Durante a fase de construção das novas unidades, as principais ações geradoras de impactos serão a movimentação de veículos e equipamentos, a escavação e a terraplenagem de solo, acarretando na geração de material particulado e aumento dos níveis de ruídos.	A REPLAN distribuirá EPIs aos trabalhadores e contratados, e promoverá cursos e palestras para uma melhor gestão. A fim de minimizar eventuais impactos quanto à emissão de material particulado à população mais próxima (Bairro Recanto dos Pássaros), a REPLAN fará a umectação áreas que possam ocasionar impactos, principalmente nas frentes de obra, além de cobrir os caminhões com lona. Em relação à emissão de ruídos, haverá o monitoramento constante através do SGA da REPLAN.

Impactos sobre o Meio Socioeconômico

Tema	Impacto	Fase	Natureza	Localização	Avaliação	Medidas Mitigadoras/Potencializadoras
Emprego	Aumento da Geração de Empregos Diretos e Indiretos	Implantação	Positiva	AID	Geração de novos postos de empregos diretos e indiretos durante a fase de construção das novas unidades do Projeto de Modernização da REPLAN	De acordo as diretrizes de contratação da REPLAN.
Transportes	Aumento do Fluxo de Veículos e Riscos de Acidentes no Sistema Viário da Região	Implantação	Negativa	AID	Durante a fase de construção das novas unidades estima-se um aumento no fluxo de veículos leves e pesados na malha viária existente na região de Paulínia, proveniente do transporte de materiais, equipamentos, máquinas, produtos e trabalhadores.	A circulação de máquinas nas vias de acesso locais e regionais deverá ser sinalizada nos trechos mais críticos, evitando a ocorrência de acidentes com outros veículos e/ou transeuntes. A movimentação de veículos e equipamentos pesados vinculados as obras deverá ser disciplinada de modo a minimizar a interferência com o tráfego local, principalmente, nas proximidades da refinaria. Adoção de medidas em relação à movimentação de veículos vinculados as obras, tais como informação à comunidade, isolamento das áreas das obras e sinalização. Definição dos locais de entrada e saída de veículos, e palestras sobre formas de direção defensiva conforme o Programa "Acelerando para a Segurança" da REPLAN.
Acidentes	Risco de Acidentes Durante a Implantação do Empreendimento com Conseqüências para os Trabalhadores e População Vizinha	Implantação	Negativa	ADA e AID	Com as atividades de construção das unidades e instalação de equipamentos e dutos, surgirá o aumento de riscos inerentes às atividades. Os riscos podem se restringir ao ambiente interno de trabalho ou mesmo extrapolar ao ambiente externo.	A REPLAN possui e mantém um programa de requisitos de segurança e meio ambiente para empresas contratadas, que se inicia desde a entrada na refinaria, apresentando requisitos mínimos a serem seguidos em trabalhos dentro dos limites da REPLAN. Todos os trabalhadores são obrigados a portar e usar os EPIs definidos para o ambiente de trabalho. A REPLAN ainda oferece plano de saúde para todos os trabalhadores diretos e terceiros que trabalhem no interior da refinaria. Além disso, possui o mapeamento dos riscos na refinaria, o qual é estudado e considerado para todas as etapas e tipos de trabalhos a serem executados, visando minimizar quaisquer riscos que possam afetar o complexo industrial e consequentemente as áreas externas.
Empregos	Redução dos Postos de Empregos Temporários com o Término das Obras	Implantação	Negativa	AID	Com a conclusão das obras civis e de montagem das novas unidades, contrapondo-se ao impacto positivo ocasionado pelo Aumento da Geração de Empregos Diretos e Indiretos, haverá uma redução dos postos de empregos temporários gradualmente, ocasionando a desmobilização da mão-de-obra direta e indireta.	Registro sistemático de informações quanto à capacitação de mão-de-obra e a possibilidade de absorção, segundo o perfil desejado pelo empreendedor, bem como o registro dos endereços de acordo com o comprovante de residência apresentado. Além disso, através dos programas de qualificação profissional que a REPLAN oferece em parceria com as prefeituras da região e SENAI, os trabalhadores da região terão a possibilidade de emprego em outros empreendimentos da região e do país, após o término das obras.

Impactos sobre o Meio Socioeconômico

Tema	Impacto	Fase	Natureza	Localização	Avaliação	Medidas Mitigadoras/Potencializadoras
Uso do Solo	Alterações do Uso e Ocupação do Solo após o Término das Obras	Implantação	Negativa	Município de Paulínia e AID	Durante a fase de construção das novas unidades, ocorrerá um acréscimo no número de pessoas em Paulínia. A fixação dos funcionários, e eventualmente de suas famílias, poderá ocasionar uma saturação da infra-estrutura urbana, demandando melhoria e desenvolvimento de saneamento básico, habitação, educação e saúde.	A REPLAN tem como objetivo e diretriz dar preferência para contratação de mão-de-obra local, desde que reúnam os requisitos necessários para o desempenho da função. A empresa já possui um programa de formação de caldeireiro, eletricista, soldador, mecânico, instrumentista, servente e montador de andaime, entre outros. O programa é realizado em parceria com o SENAI, Escola Municipal de Ensino Profissionalizante de Cosmópolis e Serviço de Atendimento ao Trabalhador de Paulínia.. Além disso, a refinaria deverá estabelecer um esquema de hospedagem para profissionais provenientes de outros locais, em conjunto com as empreiteiras contratadas. A REPLAN disponibilizará transporte diário para os trabalhadores, para a condução de seu local de moradia até as obras e vice-versa.
Patrimônio Arqueol.	Risco de Interferência no Patrimônio Histórico e Arqueológico	Implantação	Negativa	ADA (U-6283)	Execução das obras de fundação das novas unidades e escavação para a implantação da dutovia.	Contratação de avaliação de potencial arqueológico na área da U-6283 e entorno imediato.
Economia	Melhoria da Economia Municipal, Estadual e da União a partir da Operação do Projeto de Modernização da REPLAN	Operação	Positiva	Dispersa	Haverá aumento na arrecadação de impostos, mais precisamente na arrecadação de ICMS de R$ 642.351,56 por mês. A arrecadação adicional ocorrerá nos pontos de venda, e a arrecadação será de forma indireta para o município de Paulínia, a partir do repasse de ICMS do Estado para o município.	Potencialização da posição da REPLAN como a maior Refinaria do Brasil.
Qualidade de Vida	Melhoria da Qualidade de Vida da População em função da redução da Poluição do Ar	Operação	Positiva	AID e AII	Com o início de operação das novas unidades, a partir da adoção de novas tecnologias, haverá uma redução das concentrações dos poluentes atmosféricos emitidos atualmente pela REPLAN, ocorrendo assim uma melhoria da qualidade do ar e consequentemente melhorando a qualidade ambiental para a população residente nesta região.	Não aplicável.
Transportes	Aumento do Fluxo de Veículos e Riscos de Acidentes no Sistema Viário da Região a partir da Ampliação da Produção da REPLAN	Operação	Negativa	AID	Aumento do fluxo de veículos nas rodovias pelo acréscimo na distribuição de produtos, bem como de acréscimo de novos prestadores de serviços e funcionários, devido à operação das novas unidades da REPLAN.	Realização de palestras, cursos de direção defensiva, treinamentos e simulações de emergência, para funcionários e terceirizados. Exigência de regulagem periódica nos caminhões para transporte dos produtos e da apresentação, por parte dos condutores, do curso e treinamento de transporte de produtos perigosos.

Impactos sobre o Meio Socioeconômico

Tema	Impacto	Fase	Natureza	Localização	Avaliação	Medidas Mitigadoras/Potencializadoras
Emprego	Aumento de Novos Postos de Empregos relacionados com a Operação do Projeto de Modernização da REPLAN	Operação	Positiva	Disperso	Com a implantação deste projeto, haverá necessidade de contratação de novos profissionais para operação das novas unidades.	Não aplicável.
Acidentes	Risco de Acidentes com a Operação das Novas Unidades	Operação	Negativa	ADA	A operação das novas unidades tem o potencial para causar incêndios, explosões e dispersão de gases tóxicos.	Considerando o amplo contexto do processo de licenciamento ambiental, foi elaborado um Estudo de Análise de Risco complementando o EIA, para quantificar e qualificar os riscos inerentes às unidades pleiteadas neste estudo, atendendo às necessidades na fase de obtenção de Licença Prévia e como ferramenta de apoio ao gerenciamento de riscos e emergências do empreendimento. A REPLAN dispõe de Programa de Comunicação de Ocorrências Ambientais e Programas de Combate a Emergências, que continuarão a serem realizados, aprimorados e incorporados de forma a garantir uma boa gestão de riscos. A REPLAN ainda deverá atualizar seu Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) e o Plano de Ação de Emergências (PAE), incluindo os cenários encontrados no Estudo de Análise de Riscos.

5. PLANOS E PROGRAMAS INTEGRADOS ÀS MEDIDAS MITIGADORAS.

São diversas as naturezas de medidas que visam aumentar a viabilidade de um empreendimento, ou mesmo adequá-lo às restrições legais e anseios da comunidade, de forma que sua implantação e operação, embora implicando alterações no meio ambiente, sejam as mais harmônicas possíveis com a preservação ambiental, caminhando em direção ao desejado desenvolvimento sustentável.

No presente EIA, dentre essas medidas, denominadas de medidas integradas, foram incluídas as medidas mitigadoras, programas ambientais, sociais e culturais, programas de monitoramento e medidas compensatórias.

Conforme as características dos impactos identificados e a fase de ocorrência, os programas ambientais distinguem-se, quanto ao caráter, nos seguintes tipos:

- **Preventivos** – Compreendem ações destinadas à prevenção e controle dos impactos ambientais avaliados como negativos, porém passíveis de intervenção, podendo ser evitados, reduzidos ou controlados. Podem ser adotados antes que ocorra a ação que impacta o meio ambiente;

- **Corretivos** – Englobam as ações direcionadas à mitigação dos impactos ambientais considerados reversíveis, através de ações de recuperação e recomposição das condições ambientais;

- **Monitoramento** – Compreende medidas destinadas ao acompanhamento e registro da ocorrência e intensidade dos impactos e do estado dos componentes ambientais afetados, de modo a propiciar a correção ou mitigação dos efeitos negativos em tempo hábil. Esse tipo de programa é implementado, geralmente, após o término das obras estendendo-se por um período após a entrada em operação do empreendimento, permitindo a avaliação dos resultados das medidas de controle, correção e compensação; e

- **Compensatórios** – Destinam-se aos impactos ambientais avaliados como negativos, mas para os quais não há como inibir sua ocorrência. Em face da perda dos recursos e valores ecológicos, sociais, materiais e urbanos, as medidas indicadas destinam-se à melhoria de outros elementos significativos, com o objetivo de compensar a realidade ambiental da área.

Por se tratar da modernização de um empreendimento em operação, com Sistema de Gestão Integrado, certificado pelas normas ISO 9001 (qualidade), ISO 14001 (meio ambiente), OSHAS 18001 (saúde ocupacional e segurança) e SA 8000 (responsabilidade social), várias das medidas que serão descritas já são praticadas, sendo necessária apenas sua manutenção e aprimoramento.

Algumas medidas adicionais foram definidas pela equipe que elaborou o EIA, enquanto outras já estavam incorporadas ao projeto desenvolvido pelo empreendedor.

5.1. Planos e Programas de Controles, Ambientais, Sociais e Culturais executados pela REPLAN

São apresentadas as medidas já implantadas e que se estendem durante a vida útil do empreendimento, como planos de monitoramento, programas de comunicação, combate a emergências, gerenciamento de resíduos sólidos, gerenciamento de níveis de ruídos, ambientais, sociais e culturais da REPLAN. Todos são de natureza preventiva e corretiva, e serão adotados nas diversas fases do empreendimento (planejamento, implantação e operação).

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA DA REPLAN (SGI)	
Objetivo	Manter a empresa adequada e atuando da melhor forma possível em relação a Qualidade (NBR ISO 9001:2000), Meio-Ambiente (NBR ISO 14.001:1996), Segurança e Saúde (OHSAS 18.001:1998) e Responsabilidade Social (SA 8000:2000).
Atividades	Anualmente a REPLAN elabora o seu Plano de Gestão, no qual são estabelecidos programas e ações, de modo a atender os objetivos e metas, estabelecidos para o seu Sistema de Gestão.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR	
Objetivo	Manter o regime de emissões dentro de limites que garantam que a contribuição da REPLAN permaneça em conformidade com o padrão de qualidade do ar em sua área de influência, com respeito às normas ambientais.
Atividades	Monitoramento e Controle de Emissão de Material Particulado (MP), Óxidos de Enxofre (SOx), Óxidos de Nitrogênio (NOx), Monóxido de Carbono (CO), Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) e Hidrocarbonetos Totais (HCT).

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	
Objetivo	Realizar o monitoramento interno e externo das águas superficiais avaliando sua qualidade por meio de monitoramento periódico.
Atividades	O monitoramento interno contemplará a análise dos efluentes líquidos industriais e domésticos da REPLAN. O monitoramento externo contempla a análise da qualidade da água captada do rio Jaguari e do rio Atibaia. O monitoramento do rio Atibaia é realizado por meio do convênio com a Unesp – Universidade Estadual Paulista, de Rio Claro.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	
Objetivo	Realizar o monitoramento das águas subterrâneas avaliando sua qualidade por meio de monitoramento periódico.
Atividades	A REPLAN realiza o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas através de uma rede de poços de monitoramento instalados em diversas áreas. As áreas alvo deste programa de monitoramento são o Aterro de Resíduos Inertes – ATI; o Leste do Tanque 4123 – LTQ; o Norte da Tocha II – NT (II); a Mina de Argila – MA; o Sítio Tambaú – ST e a Tancagem de Querosene de Aviação – QAV.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS EMISSÕES SONORAS E DO NÍVEL DE RUÍDOS	
Objetivo	Manter os níveis sonoros dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.
Atividades	Avaliar diariamente, em ambientes abertos, os níveis de pressão sonora, gerados pelas atividades da REPLAN, para possibilitar análise quanto a impactos externos.

PROGRAMAS DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E EMERGÊNCIAS	
Objetivo	Este programa inclui a Comunicação de Ocorrências Ambientais à CETESB, tais como paradas e partidas de unidades de processo, caldeiras e tochas; vazamentos, derrames e transbordamentos de cru, derivados e produtos químicos que coloquem em risco o lençol freático ou os corpos d'água, emanação de odores que possam afetar a comunidade vizinha, incêndios e explosões; o Combate a Emergências; e a verificação de Requisitos de Segurança e Meio Ambiente para Empresas Contratadas.
Atividades	Cumprimentos de procedimentos para a comunicação de ocorrências, como recebimento da demanda, registro, encaminhamento, análise, respostas, acompanhamento, fechamento e avaliação. Inclui ainda as demandas de órgãos governamentais, comunicação em situação de emergência e divulgação. Treinamento anual que visa capacitar e manter os integrantes das brigadas de incêndio aptos para desempenhar as ações para o controle de emergência. Manutenção dos CDAs – Centros de defesa Ambiental, que cumprem a função de apoio, complementando os planos de emergência locais já existentes nos terminais, refinarias e demais unidades de negócio e de serviço da Companhia. Realização de serviços simulados internos e externos à REPLAN para verificar a eficácia das equipes formadas pelos grupos de turno da REPLAN quanto às respostas a emergências e aprimorar a capacidade de atuação em momentos de dificuldades, buscando minimizar possíveis impactos ambientais. Identificar, atender, acompanhar, fiscalizar, controlar e autorizar o acesso de pessoas, veículos, materiais, produtos diversos, produtos químicos, produtos contaminados e equipamentos, às dependências da REPLAN.

PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	
Objetivo	Manter um bom relacionamento com as comunidades vizinhas
Atividades	Participação de reuniões de associações de bairro, abrindo a unidade para visitação pública e realizando freqüentemente simulados de emergência com a comunidade.

PROGRAMAS DE GERENCIAMENTO E RECICLAGEM DE RESÍDUOS	
Objetivo	Estabelecer os critérios de gerenciamento de resíduos da REPLAN por meio do Programa de Gerenciamento de Resíduos – PGR e da Coleta Seletiva.
Atividades	Estabelecimento de critérios de gerenciamento para a segregação, caracterização, classificação, remoção, transporte de resíduos industriais e comerciais, interna e externamente à REPLAN. Definição das formas de armazenamento temporário dos resíduos e destinações e disposições finais adequadamente realizadas, conforme estabelecido nas leis vigentes. Determinação das medidas preventivas e mitigadoras necessárias para a prevenção de acidentes e redução de eventuais impactos ou situações de emergência.

PROGRAMAS NA ÁREA DE SAÚDE	
Objetivo	Viabilizar e garantir programas voltados à saúde tais como Programa "Rumo Certo – Grupo de Prevenção em Dependência Química da Refinaria de Paulínia", Disponibilização de Recursos para a Área da Saúde, e Manutenção da Unidade de Tratamento de Queimaduras.
Atividades	Desenvolver, junto a empregados e familiares, ações de prevenção e recuperação da dependência química, além de atividades como a "Caminhada Antitabagismo". Disponibiliza recursos para a área da saúde, realizando diversas campanhas em datas específicas como o Dia Mundial da Saúde, Dia do Coração, Dia Mundial de Combate ao Tabagismo, etc. Patrocinar a manutenção de Leitos na Unidade de Tratamento de Queimaduras da Santa Casa de Limeira

PROGRAMAS DE INCENTIVO AO ESPORTE E A ATIVIDADES FÍSICAS	
Objetivo	Desenvolver e contribuir com atividades esportivas na região de Paulínia.
Atividades	A REPLAN desenvolve uma série de programas de incentivo ao esporte, dentre eles: • Programa "Escola de Iniciação ao Bicicross": tem por objetivo afastar das ruas crianças, jovens e até adultos, orientando-os para uma vida saudável e socialmente correta, através de uma escola e equipe de ciclismo. • Programa "Dê Bola para a Cidadania": realizado em parceria com o Centro Comunitário do Jardim Santa Lúcia, em Campinas, tem por objetivo oferecer uma opção de esporte e lazer à comunidade dos bairros próximos ao Centro Comunitário e afastar das ruas crianças e jovens de 7 a 17 anos. • Corrida Rústica na REPLAN: Esta é uma tradicional prova da PETROBRAS, onde cada participante contribui com um quilo de alimento não perecível, que é doado para entidades assistenciais.

PATROCÍNIOS DA REPLAN	
Objetivo	Patrocinar e colaborar com projetos e programas ambientais
Atividades	• Projeto Verde Vida: colaborou com o plantio de 830 mudas de árvores em ruas e avenidas de Paulínia; • Programa "Salve o Anhumas": colaborou com material gráfico, camisetas e bonés na campanha realizada pelos moradores de alguns bairros de Campinas, que objetivava a despoluição do Ribeirão Anhumas e a recuperação de sua mata ciliar. • Projeto Ecológico "Barqueada": desenvolvido pelo Grupo de Defesa Ecológica – GRUDE, de Americana – SP, promove a limpeza do rio Atibaia, na praia dos Namorados e Praia Azul. • 1º Simpósio e Exposição Internacional sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável em municípios Industriais – Paulínia 2002: realizado no Parque Brasil 500. • Encontro Nacional sobre Educação Ambiental na Agricultura: realizado anualmente pelo Instituto Agronômico de Campinas, com o apoio da REPLAN.

PROGRAMAS DE CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL	
Objetivo	Desenvolver e contribuir para a melhoria da qualidade da mão-de-obra na região de Paulínia.
Atividades	A REPLAN desenvolve uma série de programas de capacitação profissional, dentre eles: • Programa de Qualificação e Certificação Profissional: tem por objetivo dar qualificação e certificação profissional aos funcionários da REPLAN, englobando ainda alguns empregados de empresas contratadas, utilizando Centros Móveis de Exame e Qualificação, que facilitam os treinamentos e permitem realizar os exames de certificação, agilizando a certificação. • Cursos Comunitários Profissionalizantes: em parceria com o SENAI e as Prefeituras de Cosmópolis e Paulínia, realiza cursos comunitários profissionalizantes. • Programa do Menor Assistido: realizado pela REPLAN, em parceria com a Associação de Defesa e Promoção dos Direitos da Criança e dos Adolescentes de Paulínia, tem por objetivo desenvolver aptidões profissionais e competência interpessoal de jovens entre 16 e 18 anos. • Programa de Estágio para Portadores de Necessidades Especiais: realizado pela REPLAN, em parceria com o Centro de Integração da Pessoa Portadora de Deficiência de Paulínia – Cindep, tem por objetivo contribuir com o desenvolvimento profissional dos participantes, buscando a inserção no mercado de trabalho. • Programa de Alfabetização para Adultos: curso de alfabetização para adultos, possibilitando que empregados de empresas contratadas se alfabetizem, estudando no próprio local de trabalho. • Programa Jovem Aprendiz com objetivo de desenvolvimento de aptidões profissionalizante nas cidades de Cosmópolis e Artur Noqueira

PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL	
Objetivo	Desenvolver a cultura da preservação ambiental na população da região de Paulínia, por meio de programas, atividades interativas e patrocínios.
Atividades	• Patrocínio ao “Barco Escola da Natureza”: A PETROBRAS, junto a outras empresas, patrocina este projeto de educação ambiental realizado pela Associação Barco Escola, Organização da Sociedade Civil de Interesse Público – OSCIP, com o objetivo de desenvolver a cultura da preservação ambiental em crianças e jovens das redes de ensino. • Dia Mundial da Água na Refinaria de Paulínia: Para marcar o Dia Mundial da Água e despertar a consciência da população quanto à utilização deste recurso, a refinaria promove palestras sobre o tema, distribui para todos os funcionários, próprios e contratados, caça-palavras “Água: Cada Gota Merece Respeito”. Além disso, a empresa espalha outdoors com mensagens de conscientização sobre este recurso. • Publicações de Questões Ambientais: A PETROBRAS é responsável pelo “Suplemento Echo”, folhetos que tratam de diversos temas ambientais como poluição, camada de ozônio, consumo de água, efeito estufa, geração de lixo, Mata Atlântica, desmatamento e queimadas, entre outros. Também a “Revistinha PETROBRAS”, voltada às crianças, traz jogos e histórias sobre assuntos ambientais. A revista Refinaria de Paulínia em Destaque, aborda matérias sobre investimentos e atuação ambiental da refinaria, conservação de água e meio ambiente, desenvolvimento e participação em eventos ambientais. • Programa de Despoluição Hídrica (PDH): É um programa desenvolvido para treinamento e conscientização ambiental da comunidade para a despoluição hídrica do município de Paulínia. Desenvolvido em parceria com a Secretaria Municipal de Defesa e Desenvolvimento do Meio Ambiente e o Instituto Ecoplan, identifica e mapeia as residências e pontos comerciais que não estão ligados à rede oficial de esgoto e que despejam efluentes a céu aberto, comprometendo rios e mananciais da região. • Colaboração Ambiental ao Consórcio PCJ – Piracicaba, Capivari e Jundiaí: A REPLAN é colaboradora ambiental do Consórcio Intermunicipal das Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí desde 2001, e participa efetivamente do Plano de Bacias desenvolvido pelos Comitês do PCJ, com representante na respectiva câmara técnica. • Projeto “Voluntário Ambiental”

5.2. Compensação Ambiental em Unidades de Conservação

A Compensação Ambiental é apresentada conforme a legislação vigente determina, abordando as Unidades de Conservação existentes na Área de Influência Direta e Indireta, suas características, instituições de pesquisas envolvidas, deficiências e carências, e por fim o recurso financeiro a ser investido nas unidades propostas.

De acordo com o artigo 36 da Lei Federal no 9.985/00, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de Unidade de Conservação do Grupo de Proteção Integral. Esse apoio é o emprego de no mínimo 0,5% do valor total do projeto de US$ 1.292.000.000,00 em uma Unidade de Conservação, ou seja, US$ 6.410.000,00.

Para propor a aplicação de recursos financeiros para a compensação ambiental, foi elaborado um estudo sobre as Unidades de Conservação e outras áreas protegidas, existentes na região de Paulínia – apresentadas na Figura n° 20.

O levantamento das principais características das unidades indicadas na Figura nº 21 são apresentadas na Tabela nº 12.

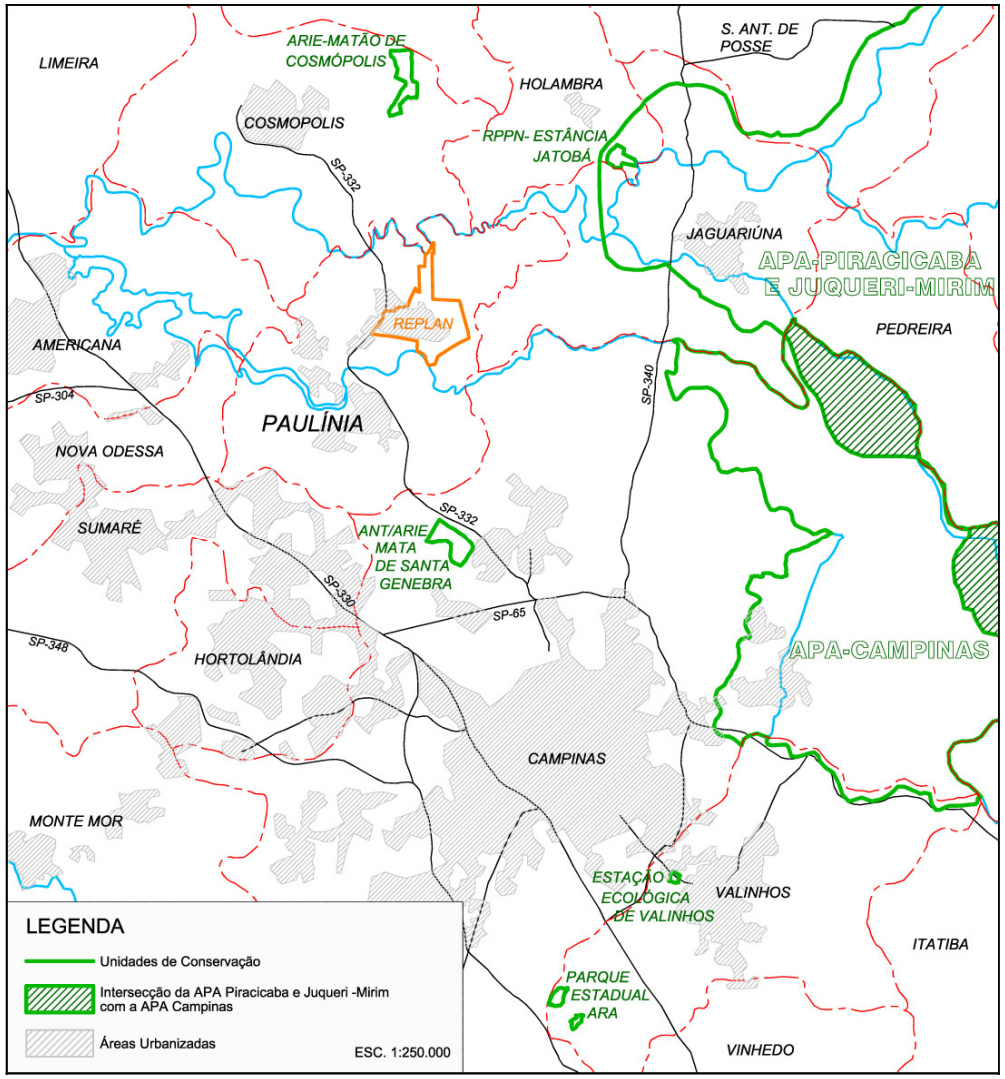


Figura nº 21: Localização das Unidades de Conservação existentes na Área de Influência Direta do Empreendimento.

Tabela nº 12: Características das Áreas Protegidas na Área de Influência Direta

NOME	TIPO DE ÁREA PROTEGIDA	LOCALIZAÇÃO	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO*
MUNICÍPIO DE PAULÍNIA			
Parque Ecológico Armando Muller	Parque Ecológico	Paulínia	Não se enquadra como UC
Terminal Turístico do Parque da Represa Juiz Pelatti – Mini Pantanal	Parque	Paulínia	Não se enquadra como UC
Jardim Botânico Municipal Adelelmo Piva Júnior	Jardim Botânico Municipal	Paulínia	Não se enquadra como UC
LEVANTAMENTO DE ÁREAS PROTEGIDAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA*			
Mata de Santa Genebra	Área Natural Tombada – ANT e Área de Relevante Interesse Ecológico Federal – ARIE	Campinas	Unidade de Conservação de Uso Sustentável
Bosque dos Jequitibás	Área Natural Tombada – ANT	Campinas	Unidade de Conservação de Uso Sustentável
Parque Ecológico Monsenhor Emílio José Salim	Parque Ecológico	Campinas	Não
APA Piracicaba e Juqueri-Mirim – Área II.	Área de Proteção Ambiental – APA	18 municípios dentre eles Jaguariúna e Holambra	Unidade de Conservação de Uso Sustentável
Matão de Cosmópolis	ARIE – Área de Relevante Interesse Ecológico	Cosmópolis	Unidade de Conservação de Uso Sustentável
APA de Campinas	Área de Proteção Ambiental – APA	Campinas	Unidade de Conservação de Uso Sustentável
Fazenda Santa Elisa	Reserva Florestal	Campinas	Não se enquadra como UC
Parque Ecológico Cid Almeida Franco	Parque Ecológico	Americana	Não se enquadra como UC
Estância Jatobá	Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN	Jaguariúna	Unidade de Conservação de Uso Sustentável
Horto Municipal de Sumaré	Horto Municipal	Sumaré	Não se enquadra como UC

UC – Unidade de Conservação

*Algumas áreas protegidas são consideradas Unidades Conservação pela Lei Federal no 9.985/00, que instituiu o SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação, podendo estas serem de Uso Sustentável (que permite visitação, e alguns usos da área) ou de Proteção Integral (com maiores restrições).

Para as Unidades de Conservação identificadas, foi feito um levantamento aprofundado quanto às pesquisas realizadas, as principais carências, a infra-estrutura existente, além da situação em relação à seqüência de itens passíveis de serem contemplados com os recursos da compensação, estabelecidos no Capítulo VIII do Decreto Federal 4.340/02, o que está apresentado no EIA.

Pelo levantamento, na AID existem Unidades de Conservação, mas não do Grupo de Proteção Integral, o que também inviabiliza o emprego dos recursos financeiros de acordo com a Lei Federal nº 9.985/00. Desta forma foi feito levantamento na AII – Área de Influência Indireta do empreendimento, que abrange a Bacia Hidrográfica do Piracicaba, Capivari e Jundiaí da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 5, sendo identificadas duas Unidades de Conservação de Proteção Integral, a Estação Ecológica Estadual de Valinhos e o Parque Estadual Assessoria de Reforma Agrária – ARA.

Diante desse quadro e considerando a dimensão das áreas e estruturas das citadas Unidades de Proteção Integral, não se justifica a aplicação de todo o montante na região de influência indireta do empreendimento. Para tanto, a comunidade e promotores da região, estão solicitando a criação de Unidades de Conservação de Proteção de Uso Integral na área de influência direta - AID, abrangendo as cidades de Paulínia, Cosmópolis e Americana, de forma que a compensação ambiental prevista na lei SNUC, possa ser aplicada integralmente nestes municípios. Este pleito baseia-se no argumento que estes municípios são afetados diretamente pelos impactos de operação do pólo industrial de Paulínia e a região carece da criação desta UC.

Para esta compensação ambiental, propõe-se a seguinte alocação de recursos, conforme apresentado na Tabela nº 13.

Tabela nº 13: Alocação de recursos a serem investidos nas Unidades de Conservação.

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	PORCENTAGEM DO VALOR TOTAL DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	VALOR TOTAL
Criação de UC nos municípios de Paulínia, Cosmópolis e Americana	100%	US$ 6.410.000,00 (seis milhões quatrocentos e dez mil dólares).

As ações propostas para a UC beneficiada, que serão detalhadas quando da elaboração de plano básico ambiental a ser apresentado posteriormente, estão apresentadas na Tabela nº 14.

Todas estas informações estão apresentadas na íntegra no EIA.

Além da criação de uma UC, seja nos municípios de Paulínia, Cosmópolis ou Americana, ainda há o Projeto de Replantio de Árvores Exóticas e Nativas no terreno da REPLAN.

O objetivo é compensar a supressão da vegetação para a implantação do empreendimento, são 38 (trinta e oito) exemplares arbóreos isolados, sendo 22 (vinte e dois) de espécies exóticas e 16 (dezesseis) de espécies nativas.

O Projeto de Replantio de Árvores Exóticas e Nativas será submetido ao Departamento Estadual de Proteção aos Recursos Naturais (DEPRN) para a sua aprovação e de acordo com as diretrizes estabelecidas na Portaria DEPRN nº 44 de 25 de setembro de 2005.

Tabela nº 14: Ações Propostas para a criação da Unidade de Conservação

MEDIDA PROPOSTA	FUNDAMENTAÇÃO	OBJETIVO
Para o **município de Paulínia** foi realizado um levantamento das principais áreas verdes do município. A partir deste levantamento preliminar, será necessário estudar melhor os respectivos ecossistemas de cada área para avaliar sua respectiva importância para a fauna e flora existente, bem como suas condições de preservação e relevância ecológica para a criação de Unidade de Conservação de Proteção de Uso Integral. Além disso, poderão ser feitas proposições de outras áreas eventualmente não levantadas no EIA para a criação da Unidade de Conservação.	Existência de fragmentos de flora e diversidade de fauna que eventualmente possuam potencial de transformação em Unidades de Conservação de Proteção de Uso Integral, cujas condições de preservação e de relevância ecológica no contexto regional poderão ser constatadas a partir de levantamento técnico a ser aprofundado. A criação de UC no município de Paulínia seria de vital importância para o contexto desta cidade, que tem ocupação caracterizada predominantemente pela agricultura (cana de açúcar) e pelo pólo industrial considerado um dos maiores do Brasil, além da quantidade de recurso a ser investido em UCs com este projeto da REPLAN.	Inicialmente será necessário o estudo dos principais fragmentos maciços de vegetação e das espécies de fauna nos municípios Paulínia e Americana, para identificação de suas respectivas situações de preservação, domínio e relevância ecológica, para posterior discussão com a Câmara Técnica de Compensação Ambiental, para investimento de recurso nas áreas. Para a área do município de Cosmópolis este estudo já está mais avançado.
Para o **município de Cosmópolis** existe a ARIE Matão de Cosmópolis, enquadrada como uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável. A proposta seria de transforma-lá em uma Unidade de Conservação de Proteção de Uso Integral.	Existência de fragmentos de flora e diversidade de fauna nos municípios de Cosmópolis e Americana que eventualmente possuam potencial de transformação em Unidades de Conservação de Proteção de Uso Integral, cujas condições de preservação e de relevância ecológica no contexto regional poderão ser constatadas a partir de levantamento técnico a ser aprofundado.	
Para o **município de Americana** haveria a necessidade de realizar um levantamento de áreas que possuam importantes ecossistemas para fauna e flora, e que apresentem condições de preservação e relevância ecológica para a criação de Unidade de Conservação de Proteção de Uso Integral.		

6. CONCLUSÕES

Este RIMA apresenta de forma simplificada os estudos técnicos contemplados no Estudo de Impacto Ambiental (EIA), desenvolvido com o objetivo de avaliar os diferentes tipos de impactos ambientais, associados às distintas fases de planejamento, implantação e de operação do Projeto de Modernização da REPLAN, contemplando as melhorias tecnológicas e medidas adotadas pela Refinaria de Paulínia, sob a responsabilidade da PETROBRAS.

Os dois documentos (EIA e RIMA) são constantes do processo de licenciamento ambiental deste Projeto de Modernização da REPLAN, junto à Secretaria de Estadual de Meio Ambiente/Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental – SMA/DAIA, no âmbito do Processo SMA nº 13.548/06.

Conforme definido na legislação ambiental federal e do Estado de São Paulo que regulamenta o processo de licenciamento na SMA/SP, estes documentos foram elaborados de acordo com o Plano de Trabalho submetido ao DAIA e CONSEMA, e aprovado através do Parecer Técnico CPRN/DAIA/006/2005, que definiu o Termo de Referência que norteou os respectivos estudos.

É de suma importância ressaltar as especificidades deste projeto, objeto do presente processo de licenciamento ambiental, resumindo as seguintes características:

- Este projeto tem a finalidade de instalar novas unidades produtivas para a produção de combustíveis com menores teores de enxofre em atendimento à especificação da Agência Nacional do Petróleo (ANP) e do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE);

- Com a produção de gasolina e óleo diesel com menores teores de enxofre, haverá melhoria da qualidade do ar nos locais de utilização destes combustíveis em veículos automotores;

- Haverá a supressão de apenas alguns exemplares arbóreos isolados, que em sua grande maioria são de espécies exóticas e se encontram dentro do contexto industrial das unidades produtivas da REPLAN; os canteiros de obras já existem e possuem toda infra-estrutura adequada;

- O Projeto de Modernização da REPLAN não acarretará na construção e ampliação de novas linhas externas de dutos para transporte de petróleo e derivados, muito menos na atratividade de outras atividades industriais para a região;

- Este empreendimento está inserido na Bacia Aérea de Paulínia, região saturada em termos de padrão de qualidade do ar, para o poluente O_3 (Ozônio), e que vem sendo objeto de ações de controle da CETESB para redução das emissões de seus poluentes precursores. É cumprido integralmente o Decreto Estadual nº 50.753/06, que define critérios e padrões para novas fontes de poluição atmosférica.

Considerando estas características foi desenvolvida a identificação e avaliação dos impactos ambientais, utilizando como base a caracterização deste empreendimento e suas ações geradoras de impactos, estudando os meios físico, biótico, e socioeconômico, buscando caracterizá-los a partir de dados primários e secundários, para desenvolvimento do diagnóstico ambiental a partir da definição das respectivas áreas de influência, para então prognosticar os principais impactos decorrentes das distintas fases de planejamento, implantação e operação do projeto apresentado.

Integrado às avaliações, principalmente dos impactos ambientais negativos identificados nas distintas fases de planejamento, implantação e operação deste projeto, foi verificada a necessidade de estabelecimento de medidas mitigadoras, de controle, compensatórias e de monitoramento ambiental.

Na fase de planejamento o único impacto identificado está relacionado ao meio socioeconômico e diz respeito ao receio de alterações ambientais e expectativa de geração de novos postos de empregos, que será mitigado através de um Plano de Comunicação Social conforme recomendação do DAIA no Termo de Referência.

Na fase de implantação está relacionado o maior número de impactos negativos, porém todos de pequena magnitude e temporários, e que deverão ter maior acompanhamento através das medidas definidas e propostas.

Na fase de operação do empreendimento é que está relacionada a maior parte dos impactos ambientais positivos, principalmente no que diz respeito à melhoria da qualidade do ar, sendo aplicadas as medidas de monitoramento ambiental existentes na REPLAN e que são acompanhadas e definidas pelo órgão de controle ambiental, para comprovação da eficiência das medidas e tecnologias a serem empregadas. A melhoria da qualidade do ar a partir da utilização de combustíveis com menor teor de enxofre, é de suma importância para a melhoria de vida da população, considerando que a poluição do ar é considerada como uma das principais causas que afetam negativamente a saúde pública.

Medida de importância relevante para a fase de operação do empreendimento, foi a elaboração do Estudo de Análise de Risco Quantitativo e Qualitativo, que resultou também em Plano de Gerenciamento de Riscos, os quais estão alinhados com as demais ações de gerenciamento de riscos implementadas e praticadas pela REPLAN.

Em cumprimento à legislação ambiental vigente e às diretrizes estabelecidas no Termo de Referência definido pelo DAIA relativas à compensação ambiental, foram analisadas as principais Unidades de Conservação na área de influência direta e indireta. Foram identificadas suas principais carências e deficiências, para aplicação de 0,5 % do valor total do empreendimento. Dessa forma, foram definidos investimentos nos municípios de Paulínia, Cosmópolis e Americana.

Portanto este projeto apresentado é de suma importância para a melhoria da qualidade ambiental da região e do país, pelos ganhos significativos apresentados, devendo ser aprovado para sua implementação.

7. GLOSSÁRIO

ADAPTABILIDADE

"Aptidão, inerente a numerosas espécies, de viver em condições de ambiente diferentes daquelas de sua ocorrência natural" (Souza, 1973).

ÁGUA BRUTA

Água de uma fonte de abastecimento antes de receber qualquer tratamento (ABNT).

ÁGUA POTÁVEL

É aquela cuja qualidade a torna adequada ao consumo humano, ou seja, que pode ser bebida sem causar problemas à saúde. (CETESB)

AMOSTRA

Porção representativa de água, ar, qualquer tipo de efluentes ou emissão atmosférica ou qualquer substância ou produto, tomada para fins de análise de seus componentes e suas propriedades. (CETESB)

ANTRÓPICO

Relativo às ações do homem sobre o meio ambiente. (ABNT)

AQÜÍFERO

Formação porosa (camada ou estrato) de rocha permeável, areia ou cascalho, capaz de armazenar e fornecer quantidades significativas de água. (CETESB)

AVIFAUNA

Conjunto das espécies de aves que vivem numa determinada região. (CETESB)

BACIA AÉREA

O relevo, a cobertura do solo e as características climatológicas de uma região definem áreas homogêneas em termos de mecanismos responsáveis pela dispersão de poluentes no ar. Essas áreas, delimitadas pela topografia e os espaços aéreos vertical e horizontal, constituem uma bacia aérea (FEEMA, 2004). Ou seja, são limites geográficos e seu território contínuo ou adjacente, das áreas

afetadas (direta ou indiretamente) por um fluxo de ar poluído e nas quais tanto as fontes quanto os efeitos da poluição do ar se concentram (Rede Ambiente).

BACIA HIDROGRÁFICA

Conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. (CETESB)

BALANÇA COMERCIAL

É o item mais importante das contas externas. Registra todas as exportações e importações feitas por empresas no Brasil. (www;economiabr.net)

COBERTURA VEGETAL

Termo usado no mapeamento de dados ambientais, para designar os tipos ou formas de vegetação natural ou plantada - mata, capoeira, culturas, campo etc. - que recobrem uma certa área ou um terreno. (Diccionario de la Naturaleza, 1987).

CONTAMINAÇÃO

Introdução no meio ambiente de organismos patogênicos, substâncias tóxicas ou outros elementos, em concentrações que possam afetar a saúde humana. (ABNT)

CONTAMINANTE

Agente que causa a contaminação. (ABNT)

CORPO (DE ÁGUA) RECEPTOR

Rios, lagos, oceanos ou outros corpos que recebam efluentes líquidos, tratados ou não (The World Bank, 1978).

DISPERSÃO

Movimento de uma parcela de ar poluído inteira para fora de uma zona. (Weisburd, 1962).

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO (DBO)

A DBO de uma amostra de água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. (CETESB)

ECOSSISTEMA

A comunidade total de organismos, junto com o ambiente físico e químico no qual vivem. (CETESB)

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Processo de aprendizagem e comunicação de problemas relacionados à interação dos homens com seu ambiente natural. É o instrumento de formação de uma consciência, através do conhecimento e da reflexão sobre a realidade ambiental. (CETESB)

EFEITO DE BORDA

Alteração da vegetação em função da variação da incidência de sol e vento, entre a parte externa (borda) e a interna de um fragmento vegetal. (CEMA, 2004)

EFLUENTE

Qualquer tipo de água, ou outro líquido que flui de um sistema de coleta, de transporte, como tubulações, canais, reservatórios, elevatórias, ou de um sistema de tratamento ou disposição final, como estações de tratamento e corpos d'água (ABNT).

EROSÃO

Processo pelo qual a camada superficial do solo ou partes do solo são retiradas pelo impacto de gotas de chuva, ventos e ondas e são transportadas e depositadas em outro lugar. Inicia-se como erosão laminar e pode até atingir o grau de voçoroca. (CETESB)

EUTROFIZAÇÃO

Fenômeno pelo qual a água é acrescida, principalmente, por compostos nitrogenados e fosforados. Ocorre pelo depósito de fertilizantes utilizados na agricultura ou de lixo e esgotos domésticos, além de resíduos industriais como o vinhoto, oriundo da indústria açucareira, na água. Isso promove o desenvolvimento de uma superpopulação de microorganismos decompositores, que consomem o oxigênio, acarretando a morte das espécies aeróbicas, por asfixia. A água passa a ter presença predominante de seres anaeróbicos que produzem o ácido sufídrico (H_2S), com odor parecido ao de ovos podres. (CETESB)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

Sigla do termo Enviromment Impact Assessment, que significa Avaliação de Impactos Ambientais, também chamado de Estudos de Impactos Ambientais. (CETESB)

FAUNA

Conjunto de animais que habitam determinada região. (CETESB)

FLORA

Totalidade das espécies vegetais que compreende a vegetação de uma determinada região, sem qualquer expressão de importância individual. (CETESB)

FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL OU FLORESTA TROPICAL SUBCADUCIFÓLIA

O conceito ecológico deste tipo de vegetação está condicionado pela dupla estacionalidade climática: uma tropical, com época de intensas chuvas de verão seguidas por estiagens acentuadas; e outra subtropical, sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio de inverno, com temperaturas médias inferiores a 15°C (www.ambientebrasil.com.br).

FLORESTAS PALUDOSAS

Vegetação permanentemente inundada (www.ambientebrasil.com.br).

FLORESTAS RIPÁRIAS

Vegetação existente nas margens de rios, também denominada Mata Ciliar ou Mata de Galeria (www.ambientebrasil.com.br).

FRUGÍVORAS

Que ou alequelas que se alimentam de frutas ou vegetais.

GEOLOGIA LOCAL

Ciência cujo objeto é o conjunto da origem , da formação e das sucessivas transformações físicas terrestres de um determinado local.

GESTÃO AMBIENTAL

A tarefa de administrar o uso produtivo de um recurso renovável sem reduzir a produtividade e a qualidade ambiental, normalmente em conjunto com o desenvolvimento de uma atividade. (CETESB)

HIDROCARBONETOS (HC)

São gases e vapores resultantes da queima incompleta e evaporação de combustíveis e de outros produtos voláteis. Diversos hidrocarbonetos como o benzeno são cancerígenos e mutagênicos, não havendo uma concentração ambiente totalmente segura. (CETESB)

IMPACTO AMBIENTAL

Qualquer alteração das propriedades físico-químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, enfim, a qualidade dos recursos ambientais. (CETESB)

JUSANTE

Direção para onde correm as águas, ou seja, rio abaixo. (ABNT)

LITOLOGIA

Parte da geologia que tem por objeto o estudo das rochas (Dicionário Aurélio).

MANEJO

Aplicação de programas de utilização dos ecossistemas, naturais ou artificiais, baseada em teorias ecológicas sólidas, de modo a manter, de melhor forma possível, nas comunidades, fontes úteis de produtos biológicos para o homem, e também como fonte de conhecimento científico e de lazer. (CETESB)

MASTOFAUNA
Fauna de mamíferos de uma região (CEMA)

MATERIAL PARTICULADO (MP) E PARTÍCULAS INALÁVEIS (PI)
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. (CETESB)

MEDIDAS COMPENSATÓRIAS
Medidas tomadas pelos responsáveis pela execução de um projeto, destinadas a compensar impactos ambientais negativos, notadamente alguns custos sociais que não podem ser evitados ou uso de recursos ambientais não renováveis. (CETESB)

MEDIDAS MITIGADORAS
São aquelas destinadas a prevenir impactos negativos ou reduzir sua magnitude. Nestes casos, é preferível usar a expressão 'medida mitigadora' em vez de 'medida corretiva', também muito usada, uma vez que a maioria dos danos ao meio ambiente, quando não podem ser evitados, podem apenas ser mitigados ou compensados. (CETESB)

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 sócio-cultural e sua relação com os modelos de desenvolvimento adotados pelo homem. (CETESB)

MONITORAMENTO AMBIENTAL
Medição repetitiva, descrita ou contínua, ou observação sistemática da qualidade ambiental. (CETESB)

MONÓXIDO DE CARBONO (CO)
É um gás incolor e inodoro que resulta da queima incompleta de combustíveis. (CETESB)

MONTANTE
Um lugar situado acima de outro, tomando-se em consideração a corrente fluvial que passa na região. O relevo de montante é, por conseguinte, aquele que está mais próximo das cabeceiras de um curso d'água, enquanto o de jusante está mais próximo da foz., ou seja, rio acima. (CETESB).

NÍVEL FREÁTICO
Superfície de um aqüífero ou nível d'água subterrânea.

OCTANAGEM
A octanagem é determinada pela porcentagem de octano existente na gasolina e corresponde a medida do poder antidetonante da gasolina. Quanto maior for a octanagem da gasolina maior será o seu poder antidetonante (PETROBRAS).

OZÔNIO (O_3)
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. (CETESB)

PRESERVAÇÃO
Ação de proteger, contra a modificação e qualquer forma de dano ou degradação, um ecossistema, uma área geográfica definida ou espécies animais e vegetais ameaçadas de extinção, adotando-se as medidas preventivas legalmente necessárias e as medidas de vigilância adequadas. (USDT, 1980).

POLUENTE
Substância, meio ou agente que provoque direta ou indiretamente qualquer forma de poluição. (CETESB)

POLUIÇÃO
É qualquer interferência danosa nos processos de transmissão de energia em um ecossistema. (CETESB)

PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Ações que garantem a manutenção das características próprias de um ambiente e as interações entre os seus componentes. (CETESB)

QUALIDADE DE VIDA

São aqueles aspectos que se referem às condições gerais da vida individual e coletiva: habitação, saúde, educação, cultura, lazer, alimentação, etc. (CETESB)

RECICLAGEM

Qualquer técnica/tecnologia que permite o reaproveitamento de um resíduo, após submetido a um tratamento que altere as suas características físico-químicas. (CETESB)

RESÍDUOS SÓLIDOS

Também conhecidos popularmente como lixo, são despejos sólidos, restos, remanescentes putrescíveis e não putrescíveis (com exceção dos excrementos) que incluem papel, papelão, latas, material de jardim, madeira, vidro, cacos, trapos, lixo de cozinha e resíduos de indústria, instrumentos defeituosos e até mesmo aparelhos eletrodomésticos imprestáveis. (CETESB)

RIMA

Sigla do Relatório de Impacto do Meio Ambiente. É feito com base nas informações do AIA (EIA) e é obrigatório para o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como construção de estradas, metrôs, ferrovias, aeroportos, portos, assentamentos urbanos, mineração, aterros sanitários, complexos industriais e agrícolas, exploração econômica de madeira, etc. (CETESB)

SOLO

Material terrestre alterado por agente físicos, químicos e biológicos e que serve de base para as raízes das plantas. (CETESB)

TALUDE

Superfície inclinada de uma escavação, de um aterro; ou terreno inclinado, rampa.

TOPOGRAFIA

Representação em papel da configuração de uma porção do terreno, com todos os acidentes e objetos que se achem em sua superfície.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Áreas criadas com o objetivo de harmonizar, proteger recursos naturais e melhorar a qualidade de vida da população. (CETESB)

ZONEAMENTO

É o instrumento legal que regula o uso do solo no interesse do bem-estar coletivo, protegendo o investimento de cada indivíduo no desenvolvimento da comunidade urbana. (CETESB).

8. BIBLIOGRAFIA

ALEIXO, A. 1995. *Aves da Mata de Santa Genebra: lições para a conservação de fragmentos florestais.* In: Morellato, P.C. e Leitão-Filho, H.F. Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra. Ed. UNICAMP/RHODIA. Campinas, SP.

ALEIXO, A. e VIELLIARD, J.E. 1995. *Composição e dinâmica da avifauna da Mata de Santa Genebra*, Campinas, São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 12(3):493-511.

ALMEIDA, A.F. e LARANJEIRO, A.J. (1982). Distribuição de aves em uma formação florestal homogênea contínua a uma reserva de floresta natural. In: *Resumos do 4º Congresso Florestal Brasileiro*. Belo Horizonte, MG.

ALMEIDA. A.F. (1978). Influência do tipo de vegetação nas populações de aves em uma floresta implantada de *Pinus* spp, na região de Agudos, SP. In: *Anais do 3º Congresso Florestal Brasileiro.* Vol. II. Manaus, AM.

AMBIENTE BRASIL. 2006. O maior Portal Ambiental da América Latina. Disponível em http://www.ambientebrasil.com.br.

ANGELIS, D.F. 2001. *Estudo das Condições de Dispersão dos Efluentes da Refinaria de Paulínia – REPLAN, no Rio Atibaia, para a Avaliação da Contribuição do Descarte para a Qualidade da Água. –* Instituto de Biociências, Departamento de Bioquímica e Microbiologia, UNESP – Rio Claro.

ANGULO-TUESTA, A.J. *Gênero e violência no âmbito doméstico: a perspectiva dos profissionais de saúde*. [Mestrado] Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública; 1997. 143 p

A&WMA – *Air and Waste Management Assoc*., 1992. *Air Pollution Engineering Manual*. 918pp.

ARAÚJO, S.M.V.G. Licenciamento Ambiental e Legislação – Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados, Consultora Legislativa da Área XI – setembro de 2002. Disponível em: http://www2.camara.gov.br/publicacoes/estnottec/tema14/pdf/208195.pdf.

BDT – Base de Dados Tropicais. Disponível em www.bdt.fat.org.br/cerrado/flora/sp. Consultado em março de 2005.

BERNDT, R.A. 1993. Análise da avifauna em reflorestamentos e mata nativa, na Fazenda Monte Alegre (PR). In: Congresso Florestal Panamericano, 1, Curitiba. Anais. São Paulo: SBS/SBEF, v.1, p.8-10.

BERTANI, D.F.; RODRIGUES, R. R.; BATISTA, J. L. F.; SHEPHERD, G. J. 2001. Análise temporal da heterogeneidade florística e estrutural em uma floresta ribeirinha. Rev. Brasil. Bot., São Paulo, 24(1):11-23.

BRASIL (2003). Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Instrução Normativa MMA nº 03/03 de 27 de maio de 2003. Disponível em: **www.mma.gov.br**.

CALDARELLI, S.B. A Arqueologia do interior paulista evidenciada por suas rodovias. Revista de Arqueologia,14-15.São Paulo, SAB, 2001-2002: 29-55.

CBH-PCJ - Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivarí e Jundiaí, – Plano de Bacias: "Plano de Bacias 2000-2003 - Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - Relatório Final - Fase 3 - RT.FEH01.EC.GER / RHI.003". Disponível em www.comitepcj.sp.gov.br.

CBH-PCJ - Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivarí e Jundiaí, – Plano de Bacias: "Plano de Bacias 2004-2007 - Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - Relatório Final. Disponível em www.comitepcj.sp.gov.br.

CETESB - Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 1998. Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo - 1997. São Paulo.

CETESB - Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2000 - Projeto do Transporte Sustentável do Estado de São Paulo. Apresentado no Workshop realizado na CETESB, de 12 a 14 de abril, 2000 - "Estabelecimento de metas para o projeto do Transporte Sustentável do Estado de São Paulo".

CETESB - Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2000 - Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo - 1999. São Paulo.

CETESB - Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2001 - Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo - 2000. São Paulo

CETESB - Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2001. Avaliação da Qualidade do Ar em Paulínia – SP - Jul a Nov. /99 - Relatório Preliminar.

CETESB - Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 1988. Levantamento de Espécies Vegetais Resistentes e Tolerantes à Poluição Atmosférica do Pólo Industrial de Cubatão – SP - Relatório Técnico.

CETESB – Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2001 – Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo – 2000. São Paulo.

CETESB – Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2004 – Relatório Anual de Águas – 2003. São Paulo.

CETESB – Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2005 – Relatório Anual de Águas – 2004. São Paulo.

CETESB – Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2006 – Relatório Anual de Águas – 2005. São Paulo.

CETESB – Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2004 – Relatório de Qualidade do Ar do Estado de São Paulo – 2003. São Paulo.

CETESB – Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2005 – Relatório de Qualidade do Ar do Estado de São Paulo – 2004. São Paulo.

CETESB – Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2006 – Relatório de Qualidade do Ar do Estado de São Paulo – 2005. São Paulo.

CETESB – Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2004 – Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo 2001 – 2003. São Paulo.

CETESB – Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Disponível em: www.cetesb.sp.gov.br Consultado em dezembro de 2004.

CHIARELLO, A.G. 2000. Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic forest. Conservation Biology 14: 1649–1657.

CHIARELLO, A.G. 1995. *Os bugios da Santa Genebra*. In: Morellato, P.C. e Leitão-Filho, H.F. Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra. Ed. UNICAMP/RHODIA. Campinas, SP.

CHIARELLO, A.G. 1999. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south-eastern Brazil. Biological Conservation 89:71-82.

CLEMENTE, A.D. *Melhoramento Florestal Aplicado a Condições Ambientais Específicas*. Disponível em http://www.ufv.br/dbg/bioano01/div04.htm.

ComCiência – Revista Eletrônica de Jornalismo Científico. Disponível em: www.comciencia.br/reportagens/cidades/

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm. Consultado em dezembro de 2004.

COSTA, F.R.C. 1996. Aspectos florísticos, estruturais e ecológicos de um remanescente de mata ciliar do ribeirão da Onça, Brotas, SP. Tese de mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos.

CPRM Carta Geológica. Folha Campinas SF-23-Y- A. Escala 1:250000. São Paulo:1999.

COSTA, F.R.C. 1996. Aspectos Florísticos, Estruturais e Ecológicos de um Remanescente de Mata Ciliar do Ribeirão da Onça, Brotas, SP. Tese de Mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos.

CTEEP – Transmissão Paulista. Disponível em: www.cteep.com.br. Consultado em dezembro de 2004.

CULLEN Jr. L.; BODMER R.E.; PÁDUA C.V. 2000. Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forests, Brazil. Biological Conservation 95: 49–56.

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica, 1977 - Estudo de águas subterrâneas - São José dos Campos: São Paulo, BR, 3v.

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica. Disponível em: www.daee.sp.gov.br. Consultado em dezembro de 2004.

DER – Departamento de Estradas de Rodagem. Disponível em: www.der.sp.gov.br.

EIA-RIMA – REPLAN, 1991 – Novas Unidades de Craqueamento Catalítico Fluído, Recuperação de Enxofre, Tocha, Desmineralização de Água e Estação de Tratamento de Despejos Industriais - Elaborado por Internacional Engenharia S.A.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1999. Mapa Pedológico do Estado de São Paulo. Escala 1:500.000. Campinas, SP.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2005. Projeto Geotecnologias Aplicadas ao Desenvolvimento Agrícola Sustentável. Disponível em: http://www.jatoba.cnpm.embrapa.br/. Consultado em dezembro de 2004.

EMBRAPA. 2005a. Inventário e Caracterização da Fauna de Vertebrados Selvagens de Campinas. Disponível em: www.Faunacps.cnpm.embrapa.br

EMBRAPA. 2005b. Mata de Santa Genebra. Disponível em: www.stagenebra.cnpm.embrapa.br.

EMPLASA – Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano. Disponível em: www.emplasa.sp.gov.br. Consultado em dezembro de 2004.

ENGECORPS – Corpo de Engenheiros Consultores Ltda. 2006 – Serviços Técnicos para Elaboração de Estudo Hidrológico na Bacia do Rio Piracicaba, com Foco no Ponto de Captação de Água da Refinaria de Paulínia no Rio Jaguari

EPA - *Environmental Protection Agency*, *1992a. User's Guide for the Industrial Source Complex (ISC2) Dispersion Models*, *Vol. I - User Instructions*, EPA - 450/4-92-008a.

EPA - *Environmental Protection Agency*, 1992b. *User's Guide for the Industrial Source Complex (ISC2) Dispersion Models*, *Vol. II - Description of Model Algorithms*, EPA - 450/4-92-008b.

EPA - *Enviromental Protection Agency*, 1997. *On-site Meteorological Program Guidance for Regulatory Modeling Applications*, EPA/OAQPS/Jun/1997.

EPA - *Enviromental Protection Agency*, 1998. *Computing Twice Daily Mixing Heights from Upper Air Soundings and Hourly Temperatures – User Instructions*, EPA/OAQPS Dec/1998.

EPA - *Model Chance Bulletin* – MCB nº 9. www.usepa.gov Consultado em dezembro de 2004.

EVOLUÇÃO DO COMÉRCIO EXTERIOR BRASILEIRO – 1950 a 2001 – Secretaria do Comércio Exterior – SECEX, Departamento de Políticas de Comércio Exterior.

FARIA, D.M. 1995. *Os morcegos da Santa Genebra*. In: Morellato, P.C. e Leitão-Filho, H.F. Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra. Ed. UNICAMP/RHODIA. Campinas, SP.

FEEMA – Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente. 2004. Inventário de Fontes Emissoras de Poluentes Atmosféricos da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Disponível em http://www.feema.rj.gov.br

FERREIRA, A. B. de H. 1986. Novo Dicionário da Língua Portuguesa. 2ª edição. Ed. Nova Fronteira S. A. Rio de Janeiro, RJ.

FERREIRA, C.E.C. – *Acidentes com Motoristas no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos*, São Paulo em Perspectiva, vol.17 no.2. São Paulo – Abril./Junho 2003.

FISCHER, W.A. & FISCHER, E.A. 1995. *Comportamento social e reprodutivo de morcego-cara-branca, Artibeus lituratus.* In: Morellato, P.C. e Leitão-Filho, H.F. Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra. Ed. UNICAMP/RHODIA. Campinas, SP.

FONSECA, G.A.B.; HERRMANN, G.; LEITE, Y.L.R., MITTERMEIER, R.A., RYLANDS, A.B. e PATTON, J.L. 1996. *Lista Anotada dos Mamíferos Brasileiros*. Occasional Papers in Conservation Biology, nº4.

Fundo De População Das Nações Unidas (Unfpa), *O Consenso Do Cairo Dez Anos Depois*, Relatório Apresentado Em Brasília 16/09/2004

FUNDUNESP – Fundação para o Desenvolvimento da Unesp. 2005. Relatório de Investigação Detalhada da Área do QAV – REPLAN. Rio Claro, SP.

FUNDUNESP – Fundação para o Desenvolvimento da Unesp. 2005. Avaliação Hidrogeológica da Refinaria de Paulínia – REPLAN. Rio Claro, SP.

FUNDUNESP – Fundação para o Desenvolvimento da Unesp. 2004. Avaliação Hidrogeológica da Área do Norte da Tocha II. Rio Claro, SP.

FUNDUNESP – Fundação para o Desenvolvimento da Unesp. 2004. Avaliação Hidrogeológica do Aterro de Resíduos Inertes - ATI. Rio Claro, SP.

FUNDUNESP – Fundação para o Desenvolvimento da UNESP. 2004. Avaliação Hidrogeológica da Mina de Argila - MA. Rio Claro, SP.

FUNDUNESP – Fundação para o Desenvolvimento da UNESP. 2004. Avaliação Hidrogeológica do Leste do Tanque 4123 - LTQ. Rio Claro, SP.

FUNDUNESP – Fundação para o Desenvolvimento da UNESP. 2004. Avaliação Hidrogeológica do Sítio Tambaú. Rio Claro, SP.

GALETTI, M. & ALEIXO, A. 1998. Effects of palm heart harvesting on frugívoros in the atlantic forest of Brazil. Journal of Applied Ecology, 35: 286-293.

GALETTI, M. 1990. Predation on the squirrel, Sciurus aestuans by capuchin monkeys, Cebus apella. *Mammalia*, 54(1):152-153.

GALETTI, M. 1995. *A fauna de Santa Genebra*. In: Morellato, P.C. e Leitão-Filho, H.F. Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra. Ed. UNICAMP/RHODIA. Campinas, SP.

GALETTI, M. & MORELLATO, L.P.C. 1994. Diet of the fruit-eating bat *Artibeus lituratus* in a Forest fragment in Brasil. *Mammalia*, 58(4):661-665.

GALETTI, M. & PEDRONI, F. 1994. Seasonal diet of capuchin monkeys (*Cebus apella*) in a semideciduos Forest in south-east Brazil. *Journal of Tropical Biology*, 10:27-39.

GALLI, A.E.; LECK, C.F.; FORMAN, R.T.T. 1976. Avian distribution patterns in forest islands of different sizes. Oecologia, 93:356-364.

GALLO, Z. O Processo de Industrialização e Urbanização na Bacia do Rio Piracicaba (1970/2000), Revista de Ciência & Tecnologia - Universidade Metodista de Piracicaba, V.8, N º 7 – pp.9-17, jun 2001. Disponível em:http://www.unimep.br/phpg/editora/revistaspdf/rct17art01.pdf.

GASPAR, D.A. 2005. Comunidade de mamíferos não-voadores de um fragmento de floresta atlântica semidecídua do Município de Campinas, SP. Campinas, SP. 161p.

GEO-RADAR. 2000. Diagnóstico e Avaliação da Contaminação dos Recursos Hídricos Subterrâneos (Primeira Fase – Reconhecimento).

GEO-RADAR. 2001. Diagnóstico e Avaliação da Contaminação dos Recursos Hídricos Subterrâneos (Segunda Fase – Detalhamento).

GEO-RADAR. 2001. Diagnóstico e Avaliação da Contaminação dos Recursos Hídricos Subterrâneos (Terceira Fase – Instrumentação) - Leste do Tanque 4123.

GEO-RADAR. 2001. Diagnóstico e Avaliação da Contaminação dos Recursos Hídricos Subterrâneos (Terceira Fase – Instrumentação) - Aterro de Resíduos Inertes.

GEO-RADAR. 2001. Diagnóstico e Avaliação da Contaminação dos Recursos Hídricos Subterrâneos (Terceira Fase – Instrumentação) – Norte da Tocha II.

GEO-RADAR. 2001. Diagnóstico e Avaliação da Contaminação dos Recursos Hídricos Subterrâneos (Terceira Fase – Instrumentação) – Mina de Argila.

HADDAD, C.F.B. & SAZIMA, I. 1992. Anfíbios anuros da Serra do Japi. *In* L.P.C. Morellato (org.): História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. UNICAMP/FAPESP. Campinas, SP. 321 p.

HADDAD, C.F.B. 1998. Biodiversidade de anfíbios no Estado de São Paulo. *In* R.M.C. Castro (ed.) e C.A. Joly; C.E.M. Bicudo (orgs.). *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX, 6: vertebrados*. Winnergraph-FAPESP, São Paulo.

HEIDUCK, S. 2002. The use of disturbed and undisturbed forest by masked-titi monkeys *Callicebus personatus melanochir* is proportional to food availability. Oryx, 36(2): 133-139. http://www.faunacps.cnpm.embrapa.br/listas.html

HOLZWORTH, G.C. 1972. *Mixing Heights, Wind Speeds and Potential for Urban Air Pollution Throughout the Contiguous United States*. AP-101.

IAC - Instituto Agronômico de Campinas –. Disponível em http://www.iac.sp.gov.br/Centros/cec/JNB/apres.htm. Consultado em fevereiro de 2005.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2002. Modelo de Valoração Econômica dos Impactos Ambientais em Unidades de Conservação – Empreendimentos de Comunicação, Rede Elétrica e Dutos – Estudo Preliminar.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Disponível em: www.ibge.gov.br

IG, CETESB & DAEE, 1997. Mapeamento da Vulnerabilidade e Risco de Poluição das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: www.ipeadata.gov.br

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. Mapa Geológico do Estado de São Paulo. Escala 1: 500.000, v.1 São Paulo: 1981 (a).

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT. Mapa Geológico do Estado de São Paulo. Escala 1: 500.000, v.2. São Paulo: 1981 (b).

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Nota explicativa, v.1. São Paulo: 1981 (c).

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Escala 1: 1.000.000, v.2. São Paulo-SP1981 (d).

IIVANAUSKAS, N.M., RODRIGUES, R.R. & NAVE, G. 1997. Fitossociologia e Seletividade de Espécies numa Floresta de Brejo em Itatinga - SP. Rev. brasil. Bot. 20:139-153.

JOLY, C.A. e BICUDO, C.E.M. (orgs.). 1998. *Biodiversidade do Estado de São Paulo: síntese do conhecimento ao final do século XX, 6: vertebrados*. Winnergraph-FAPESP, São Paulo. 71 pp.

KLEIN, R.M. Flora Ilustrada Catarinense – Meliáceas, I parte. Itajaí: Herbário Barbosa-Rodrigues, 1984.

KOTCHETKOFF-HENRIQUES, O & JOLY, C.A. 1988. Estudo florístico da mata ciliar do rio Passa Cinco, serra do Itaqueri, Itirapina, SP. Resumos do XXXIX Congresso Nacional de Botânica, Belém (PA), p465.

LAURANCE, W.F & BIERREGARD, R. 1997. Tropical forest remnants ecology, management, and conservation of fragmented communities. The university of Chicago Press, Chicago and London, 616p.

LEITÃO FILHO, H.F. 1982. Aspectos Taxonômicos das Florestas do Estado de São Paulo. Silvicultura em São Paulo 16A:197-206.

LEITÃO FILHO, H.F. 1992. A Flora Arbórea da Serra do Japi. In: Morellato, L.P.C. (Org.) História Natural da Serra do Japi: Ecologia e Preservação de uma Área Florestal no Sudeste do Brasil. Campinas, Editora da UNICAMP, 321p.

LEITÃO FILHO, H.F. 1992. A flora arbórea da Serra do Japi. In: Morellato, L.P.C. (Org.) História Natural da serra do Japi: Ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil. Campinas, Editora da UNICAMP, 321p.

LEITÃO-FILHO, H.F. 1995. A Vegetação da Reserva de Santa Genebra. *In*: Morellato, L.P.C. e Leitão-Filho, H.F. (orgs.). Ecologia e Preservação de uma Floresta Tropical Urbana. Reserva de Santa Genebra. pp.19-29. Editora da Unicamp, Campinas (SP), Brasil.

MACHADO, R.B. e LAMAS, I.R. (1996). Avifauna associada a um reflorestamento de eucalipto no Município de Antônio Dias, Minas Gerais. Ararajuba, 4(1):15-22.

MANACCI, P.C. & SCHLITTLER, F.H.M. 1992. Fitosssociologia da vegetação arbórea da mata ciliar de Ribeirão Claro, Município de Rio Claro, SP. Revista do Instituto Florestal v4, único, pp.245-251.

MANTOVANI, W. 1993. Estrutura e dinâmica da floresta atlântica na Juréia (SP). São Paulo, Tese (Livre Docência), Universidade de São Paulo.

MARQUES, O.A.V.; ABE, A.S. & MARTINS, M. 1998. Estudo diagnóstico da diversidade de répteis do Estado de São Paulo. *In* R.M.C. Castro (ed.) e C.A. Joly; C.E.M. Bicudo (orgs.). *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX, 6: vertebrados*. Winnergraph-FAPESP, São Paulo.

MARTERER, B.T.P. 1996. *Avifauna do Parque Botânico do Morro do Baú*. FATMA, Florianópolis, SC. 74 p.

MATTOS, C., 2005. Contribuição ao Planejamento e Gestão da APA Municipal de Campinas, SP (APA de Sousas e Joaquim Egídio), Dissertação de Mestrado, desenvolvida com o apoio da Embrapa-CNPM, da ONG Ecoforça, e do Instituto de Biociências da USP-São Paulo. Disponível em: http://www.apacampinas.cnpm.embrapa.br/index.html.

METZGER, J.P. 1999. Estrutura da paisagem e fragmentação: análise bibliográfica. Anais da Academia de Ciências, 71:445-463.

MILLER, J.H. Non native invasive plants of southern forests - a field guide for identification and control. United States Department of Agriculture, Forest Service: General Technical Report SRS-62. p.76, 2003.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Disponível em: http://www.mte.gov.br/Busca/auxbuscaavancada.asp?opt=1&query=escavação

MIRANDA, Z.A.I., 2005. A Gestão Ambiental Municipal e o "Desenvolvimento Sócio-Espacial Sustentável" – A Experiência de Campinas/S.P. Disponível em: **http://www.race.nuca.ie.ufrj.br/eco/trabalhos/mesa6/3.doc**.

MONTEIRO-FILHO, E.L.A. 1995. *Os mamíferos da Santa Genebra*. In: Morellato, P.C. e Leitão-Filho, H.F. Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra. Ed. UNICAMP/RHODIA. Campinas, SP.

MORELLATO, P. 1995. As Estações do Ano na Floresta. *In*: Morellato, L.P.C. e Leitão-Filho, H.F. (orgs.). Ecologia e Preservação de uma Floresta Tropical Urbana. Reserva de Santa Genebra. pp.37-41. Editora da Unicamp, Campinas (SP), Brasil.

MOTTA-JUNIOR, J. C. 1990. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do Estado de São Paulo. *Ararajuba, 1*:65-71

OLIVEIRA, J. B. de, et al Mapa pedológico do Estado de São Paulo. Escala 1:500.000. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 4 mapas. 1999.

OLIVEIRA, J. B. de, et al Mapa pedológico do Estado de São Paulo. Escala 1: 500.000. Legenda Expandida. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 64p. 1999.

OLIVEIRA, J. B. de, Solos do Estado de São Paulo: descrição das classes registradas no mapa pedológico. Boletim Científico 45, Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 112p. 1999.

NIOSH – *National Institute of Safety and Health. Pocket Guide to Chemical Hazards - U.S. Department of Health and Human Services*. p. 332.

NÚCLEO DE ESTUDOS DE POPULAÇÃO (NEPO), NÚCLEO DE ECONOMIA SOCIAL, URBANA E REGIONAL (NESUR) - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP). Atlas da Região Metropolitana de Campinas (a versão eletrônica é um produto do projeto "Dinâmica Intrametropolitana e Vulnerabilidade Sócio-demográfica nas Metrópoles do Interior Paulista" em desenvolvimento). Disponível em: http://cendoc.nepo.unicamp.br/vulnerabilidade/atlas/

PEDRONI, F. & GALETTI, M. 1995. *Os macacos-prego e seus hábitos*. In: Morellato, P.C. e Leitão-Filho, H.F. Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra. Ed. UNICAMP/RHODIA. Campinas, SP.

PERANZZA, M.C. & CIPRIANO, A. *Poluição Atmosférica e seus Efeitos sobre as Plantas – uma revisão.* São Paulo. CETESB. Relatório Técnico.

PERES, C.A. 1997. Effects of habitat quality and hunting pressure on arboreal folivore densities in neotropical forests: a case study of howler monkeys (Alouatta spp.). Folia Primatologica, 68: 199-222.

PERES, C.A. 2001. Synergistic effects of subistence hunting and habitat fragmentation on Amazonian forest vertebrates. Conservation Biology, 15(6): 1490-1505.

PETROBRAS – Petróleo Brasileiro S.A. Disponível em: www2.petrobras.com.br/minisite/refinarias/portugues/refinarias/paulinia.htm

PIRACEMA – Projeto Multidisciplinar e Multinstitucional da Universidade de São Paulo, 2005. Disponível em http://www.cena.usp.br/piracena/ .

POMPEIA, S.L. 1997.*Sucessão Secundária da Mata Atlântica em Áreas Afetadas pela Poluição Atmosférica.* Cubatão, SP. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, Brasil.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. Disponível em www.campinas.sp.gov.br . Consultado em fevereiro de 2005.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULÍNIA. Disponível em www.paulinia.sp.gov.br. Consultado em dezembro de 2004.

PROJETO ÁGUA – UNICAMP – ARTIGO DE ARRENIUS, ALEXANDRE.

PORTAL CITY BRASIL. Disponível em: http://www.citybrazil.com.br/sp/campinas/turismo.htm. Consultado em janeiro de 2005.

PORTAL DA MATA DE SANTA GENEBRA. Disponível em: http://www.stagenebra.cnpm.embrapa.br/ind.html. Consultada em janeiro de 2005.

PROGRAMA EDUCAR, 2005. Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade de São Paulo. São Carlos. Disponível em http://educar.sc.usp.br/.

RAP – REPLAN, 2001 – Novas Unidades de Coqueamento Retardado e HDT – Hidrotratamento de Correntes Instáveis – Elaborado por Walter Lazzarini Consultoria Ambiental , São Paulo.

REDE BRASIL. 2006. Disponível em http://www.redeambiente.org.br

REGALADO, L.B. 1999. *Composição e distribuição de aves passeriformes em uma parcela de mata do Morro de Araçoiaba (Floresta Nacional de Ipanema, Iperó/SP) utilizando um sistema de informação geográfica*. Dissertação (Mestrado), 118p. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

REGALADO, L.B. & SILVA, C. 1997. Utilização de aves como indicadoras de degradação ambiental. *Revista Brasileira de Ecologia*, 1:81-83.

RODRIGUES, R.R. 1999. Riqueza das Florestas Estacionais Semideciduais do Estado de São Paulo. Tese de Livre Docência, Piracicaba, ESALQ/USP, Capítulo 6.

RODRIGUES, R.R. 1999b. Rebrota de Espécies Arbustivo-Arbóreas Quatro Meses Após a Ocorrência de Fogo num Fragmento Florestal Urbano, Fazenda Santa Elisa, Campinas, SP. Tese de Livre Docência, Piracicaba, ESALQ/USP, Capítulo 2.

SANTIN, D.A. 1999. A vegetação remanescente do Município de Campinas (SP): mapeamento, caracterização fisionômica e florística, visando a conservação. Tese de Doutorado, Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas/SP. 200p.

SÃO PAULO (1998). Lista das Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção e as Provavelmente Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo. Decreto Estadual nº 42.838/98 de 04 de fevereiro de 1998. São Paulo, SP

SCHARWZKOPF, L. & RYLANDS, A.B. 1989. Primates species richness in relation to habitat structure in Amazonian rainforest fragments. Biological Conservation, 48: 1-12.

SEADE – Sistema Estadual de Análise de Dados, 2004. Disponível em www.seade.gov.br.

SECRETARIA DE ENERGIA, RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO. Disponível em: www.recursoshidricos.sp.gov.br. Consultado em dezembro de 2004.

SENADO FEDERAL. Disponível em: http://www.senado.gov.br/bdtextual/const88/const88.htm. Consultado em dezembro de 2004.

SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira.* Edição revista e ampliada. Ed. Nova Fronteira. Rio de Janeiro, RJ

SIGRH - Sistema de Informações para Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, 2000. São Paulo.

SILVA, J.M.C. & TABARELLI, M. 2000. Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic forest northeast Brazil. Nature 404: 72–74.

SILVA-J.M.C., SCARANO, F.R. e CARDEL, F.S (1995). Regeneration of an Atlantic Forest formation in the understory of a Eucalyptus grandis plantation in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 11:147-152.

SMA – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2001 - Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do Estado de São Paulo. Governo do Estado de São Paulo, São Paulo.

SMA - Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br. Consultado em dezembro de 2004.

SOS MATA ATLÂNTICA; INPE; INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. 1998. Atlas da Evolução dos Remanescentes Florestais e Ecossistemas Associados no Domínio da Mata Atlântica no Período 1990-1995. São Paulo, 47p.

SOSMATAATLÂNTICA 2005. Atlas da Mata Atlântica. Disponível em: www.sosmataatlantica.org.br.

SPINA, A.P. 1997. Composição Florística de uma Floresta Higrófila na Região de Campinas, e Algumas Considerações sobre os Sistemas Sexuais, Fenologia de Floração e Frutificação e Síndromes de Dispersão das Espécies da Comunidade. Tese de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

STALLINGS, J.R. (1990). The importance of understory on wildlife in Brazilian eucalypt plantation. *Rev. Brasil. Zool*., 7:267-276.

STERN A. C. et alii (1973). *Fundamentals of Air Pollution. Academic Press*. 492 pp.

STEVENSON, P.R. 2001. The relationship between fruit production and primate abundance in neotropical communities. Biological Journal of Linnean Society, 72: 161-178.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. PERES, C.A. 1999. Effects of habitat fragmention on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeasthern Brazil. Biological Conservation, 91: 119-127.

TOLEDO, M.C.B. & MATSUSHITA, K.S. 1996. Estudo da ocorrência de aves e morcegos em três fases da silvagênese em Mata Atlântica. *Biociências, 2*(1):23-33.

TONIATO, M.T.Z.; LEITÃO-FILHO, H.F.; RODRIGUES, R.R. 1998. Fitossociologia de um Remanescente de Floresta Higrófila (Mata de Brejo) em Campinas, SP. Rev. bras. Bot. 21(2).

TORRES, R.B., MATTHES, L.A.F.& RODRIGUES, R.R. 1994. Florística e Estrutura do Componente Arbóreo de Mata de Brejo em Campinas, SP. Rev. Brasil. Bot. 17:189-194.

TURNER, I.M. 1996. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. Journal of Applied Ecology, 33: 200-209.

USDA FOREST SERVICE. Invasive plant species: Chinaberry - Melia azedarach. Southern Region, National Forests in Florida. Protection report R8-PR50, September 2000.

VIANA, V.M. 1990. Biologia e Manejo de Fragmentos de Florestas Naturais. Congresso Florestal Brasileiro, Anais VI. São Paulo, SBS/SBEF, pp.113-118.

VIANA, V.M. *et al.* Dynamics and restoration of Forest fragments in the Brazilian Atlantic Moist Forest. *In*: LAURANCE, W.F.; BIERREGAARD, R.O. (Ed.) *Tropical forest remnants:* ecology, management and conservation of fragmented communities. Chicago: The University of Chicago Press, 1997. cap. 23, p. 351- 365.

VIVO, M. 1998. Diversidade de mamíferos do Estado de São Paulo. In: *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século XX, vol. 6 Vertebrados*. São Paulo, Winnergraph-FAPESP, Castro, R.M.C. Ed., Joly, C.A.; Bicudo, C. E. M. Orgs., 71pp.

WALDOHFF, P. & VIANA, V.M. 1993. Efeito de borda em um fragmento de mata atlântica em Linhares (ES). VII Congresso Florestal Brasileiro, p.41-44.

WARBURTON, N.H. Structure and conservation of forest avifauna in isolated rainforest remnants in tropical Australia. *In*: LAURANCE, W.F.; BIERREGAARD, R.O. (Ed.) *Tropical forest remnants:* ecology, management and conservation of fragmented communities. Chicago: The University of Chicago Press, 1997. cap. 13, p. 190-206.

WILLIS, E.O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern, Brazil. *Papéis Avulsos Zool. São Paulo, 33*(1): 1-25.

WILLIS, E. O. & ONIKI, Y. 1991. Nomes Gerais para as Aves Brasileiras. Américo Brasiliensis. 79 p.

WILLIS, E.O. & ONIKI, Y 1992. Losses of São Paulo birds are worse in the interior than in Atlantic forests. *Ciência e Cultura*, 44(5):326-328.

9. EQUIPE TÉCNICA

9.1. Coordenadores

Walter Lazzarini Filho
Engenheiro Agrônomo
CREA nº 27.159/D – 6ª Região

Ricardo Antonio da Silva Pompeu
Engenheiro Químico
CREA nº 5061350350/D

9.1.1. Membros da equipe técnica de elaboração do EIA/RIMA

Adriano de Fiori Corrêa
Engenheiro Sanitarista
CREA nº 5061789029/D

Patrícia Werner
Gestora Ambiental
CREA nº 5062064025/D

Rafael Lazzarini
Arquiteto Urbanista
CREA nº 5061545670/D

Adriana do Carmo Menezes
Geóloga
CREA nº 5060504156/D

Dora Silveira Cerruti
Antropóloga

Welber Centeio Smith
Biólogo
CRBio no 23134/01-D

Nelson Marques da Silva Filho
Arquiteto
CREA no 28651

Marisa Teresinha Mamede Frischenbruder
Geógrafa
CREA nº061022784

Samir Gonçalves Rolim
Engenheiro Agrônomo
CREA nº0685011800

Rogério Salviani
Engenheiro Agrônomo
CREA nº 5060667710

George Lentz Cesar Fruehauf
Engenheiro Ambiental/Matemático
CREA nº 5062008073/D

João Roberto Rodrigues
Engenheiro Mecânico
CREA nº 0600520520

CEMA Consultoria em Meio Ambiente S/C Ltda
Rua Purpurina, 131 – cj 131 – Vila Madalena
CEP: 05435-030 – São Paulo – SP
Tel:. (11) 3032-3888

9.1.2. Estudo arqueológico

Dra. Maria do Carmo Mattos Monteiro dos Santos
Arqueóloga

Dra. Solange Bezerra Caldarelli
Arqueóloga

Ms. Eneida Malerbi
Arqueóloga

Fernando Ozório de Almeida
Arqueólogo

Caetano Aiolfi de Lima Oliveira
Historiador

9.1.3. Estudo Epidemiológico

Dr. Delsio Natal
Biólogo
CRBio-1: 00.589-01/D.

Dra. Celuta Helena Paganelli
Bióloga
CRBio-1: 00742-01

Dra. Helene Ueno
Bióloga
CRBio-1: 40.192-01/D

9.1.4. Estudo de Análise de Risco

ITSEMAP do Brasil – Serviços Tecnológicos MAPFRE Ltda.
Rua São Carlos do Pinhal, 696 – 3º andar
CEP 01333-000 - São Paulo - SP
Tel.: (11) 3289-5455 Fax.: (11) 3283-2878
CNPJ: 29.052.818/0001-30
e-mail: itsemapbrasil@itsemapbrasil.com.br

Ricardo Rodrigues Serpa
Químico
CRQ nº 4244537

Carmen Lídia Vazquez
Engenheira Química
CREA nº 179.805

Leonardo Fonseca Gonçalves
Engenheiro de Materiais
CREA nº 5062075529

Rosângela Guedes Machado
Engenheira Química
CREA nº 5061730913/D

Thiago do Monte Corrêa Novo
Engenheiro Químico
CREA nº 5062115462/D

9.2. Apoio técnico da REPLAN – Refinaria de Paulínia

Adelson Angelo dos Santos
Técnico Químico

Alexander José Ribeiro Buriti
Químico

Amauri Cesar de Oliveira
Técnico em Meio Ambiente
CRQ nº 04459732 4ª Região

Antonio Buonfiglio
Engenheiro Químico
CRQ nº 0000304287

Basilino de Freitas Junior
Engenheiro Químico

Cláudio Magno Martins
Engenheiro de Segurança

Cyro Costa Junior
Engenheiro Mecânico
CREA nº 45791

Faustino Vertamatti
Engenheiro Mecânico
CREA nº 000082790/D

Geraldo Favaretto
Engenheiro Químico

Gilmar Gonçalves Pires
ADM - Empresa

Gunter Schnaibel
Engenheiro Químico
CRQ nº 04303869 - 4ª Região

Jean Carlos Minucelli
Engenheiro Químico

Jorge Antonio Mercanti
Engenheiro Químico
CRQ nº 05300441

José Alexandre Mendes
Técnico Químico

Julio Cesar Gonçalves Diniz
Engenheiro Químico
CRQ nº 0000308910

Luís Tadeu Furlan
Engenheiro Químico
CRQ nº 140574 – 6ª Região

Luiz Fernando Garcia de Freitas
Administrador
CRA nº 23065

Luiz Massao Tuiman
Engenheiro Químico
CRQ nº 0000310958

Marcos Dutra Silva
Geólogo

Mauro Jose Lauro
Químico
CRQ nº 04339123 - 4ª Região

Osvaldo Sérgio Menossi
Engenheiro Químico
CRQ nº 196535 - SP

Otaviano Luiz da Cunha
Engenheiro Eletrônico
CREA nº 0000044657

Renato de Almeida Gonçalves
Tecnólogo em Saneamento
CREA nº 5060314079/D

Ricardo Nairo de Souza
Engenheiro Mecânico
CREA nº 83105993-2 - RJ

Wai Nam Chan
Engenheiro Químico
CREA nº 147318