ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA/RIMA)

EMPREENDIMENTO URBANÍSTICO TERRAS DE ANTONIO E ANTONIETA



MUNICÍPIO DE JUNDIAÍ/SP

DEZEMBRO/2021

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA/RIMA)

EMPREENDIMENTO URBANÍSTICO TERRAS DE ANTONIO E ANTONIETA

Município de Jundiaí/ SP
Dezembro/2021

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 1-1
1. Identificação do Empreendedor e da Empresa Consultora..... 1-1
1.1. Identificação do Empreendedor **1-1**
1.1.1. Fundação Antonio e Antonieta Cintra Gordinho – FAACG – Proprietária da Gleba 1-1
1.2. Identificação das Empresas Responsáveis pelo Estudo Ambiental .. 1-7
2. Dados Gerais 2-1
2.1. Objeto do Licenciamento 2-1
2.2. Histórico do Empreendimento 2-3
2.3. Justificativas do Empreendimento 2-3
2.4. Estudo de Alternativas 2-5
2.4.1. Alternativas Locacionais 2-5
2.4.2. Alternativas de Layout 2-9
2.4.3. Alternativa de não implantação do empreendimento 2-14
2.5. Legislação Incidente 2-14
2.5.1. Parcelamento do Solo 2-15
2.5.2. Plano Diretor e Zoneamento do Município de Jundiaí 2-16
2.5.3. Licenciamento Ambiental 2-22
2.5.4. Espaços Especialmente Protegidos 2-26
2.5.5. Proteção à Flora 2-33
2.5.6. Proteção à Fauna 2-38
2.5.7. Controle de Poluição 2-40
2.5.8. Patrimônio Arqueológico e Histórico-cultural 2-43
2.6. Compatibilidade com as Políticas Setoriais, Planos e Programas Governamentais 2-44
2.6.1. Plano Plurianual (PPA) 2020/2023 - Estado de São Paulo 2-44
2.6.2. Programa Município Verde-Azul (PMVA) 2-45
2.6.3. Zoneamento Ecológico-Econômico – Estado de São Paulo 2-46
2.6.4. Plano da Bacia Hidrográfica do Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2-48
2.6.5. Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da Aglomeração Urbana de Jundiaí 2-48
2.6.6. Planos e Programas - Município de Jundiaí 2-49
3. Caracterização do Empreendimento 3-1
3.1. Plano Geral de Urbanização 3-3
3.2. Concepção Geral 3-6
3.2.1. Diretrizes Ambientais 3-6
3.3. Caracterização da Implantação do Empreendimento 3-8
3.3.1. Infraestrutura de Apoio 3-8
3.3.2. Funcionários e Veículos 3-10
3.3.3. Supressão de Vegetação e Interferência em APP 3-11
3.3.4. Terraplenagem 3-12
3.3.5. Sistema Viário e Acessos 3-13
3.3.6. Programa de Restauração Ecológica e Manejo da Vegetação Remanescente e de Paisagismo 3-14
3.3.7. Sistema de Drenagem de Águas Pluviais 3-15
3.3.8. Quadro Síntese de Implantação 3-15

3.4. Caracterização da Demanda de Serviços para a Fase de Operação 3-16
3.4.1. Projeção da População do Projeto 3-16
3.4.2. Sistema de Abastecimento de Água.....3-17
3.4.3. Sistema de Esgotamento Sanitário.....3-18
3.4.4. Coleta e Disposição de Resíduos Sólidos 3-18
3.4.5. Energia e Iluminação Pública 3-18
3.4.6. Sistema Viário de Acesso e Geração de Tráfego 3-18
3.4.7. Quadro Síntese da Operação.....3-20
3.4.8. Investimento e Cronograma 3-20
4. Delimitação das Áreas de Influência..... 4-1
4.1. Área de Influência Indireta – AII 4-1
4.2. Área de Influência Direta – AID 4-2
4.3. Área Diretamente Afetada – ADA..... 4-4
5. Diagnóstico Ambiental..... 5-1
5.1. Meio Físico..... 5-1
5.1.1. Caracterização das Áreas de Influência Indireta (AII) e Direta (AID) 5-1
5.1.1.1. Clima..... 5-2
5.1.1.2. Qualidade do Ar 5-8
5.1.1.3. Geologia e Recursos minerais.....5-19
5.1.1.4. Geomorfologia.....5-28
5.1.1.5. Pedologia 5-40
5.1.1.7. Recursos Hídricos Superficiais.....5-49
5.1.1.8. Recursos Hídricos e Qualidade das Águas Subterrâneas 5-56
5.1.2. Caracterização da Área Diretamente Afetada (ADA).....5-60
5.1.2.1. Quadro Geológico da ADA 5-60
5.1.2.2. Geomorfologia.....5-77
5.1.2.3. Pedologia 5-83
5.1.2.4. Aspectos Geotécnicos e Níveis de Instabilidade Potencial do Relevo 5-86
5.1.2.5. Caracterização Geotécnica com Base nas Sondagens SPT 5-96
5.1.2.6. Recursos Hídricos Superficiais.....5-102
5.1.2.7. Qualidade da Água Superficial com Base nas Análises.....5-123
5.1.2.8. Recursos Hídricos Subterrâneos.....5-123
5.2. Meio Biótico.....5-128
5.2.1. Flora.....5-128
5.2.1.1. Área de Influência Indireta (AII).....5-128
5.2.1.2. Área de Influência Direta (AID).....5-142
5.2.1.3. Área Diretamente Afetada (ADA) 5-186
5.2.2. Fauna.....5-241
5.2.2.1. Caracterização da Área de Influência Indireta 5-241
5.2.2.3. Caracterização da Área Diretamente Afetada (ADA).....5-272
5.2.2.4. Considerações Gerais.....5-369
5.2.2.5. Identificação de potenciais corredores ecológicos na ADA e propostas de passagens internas e externas para a fauna silvestre 5-371
5.2.2.6. Laudo de Avaliação de Vulnerabilidade para Febre Maculosa 5-374
5.2.3. Unidades de Conservação 5-375
5.2.3.1. APA de Jundiaí 5-378
5.2.3.2. APA de Cabreúva.....5-380

5.2.3.3. Reserva Biológica (REBIO) da Serra do Japi 5-381
5.2.3.4. Potenciais Corredores Ecológicos 5-385
5.2.3.5. Potenciais Conectividades dos Fragmentos da AID com a ADA ...5-386
5.3. Meio Socioeconômico 5-389
5.3.1. Inserção Regional 5-389
5.3.2. Uso e Ocupação do Solo 5-392
5.3.2.1. Histórico de Uso e Ocupação do Solo 5-392
5.3.2.2. Estrutura Regional 5-392
5.3.2.3. Área Diretamente Afetada 5-406
5.3.3. Plano Diretor e Zoneamento do Município de Jundiaí 5-408
5.3.4. Sistema Viário e Infraestruturas 5-410
5.3.5. Perfil Demográfico e Socioeconômico 5-418
5.3.5.1. Demografia 5-418
5.3.5.2. Perfil Socioeconômico 5-434
5.3.5.3. Emprego e Renda 5-441
5.3.5.4. Educação 5-447
5.3.5.5. Saúde 5-455
5.3.5.6. Habitação 5-463
5.3.5.7. Segurança 5-467
5.3.6. Atividade Econômica e Finanças Públicas 5-472
5.3.6.1. Atividade econômica 5-472
5.3.6.2. Finanças Públicas 5-478
5.3.6.3. Características Econômicas da AID e ADA 5-481
5.3.7. Organização Social 5-482
5.3.7.1. Pesquisa de Percepção Social 5-483
5.3.8. Arqueologia, Patrimônio Natural e Cultural 5-491
5.3.9. Comunidades Tradicionais 5-491
6. Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais 6-1
6.1. Metodologia de Avaliação de Impactos 6-1
6.1.1. Princípios Norteadores 6-1
6.1.2. Identificação dos Aspectos Ambientais Relevantes 6-2
6.1.3. Identificação dos Fatores Geradores de Impactos 6-3
6.1.4. Identificação dos Impactos e Critérios para Avaliação 6-5
6.2. Caracterização e Avaliação dos Impactos Ambientais 6-12
6.2.1. Geração de Expectativas na Comunidade 6-12
6.2.2. Alteração nos Níveis de Material Particulado 6-14
6.2.3. Aumento dos Níveis de Ruídos 6-14
6.2.4. Alteração na Dinâmica dos Processos Erosivos e de Assoreamento6-14
6.2.5. Alteração nas Condições de Escoamento Superficial 6-15
6.2.6. Alteração da Qualidade das Águas Superficiais 6-16
6.2.7. Geração de Efluentes Líquidos e Resíduos Sólidos 6-16
6.2.8. Remoção da Cobertura Vegetal e Camada Superficial do Solo (topsoil) 6-17
6.2.9. Aumento do Risco de Incêndios Florestais 6-21
6.2.10. Aumento das Áreas Revegetadas 6-21
6.2.11. Alterações na paisagem 6-22
6.2.12. Fortalecimento dos corredores ecológicos 6-23
6.2.13. Afugentamento temporário e perturbação à fauna 6-23
6.2.14. Aumento do risco de atropelamento de fauna 6-24

6.2.15. Aumento da pressão de caça 6-24
6.2.16. Geração de Empregos Diretos e Indiretos 6-25
6.2.17. Desmobilização de trabalhadores na fase de obras 6-27
6.2.18. Alterações no Uso do Solo 6-27
6.2.19. Aumento da Densidade Populacional 6-32
6.2.20. Elevação das Receitas Municipais 6-32
6.2.21. Pressão por Bens e Serviços Públicos 6-32
6.2.22. Aumento da Demanda por Saneamento 6-34
6.2.23. Aumento da Circulação de Veículos Pesados e Leves 6-35
6.2.24. Aumento do Tráfego Veicular 6-36
6.2.25. Valorização Imobiliária 6-39
6.2.26. Interferência em Patrimônio Arqueológico e Histórico-Cultural 6-40
7. Programas Ambientais
7.1. Programa de Comunicação Social - PCS 7-2
7.1.1. Apresentação e Justificativa 7-2
7.1.2. Objetivos e Metas 7-4
7.1.3. Público-alvo 7-5
7.1.4. Metodologia e Descrição do Programa (procedimentos e sistema de registro) 7-5
7.1.5. Indicadores Ambientais 7-6
7.1.6. Recursos Materiais e Humanos 7-6
7.1.7. Atendimento a Requisitos Legais ou outros requisitos 7-7
7.1.8. Inter-relação com outros Programas 7-7
7.1.9. Etapa do Empreendimento e Cronograma de Execução 7-7
7.1.10. Responsável pela Implantação do Programa 7-7
7.2. Programa de Educação Ambiental 7-7
7.2.1. Apresentação e Justificativa 7-7
7.2.2. Objetivos e Metas 7-8
7.2.3. Público-Alvo 7-9
7.2.4. Metodologia e Descrição do Programa 7-9
7.2.5. Indicadores Ambientais 7-12
7.2.6. Recursos Materiais e Humanos 7-12
7.2.7. Atendimento a Requisitos Legais e/ou outros requisitos 7-12
7.2.8. Inter-relação com outros Programas 7-12
7.2.9. Etapa do Empreendimento e Cronograma de Execução 7-13
7.2.10. Responsável pela Implantação do Programa 7-13
7.3. Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras 7-13
7.3.1. Justificativa 7-13
7.3.2. Objetivos 7-13
7.3.3. Atividades propostas 7-13
7.3.4. Cronograma 7-23
7.3.5. Responsabilidade 7-23
7.4. Programa de Restauração Ecológica, Manejo da Vegetação Remanescente e de Paisagismo 7-23
7.4.1. Justificativa 7-23
7.4.2. Objetivos 7-29
7.4.3. Atividades propostas 7-30
7.4.4. Cronograma 7-34
7.4.5. Responsabilidade 7-34

7.5. Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos 7-34
7.5.1. Justificativa.....7-34
7.5.2. Objetivos 7-35
7.5.3. Atividades propostas 7-35
7.5.4. Cronograma 7-37
7.5.5. Responsabilidade.....7-37
7.6. Programa de Controle da Poluição.....7-37
7.6.1. Justificativa.....7-37
7.6.2. Objetivos 7-37
7.6.3. Atividades propostas 7-37
7.6.4. Cronograma 7-40
7.6.5. Responsabilidade.....7-40
7.7. Programa de Gestão de Recursos Hídricos Superficiais 7-41
7.7.1. Justificativa.....7-41
7.7.2. Objetivos 7-41
7.7.3. Atividades Propostas.....7-41
7.7.4. Cronograma 7-44
7.7.5. Responsabilidade.....7-44
7.8. Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre e Conservação dos Primatas.....7-44
7.8.1. Justificativa.....7-44
7.8.2. Objetivos 7-45
7.8.3. Atividades propostas 7-45
7.8.4. Cronograma 7-51
7.8.5. Responsabilidade.....7-51
7.9. Programa de Articulação Institucional 7-51
7.9.1. Apresentação e Justificativa.....7-51
7.9.2. Objetivos e Metas.....7-52
7.9.3. Público-Alvo 7-53
7.9.4. Metodologia e Descrição do Programa.....7-53
7.9.5. Indicadores Ambientais 7-54
7.9.6. Recursos Materiais e Humanos.....7-55
7.9.7. Atendimento a Requisitos Legais ou outros requisitos.....7-55
7.9.8. Inter-relação com outros Programas 7-55
7.9.9. Etapa do Empreendimento e Cronograma de Execução.....7-55
7.9.10. Responsável pela Implantação do Programa 7-56
8. Compensação Ambiental..... 8-1
8.1. Apresentação e Justificativas 8-1
8.2. Objetivos e Metas..... 8-2
8.3. Metodologia e Descrição do Programa..... 8-3
8.4. Proposta de Alocação de Recursos..... 8-9
9. Prognóstico Ambiental 9-1
10. Conclusão.....10-1
11. Referências Bibliográficas 11-1
12. Equipe Técnica.....12-1

ANEXOS

Anexo 1 – Documentos

Anexo 2 – Projetos

Anexo 3 – Relatório de Qualidade da Água

Anexo 4 – Laudo de Sondagem

Anexo 5 – Lista de Espécies da Flora – AII e Lista de Espécies da Flora - AID

Anexo 6 – Relatório de Impacto de Tráfego – RIT

Anexo 7 – Laudo Febre Maculosa – SUCEN

Anexo 8 - Arqueologia

APRESENTAÇÃO

O presente Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) têm como objetivo dar continuidade ao licenciamento ambiental do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta,** tendo como base o disposto na legislação ambiental vigente, em especial nas Resoluções do CONAMA 01/86 e 237/97 e na Resolução SMA 49/14, bem como nas diretrizes estabelecidas no "*Manual para Elaboração de Estudos para o Licenciamento com Avaliação de Impacto Ambiental*" emitido pela CETESB, em agosto de 2019

O empreendimento é de responsabilidade da empresa **Rodrigues e Marcondes Empreendimentos e Participações Ltda.** em terra pertencente à **Fundação Antônio-Antonieta Cintra Gordinho.**

O **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta** situa-se no município de Jundiaí, com acesso principal pela Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto (SP-300), tendo como principais vias no entorno – Avenida Antonio Pincinato; Rodovia Prefeito Hermenegildo Tonoli; Rodovia dos Bandeirantes (SP-348) e Rodovia Anhanguera (SP-330).

A área total do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta** é de 987.478,72 m² e tem como finalidade a implantação de lotes residenciais, além de sistema viário, áreas institucionais, áreas verdes e sistema de lazer.

A área do empreendimento está localizada em Macrozona Urbana, segundo o Plano Diretor[1], e incide sobre ZR1 – Zona Residencial de Baixa Densidade (maior parte da gleba); e ZCA – Zona de Conservação Ambiental (menor parte da gleba), conforme zoneamento.

Para elaboração do presente EIA/RIMA foi apresentado à CETESB o Termo de Referência, em setembro de 2016, conforme determinação legal, e após tramitação e análise técnica pelo Departamento de Avaliação Ambiental de Empreendimentos foi considerado aprovado resultando na emissão do Parecer Técnico 540/16/IE (dezembro/ 2016). Em atenção ao proposto no Termo de Referência validado pela CETESB, o EIA e seu respectivo RIMA foram elaborados de forma a oferecer elementos para a análise da viabilidade ambiental do empreendimento, visando à obtenção da Licença Ambiental Prévia.

Este EIA/RIMA foi estruturado com base no Parecer Técnico 540/16/IE emitido pela CETESB, bem como pelas orientações constantes do Manual *para Elaboração de Estudos para o Licenciamento com Avaliação de Impacto Ambiental* (2014) de maneira a atender às exigências de solicitação de Licença Prévia. Desse modo, no *Capítulo 1* são apresentadas as *Informações* do empreendedor e das empresas responsáveis pela elaboração deste EIA.

No *Capítulo 2* constam as informações referentes ao *Objeto* do licenciamento, o *Histórico* e as *Justificativas* que levaram à decisão de se implantar o **Empreendimento Urbanístico**

[1] Ressalta-se que o projeto em questão teve sua análise iniciada junto a Prefeitura de Jundiaí no ano de 2014 e conta com Diretrizes (ver **Anexo 1 – Documentos**), que garantem a análise do projeto com base no Plano Diretor de 2012 (vigente na época), tendo como base legal, o Plano Diretor de 2019 (Lei nº 9321/2019), que assegura, nos artigos 345 e 346, para todos os processos em trâmite o direito à aplicação da legislação vigente à época do protocolo, desde que respeitadas as respectivas regras de transição.

Terras de Antonio e Antonieta. Também são apresentadas neste capítulo a *Legislação Incidente* e a *Compatibilidade do empreendimento com as Políticas Setoriais, Planos e Programas Governamentais*.

A caracterização do empreendimento é apresentada no *Capítulo 3* onde são descritos os principais aspectos técnicos relativos às fases do empreendimento – implantação e operação, incluindo dados dos projetos básicos – água, esgoto, drenagem, terraplenagem e urbanístico, contemplando quadro de áreas; demandas geradas; população estimada e cronograma e investimentos.

Na sequência, no *Capítulo 4*, apresentam-se as áreas de estudo, definidas como Área de Influência Indireta – AII; Área de Influência Direta – AID e Área Diretamente Afetada – ADA, relativas aos meios físico, biótico e socioeconômico que podem receber influência do empreendimento.

No *Capítulo 5* a elaboração do diagnóstico ambiental considerou os principais aspectos dos meios físico, biótico e socioeconômico de cada área de influência do empreendimento. Quanto ao meio físico foram abordados os aspectos tradicionalmente tratados em Estudos de Impacto Ambiental, como clima, qualidade do ar, condições geológicas e geotécnicas, geomorfologia, pedologia e recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Para o meio biótico foram abordadas as questões da vegetação e da fauna, considerando nesse caso os atributos ambientais da gleba e de seu entorno mais próximo. Foram analisadas também as Unidades de Conservação presentes nas áreas de influência.

O diagnóstico do meio socioeconômico analisa os dados demográficos, socioeconômicos, infraestrutura urbana e condições de vida no Município de Jundiaí, assim como algumas características da evolução urbana. Especial atenção foi dada às questões de uso e ocupação do solo no entorno do empreendimento, bem como à situação do acesso viário à área do empreendimento.

A identificação e avaliação dos impactos ambientais é apresentada no *Capítulo 6*, a partir de uma metodologia específica, que o empreendimento em suas diferentes fases pode gerar levando em consideração principalmente os dados da *Caracterização do Empreendimento* e do *Diagnóstico Ambiental*.

No *Capítulo 7*, por sua vez, são propostos os Programas Ambientais que compreendem as medidas preventivas, mitigadoras e/ou compensatórias decorrentes dos impactos ambientais identificados e apresentados no capítulo anterior.

Como atendimento à determinação legal vigente (Lei nº 9958/00, Decreto nº 4340/02 e Decreto nº 6848/09), no Capítulo 8 é apresentado o Programa de Compensação Ambiental voltado à alocação de recursos para Unidade de Conservação situada nas proximidades do empreendimento, sendo que a proposta apresentada deverá ser analisada e aprovada pela Câmara de Compensação Ambiental da SIMA.

O Capítulo 9 traz o Prognóstico da Qualidade Ambiental Futura ao apresentar a avaliação ambiental do empreendimento, levando em consideração os Programas Ambientais e as medidas mitigadoras e compensatórias, a partir dos impactos identificados no âmbito deste EIA

Por fim, no Capítulo 10 são apresentadas as conclusões do presente EIA do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta**. Acompanha ainda este Estudo de Impacto Ambiental – EIA, seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, documento elaborado em linguagem acessível à comunidade, permitindo assim o entendimento do empreendimento e de seus efeitos ao meio ambiente.

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA EMPRESA CONSULTORA

1.1. Identificação do Empreendedor

Rodrigues e Marcondes Empreendimentos e Participações Ltda.

CNPJ: 00.653.036/0001-74

Endereço para correspondência: Rua do Retiro, 432 sala 72. Vila Virgínia. Jundiaí/SP. CEP 13.209-000

Tel./Fax: (11) 4521-8530

Contato: Fernando Rodrigues

E-mail: frodrigues.rm@terra.com.br

1.1.1. Fundação Antonio e Antonieta Cintra Gordinho – FAACG – Proprietária da Gleba

Neste item apresenta-se o histórico e principais ações realizadas pela Fundação Antonio Antonieta Cintra Gordinho – FAACG[1]. Ressalta-se que a Fundação é apenas proprietária da área e o empreendedor responsável pela implantação do empreendimento é a empresa acima citada – *Rodrigues e Marcondes Empreendimentos e Participações Ltda.*

Em 1957, movidos pelo espírito da filantropia, o casal Antonio Cintra Gordinho e Antonieta Chaves Cintra Gordinho (filha do empresário Eloy Chaves), criaram a Fundação Antonio-Antonieta Cintra Gordinho (FAACG). Em seus primeiros anos de existência, a FAACG dedicou-se a apoiar iniciativas de outras instituições que cuidavam de crianças desamparadas. Em 1973, criou, em Jundiaí (SP), a Cidade dos Meninos, que por muito tempo funcionou como um internato, recebendo garotos a partir de sete anos, que lá permaneciam até os 18.

Com o passar dos anos, a FAACG implantou em Jundiaí um complexo voltado para o terceiro setor, formado por seis unidades: Creche e Escola de Educação Infantil Almerinda Pereira Chaves (Agapeama); Cidade dos Meninos e Meninas (Escola Antonio Cintra Gordinho) e CETEC – Centro de Educação Tecnológica Eloy Chaves, localizados no bairro Jardim Carolina (Medeiros); Núcleo Comunitário Antonieta Chaves Cintra Gordinho, (Jardim Novo Horizonte - Varjão) e Fazenda Ermida, que sedia o Centro Cultural Ermida e em breve o Museu Eloy Chaves, em fase de implantação.

Atualmente, atende 1.400 crianças e adolescentes, entre seis meses e 17 anos, trabalhando com o objetivo de que crianças e jovens possam vislumbrar dias melhores, afinal, a educação é um recurso importante e fundamental para a transformação do ser humano.

Desde a sua origem, a FAACG centralizou suas ações na cidade de Jundiaí, em razão dos laços familiares e econômicos. Na industrialização da cidade, a atuação empresarial de Eloy

[1]http://www.faacg.org.br

Chaves (pai de Dona Antonieta) foi fundamental. O compromisso com o desenvolvimento do município foi incorporado na Fundação. No contexto atual, a FAACG participa ativamente do processo de desenvolvimento do Vetor Oeste, região que concentra as principais áreas da instituição.

A necessidade do desenvolvimento do patrimônio imobiliário da Fundação para manter sua atividade fim é assegurada pela cultura de responsabilidade socioambiental implantada na entidade do 3º Setor que subsiste sem aporte de recursos públicos.

Valorização à Cultura

Além da contribuição na formação educacional de milhares de crianças que já passaram pela entidade, a FAACG é também um importante polo cultural. Proprietária da Fazenda Ermida, a instituição investe na preservação da memória do local. A casa sede, construída por volta de 1860, foi o primeiro imóvel de Jundiaí a ser tombado pelo Conselho Municipal de Patrimônio Cultural (COMPAC), em 2009.

Política Ambiental

E o fator preservação avança também pelas ações de sustentabilidade ambiental mantidas pela Fundação. Em 31 de março de 2015, a instituição implantou sua Política Ambiental. Mais um fato marcante na história da FAACG e reforça constantemente seu compromisso com o futuro. Agindo hoje, a entidade vem preparando cidadãos conscientes de seu papel em uma sociedade que precisa de homens e mulheres comprometidos com a sustentabilidade econômica, ambiental, social e cultural do País.

A Fundação Antonio-Antonieta Cintra Gordinho por meio de sua Política Ambiental oficializou a internalização do pilar da sustentabilidade nos Departamentos Educacional e de Áreas.

O documento tem o objetivo de orientar o tratamento das questões socioambientais associadas aos empreendimentos imobiliários, propriedades, programas e ações. Seus princípios e diretrizes se relacionam com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU e reforçam o compromisso da Fundação com o respeito ao meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável do país.

A Política Ambiental da FAACG determina o atendimento aos requisitos legais e subscritos, associados aos aspectos e impactos ambientais identificados nas atividades educacionais e acessórias da Fundação, através de metodologias sistêmicas que visam promover a melhoria contínua do Sistema de Gestão Ambiental em suas atividades de rotina e o atendimento aos objetivos específicos. São eles:

- Fomentar a Política dos 5 RS (Reduzir, Repensar, Reaproveitar, Reciclar e Recusar consumir produtos que gerem impactos socioambientais significativos).
- Aportar programas de sustentabilidade local e regional, decorrentes das atividades atuais e futuras da FAACG.
- Apoiar associações, ONGs ou outras entidades da região que têm como objetivo a preservação cultural e ambiental através de parcerias.
- Comprometer-se com programas contínuos de redução do consumo de energia e água nas atividades educacionais, além dos desperdícios de recursos nas atividades da FAACG.
- Gerir e implementar Programas de Educação Ambiental voltados ao público formal e informal para alavancar a Política Ambiental da FAACG integrada com as políticas públicas.



Foto 1.1 | **Banner instalado na entrada da Cidade dos Meninos e Meninas sobre a Política Ambiental da FAACG. Fonte: FAACG**



Foto 1.2 | **Banner explicativo com a Política Ambiental da FAACG. Fonte: FAACG**

Comissão Permanente de Meio Ambiente

Instituída em junho de 2016, a Comissão de Meio Ambiente é um grupo de trabalho, permanente e autônomo, formado por representantes de diversos setores da Fundação (Administrativo de São Paulo, Áreas e Educacional) e por consultores ambientais e de comunicação. O principal foco de atuação está em implantar, acompanhar e avaliar o conjunto de ações e processos que têm a Política Ambiental como diretriz.

Por meio de encontros períodicos, os membros discutem os pilares da sustentabilidade dentro da Fundação e juntos definem as melhores práticas a serem adotadas.

Conselhos Municipais

Como estratégia para o progresso de sua sustentabilidade, a Fundação passou, a partir de 2013, a acompanhar os trabalhos dos conselhos municipais dedicados ao desenvolvimento sustentável de Jundiaí. O objetivo é de participar das discussões e se manter alinhada às diretrizes das políticas públicas do município.

Aos poucos e apresentando seus primeiros passos no progresso da sustentabilidade, a Fundação passou a ser reconhecida como um importante parceiro e conquistou representação em três conselhos ambientais, nos quais atua e participa ativamente:

- Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMDEMA)
- Conselho do Território de Gestão da Serra do Japi
- Conselho Gestor das APAs de Cajamar, Cabreúva e Jundiaí (CCJ)

Fazenda Ermida

Considerada uma das propriedades de maior valor cultural de Jundiaí, a Fazenda Ermida ainda se faz presente na vida de muitos jundiaienses que, por motivos diversos, mantém um elo com esse espaço. Essa forte ligação preserva as memórias do local, bem como o interesse público por sua conservação.

Conservação fortalecida pelas ações de sustentabilidade que a Fundação incorporou na rotina de manutenção e manejo da propriedade. Entre as principais ações estão:

Reserva Legal

A instituição averbou, de forma voluntária, uma área de Reserva Legal de Matas Nativas, equivalente a 596 campos oficiais de futebol, que totalizam atualmente 6.445.000.000 m² e representam 54,44% das terras da propriedade.

Diagnóstico Ambiental

Elaboração do Diagnóstico Ambiental, em 2012, que contempla os atributos ambientais e eventuais locais de restrição de uso.

Recursos Hídricos

Regularização dos Recursos Hídricos junto ao DAEE (lagos, travessias e captações) para assegurar a disponibilidade de água, não somente para o uso atual, mas prevendo uso futuro.

Manutenção de Aceiros**: com patrulhamento em conjunto com a Guarda Municipal realiza ações constantes** para a devida manutenção e proteção.

Conservação do Solo

Avaliação de erosões e adoção de práticas de conservação do solo na região do pomar e de toda bacia de contribuição de montante.

Brigada de Incêndio

Criação da primeira Brigada Rural de Combate a Incêndio de Jundiaí com capacitação e treinamentos periódicos com a participação de órgãos municipais e estaduais, contribuindo para a formatação de políticas públicas.

Cidade Dos Meninos e Meninas (CMM)

A união entre os Departamentos Educacional e de Áreas da FAACG foi fundamental para fomentar na principal unidade da instituição o SER SUSTENTÁVEL. Educadores, colaboradores e alunos abriram os braços para a sustentabilidade. As incontáveis e frequentes ações e atividades realizadas em conjunto têm promovido a transformação que a Fundação se propôs a viver.

Seja por meio do Calendário Ambiental ou pelas intervenções estruturais, a CMM tem atendido as diretrizes da Política Ambiental da FAACG e vivido em sua rotina o progresso sustentável. Entre as principais ações estão:

- Revitalização da Gestão dos Resíduos Sólidos - Programa Separe! Não Pare!
- Instalação de redutores de vazão nas torneiras e descargas sanitárias do CETEC.
- Implantação de cisterna para reuso das águas das chuvas.
- Avaliação do risco de queda, podas de condução e do estado fitossanitário de árvores na unidade.
- Implantação de horta orgânica para produção de alimentos da merenda escolar.
- Reaproveitamento de resíduos orgânicos da cozinha e dos jardins para compostagem.
- Início da substituição das lâmpadas comuns por led.
- Plantio de espécies nativas.

Projeto Guardiões da Serra

Inaugurado em 2015, o Guardiões da Serra é um espaço educador, localizado na porção norte da Serra do Japi, onde alunos e colaboradores têm a oportunidade de vivenciar as belezas naturais do principal patrimônio ambiental de Jundiaí.

Por meio de atividades monitoradas, o projeto promove o conhecimento sobre a fauna e a flora e é um convite à formação de 'guardiões' para a construção de uma sociedade, cada vez, mais sustentável. Quatro etapas formam o circuito educador: Espaços Ekoara, Ekobé, Ekó e Trilha Ytu.

- O Projeto Guardiões da Serra é aprovado pelo CONDEPHAAT e licenciado na Prefeitura de Jundiaí.
- A Trilha Ytu, etapa final da visitação, foi a primeira a realizar estudo de capacidade de suporte.
- Mais de 1.100 pessoas já visitaram o espaço, entre eles colaboradores, professores e alunos da FAACG, representantes da CETESB, da Prefeitura de Jundiaí, Ministério Público, Associação Mata Ciliar e Conselho Gestor da Serra do Japi.
- No Espaço Ekobé foram produzidas mudas de espécies nativas para plantio em áreas de preservação permanente da Fazenda Ermida.

Em função da pandemia as ações foram interrompidas temporariamente.



Foto 1.3 | **Educação Ambiental: Visita de alunos ao projeto Guardiões da Serra. Fonte: FAACG**



Foto 1.4 | **Educação Ambiental: Trilha Ytu – características da floresta. Fonte: FAACG**

Programa de Resíduos Sólidos

Fomentar a Política dos 5 R´s (Reduzir, Repensar, Reaproveitar, Reciclar e Recusar consumir produtos que gerem impactos socioambientais significativos) é o ítem 1 da Política Ambiental da FAACG.

Sua prática foi fortemente trabalhada por dois anos consecutivos, resultando em um amplo projeto de Gestão dos Resíduos Sólidos de diversos espaços da Fundação.

- Gestão dos Resíduos Sólidos da Cidade dos Meninos e Meninas: capacitação dos professores, alunos e colaboradores para a implantação do Programa Separe, Não Pare! monitoramento e cubicagem de resíduos, substituição dos coletores e revitalização dos espaços de armazenagem.

- Produção da Cartilha de Resíduos Sólidos.
- Gestão dos Resíduos Sólidos da Faz. Ermida: capacitação dos moradores e funcionários para a implantação por meio do Programa Separe, Não Pare!
- Gestão dos Resíduos Sólidos no Núcleo Novo Horizonte: capacitação de colaboradores.
- Gestão dos Resíduos Sólidos da Solibloc: capacitação de colaboradores.



Foto 1.5 | **Movimento Separe, não pare. Fonte: FAACG**



Foto 1.6 | **Incorporação da proposta ao Programa de Gestão de Resíduos Sólidos da Cidade dos Meninos e Meninas. Fonte: FAACG**



Foto 1.7 | **Vista dos contêineres onde são depositados os resíduos recicláveis - 2019. Fonte: FAACG**



Foto 1.8 | **Contêineres readequados para disposição de materiais reciclados - 2020. As setas verdes e amarela são do armazenamento de recicláveis em geral. A seta vermelha destinadas à coleta de lâmpadas, eletrônicos, metais e vidros. Fonte: FAACG**

Empreendimentos

Nos últimos anos, a sustentabilidade tornou-se um dos principais temas do debate público em diversas áreas da economia, entre elas o mercado imobiliário. Quando pensamos na degradação ambiental, aquecimento global, na alta produção de resíduos e no grande desperdício de água, percebemos a necessidade de minimizar esses efeitos e readequar os projetos dos empreendimentos e pensar melhor no dia a dia dos canteiros de obras.

Com o compromisso assumido por meio da Política Ambiental, a FAACG caminha para que seus projetos evitem e minimizem ao máximo os impactos ambientais, garantindo um ambiente saudável de construção, com respeito aos vizinhos, aos futuros moradores e ao meio ambiente.

O Reserva da Ermida foi o primeiro loteamento de Jundiaí a ser certificado pela ISO 14.001 - Gestão Ambiental, pela Fundação Vanzolini. A certificação destaca o respeito ao meio ambiente, promovendo um maior reconhecimento e oportunidades de negócios. O sucesso nas vendas dos lotes do Reserva da Ermida é um grande exemplo. A responsabilidade socioambiental nos empreendimentos reflete positivamente na imagem do empreendedor.

1.2. Identificação das Empresas Responsáveis pelo Estudo Ambiental

Dorothéa Pereira Consultoria Ambiental e Paisagismo

CNPJ: 04.337.541/0001-60

Endereço para correspondência: Rua Anchieta, 573 – 10º andar. Centro. Jundiaí/SP. CEP 13.201-804

Tel./Fax: (11) 4522-1844

Contato: Dorothéa A. Pereira Monteiro

E-mail: dorothea@dorotheapereira.com.br

DFreire Planejamento e Consultoria Ltda.

CNPJ: 02.571.089/0001-71

Endereço para Correspondência: Alameda são Luiz 471, Granja Viana, Cotia, SP, CEP 06709-170

Tel./Fax: 11 3798- 3606

Contato: Décio Freire

E-mail: deciofreire@dfreireconsultoria.com.br

2. DADOS GERAIS

Neste capítulo são apresentados os dados gerais do empreendimento: *Objeto do Licenciamento*, *Histórico e Justificativas*, assim como a *Legislação Incidente* e, por fim, *Compatibilidade do empreendimento com as Políticas Setoriais, Planos e Programas Governamentais*.

2.1. Objeto do Licenciamento

O **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta** será implantado no município de Jundiaí, pela empresa *Rodrigues e Marcondes Empreendimentos e Participações Ltda.* em propriedade da *Fundação Antônio-Antonieta Cintra Gordinho* (FAACG) que tem parceria comercial com a referida empresa.

O empreendimento pretende oferecer uma nova opção habitacional à esta região de Jundiaí, que incide no vetor oeste de crescimento do município, tendo como premissa as políticas públicas, a Política Ambiental da FAACG e as respectivas legislações, objetivando o desenvolvimento sustentável.

O empreendimento tem como finalidade a implantação de infraestrutura voltada ao uso residencial, em área total de 987.478,72 m², divididos em 411 lotes, além de áreas institucionais, áreas verdes e sistema de lazer. O detalhamento de suas características é apresentado no *Capítulo 3 – Caracterização do Empreendimento*.

A **Figura 2.1.1** indica a localização regional da área do empreendimento pretendido, incluindo seus principais acessos rodoviários:

- **Rodovia Anhanguera (SP-330):** Ligação entre Jundiaí e São Paulo, ao sul, e Campinas, ao norte. Oferece acesso também aos municípios de Louveira, Vinhedo e Valinhos, e ao norte do estado de São Paulo e Ribeirão Preto;
- **Rodovia dos Bandeirantes (SP-348):** Ligação entre Jundiaí e São Paulo, ao sul, e Campinas, ao norte. Oferece acesso também aos municípios de Hortolândia, Sumaré, Santa Bárbara d'Oeste e Piracicaba;
- **Rodovia Dom Gabriel Paulino B. Couto (SP-300):** Ligação entre Jundiaí e Itu, com acesso a Salto;
- **Rodovia Vice-Prefeito Hermenegildo Tonoli:** Liga Jundiaí a Itupeva, a partir da SP-300.
- **Rodovia João Cereser (SP-360):** Contorno de Jundiaí, ligando a cidade à rodovia Eng. Constâncio Cintra, sua continuação;
- **Rodovia Eng. Constâncio Cintra (SP-360):** Ligação entre Jundiaí, Itatiba e Amparo;
- **Rodovia Vereador Geraldo Dias (SP-332):** Liga Jundiaí a Louveira e Vinhedo;



Localização do Empreendimento





Legenda

- Área do Empreendimento
- Limite Municipal

N

0 200 400 600 800 1.000 m

Fonte:
Projeção UTM, Fuso 23, Hemisfério Sul
Datum horizontal: SIRGAS-2000
Imagem Google Earth, Mai/2021

Projeto

EIA - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
EMPREENDIMENTO URBANÍSTICO TERRAS DE ANTÔNIO E ANTONIETA

Empreendedor

RODRIGUES E MARCONDES EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES

Localidade

JUNDIAÍ - SP / UGRHI 5

Título

Localização Regional da Área do Empreendimento

Figura Nº **2.1-1**

Escala: 1:20.000 | Impressão: A3 | Data: dez/2021 | Revisão: Rev. 00

DFREIRE CONSULTORIA AMBIENTAL / ENRICO GONZALES - dfreire@dfreireconsultoria.com.br

Cód. ---

2.2. Histórico do Empreendimento

O **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta** iniciou o processo de licenciamento ambiental junto à CETESB em 13 de setembro de 2016, com a entrega do Termo de Referência para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), conforme determinação legal.

Por meio do Processo nº 206/2016, a CETESB emitiu o Parecer Técnico 540/16/IE referente à avaliação do Termo de Referência do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta**, onde constam as diretrizes para o licenciamento ambiental, que visa a obtenção da Licença Ambiental Prévia – LP do mesmo.

Sendo assim, o presente EIA/RIMA apresenta, ao longo dos capítulos, as informações solicitadas pela CETESB, bem como os documentos referentes ao empreendimento.

2.3. Justificativas do Empreendimento

As principais justificativas do presente empreendimento estão relacionadas principalmente à condição privilegiada da gleba no município de Jundiaí (vetor oeste de crescimento) e à potencialidade do mercado imobiliário local em relação a esse tipo de empreendimento voltado à população urbana. Somado a isso a excelente infraestrutura viária da região e a dinâmica econômica e demográfica do município são fatores importantes que levaram à decisão de se implantar o **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta.**

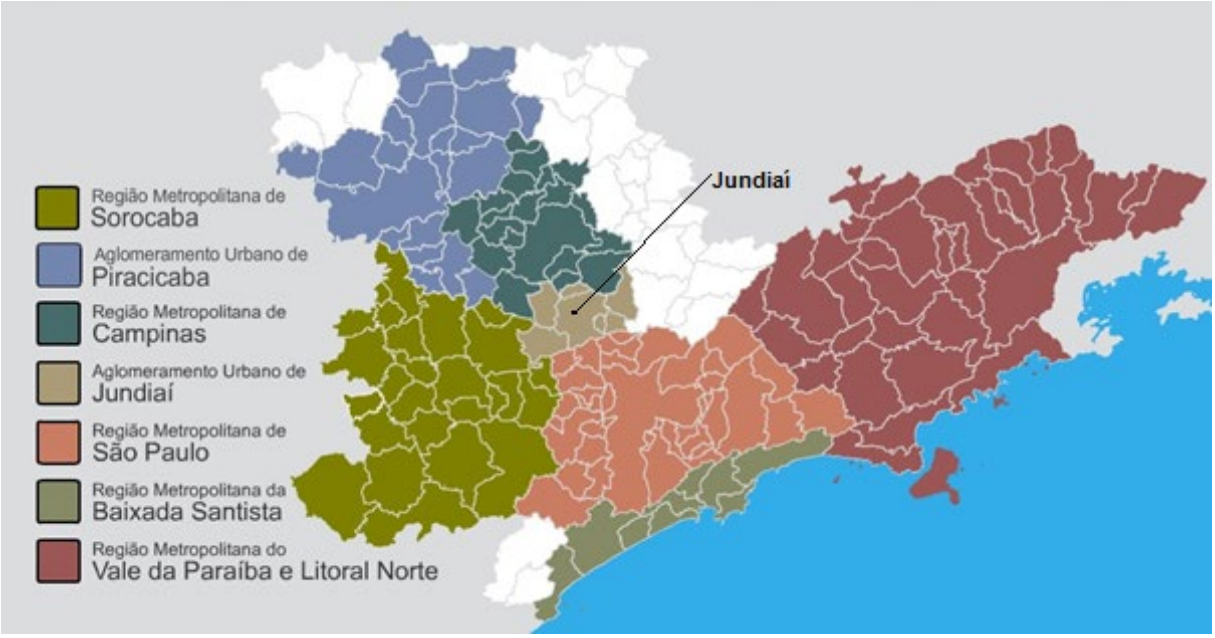
O município de Jundiaí está localizado a cerca de 60 km da capital paulista e a menos de 40 km de Campinas, os dois principais polos econômicos do estado de São Paulo. Os principais eixos rodoviários de Jundiaí são determinantes em seu desenvolvimento, por serem meios de ligação entre as regiões mais desenvolvidas de São Paulo, e permitirem o acesso a diversos pontos do Estado.

As principais rodovias componentes deste sistema, conforme **Figura 2.1.1** já apresentada são: Rodovia Anhanguera (SP-330); Rodovia dos Bandeirantes (SP-348); Rodovia Dom Gabriel Paulino B. Couto (SP-300); Rodovia João Cereser (SP-360); Rodovia Eng. Constâncio Cintra (SP-360); Rodovia Vereador Geraldo Dias (SP-332) e Rodovia Vice-Prefeito Hermenegildo Tonoli (SPA-66/300).

Jundiaí é o polo da Região Metropolitana de Jundiaí[1] (RMJ) e junto com São Paulo e Campinas, formam a Macrometrópole Paulista, conforme se observa na **Figura 2.3.1** a seguir.

[1] A Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo aprovou no dia 9/11, o Projeto de Lei Complementar 36/2021, do Executivo, que cria a Região Metropolitana de Jundiaí, composta por sete municípios e cerca de 800 mil habitantes.

Figura 2.3.1 | **Macrometrópole Paulista**



Trata-se de uma região bastante industrializada e com grandes nexos de integração com as regiões vizinhas. Destaca-se no cenário estadual pela sua importância na logística de distribuição e potencial industrial.

Por ser o município polo da RMJ, destaca-se por sua indústria diversificada, principalmente dos setores de alimentos e bebidas, cerâmica, metalomecânica, autopeças, borracha, plásticos e embalagens. Contudo, é o setor de serviços que tem maior relevância econômica, por exemplo, os centros logísticos e o comércio atacadista de alcance nacional.

De acordo com a Fundação Seade, no ano de 2018, 75% do total do valor adicionado esteve concentrado no setor de serviços e 24% no setor industrial. Igualmente, a situação se repete para os dados de empregos, 48% dos empregos estão concentrados nos serviços; 25% na indústria, e os outros cerca de 27% estão divididos entre o comércio, construção civil e agropecuária.

Essa participação do setor industrial e de serviços em Jundiaí promove geração de mais empregos, o que consequentemente implica em um aumento da demanda por moradias. Também o crescimento populacional de Jundiaí, segundo dados a seguir, aponta à necessidade de ampliar o setor de habitação.

A evolução da população do município de Jundiaí apresentou crescimento constante entre 1980 e 2021. Atualmente, com 409.439 habitantes, o município representa em termos demográficos 51% do total da população da AU de Jundiaí que possui 804.113 habitantes. Sua taxa de crescimento populacional também aumentou nas últimas décadas, fenômeno contrário ao que se observa no comportamento da taxa estadual, que teve decréscimo. Entre 1980/1991 a taxa de Jundiaí foi de 1%, no Estado 2,13%; entre 1991/2000 em Jundiaí foi de 1,28% e no Estado de 1,82%, enquanto entre 2000/2010 Jundiaí cresceu a 1,37% e o Estado decresceu a 1,09%. No último período analisado entre 2010/2021 a taxa de Jundiaí decresceu para de 0,93%, assim como a taxa estadual que foi de 0,78%.

Somam-se a essas estatísticas, os dados de projeção populacional, elaborado pela Fundação Seade, que indicam o total da população prevista para Jundiaí para 2030 será de 427.403 habitantes e em 2040 de 432.483 habitantes.

Quanto à característica dessa população, observa-se que a maior parte está concentrada nas áreas urbanas, sendo que atualmente quase a totalidade da população de Jundiaí é urbana, fator que também impulsiona o mercado imobiliário urbano. Em 1980, a taxa de urbanização era de 85,73%, tendo aumentado continuamente nas décadas seguintes. Em 1990 chegou a 91,75%; em 2000 a 92,83%; em 2010 a 95,7% e em 2021 apresenta 96,84% da população urbanizada.

Com o desenvolvimento industrial do interior paulista, houve transformações na dinâmica populacional, em termos de crescimento e mudança do perfil, e também na dinâmica econômica com a ampliação das atividades da indústria, comércio e serviços. Nesse sentido, o município se beneficiou em termos da recomposição da dinâmica industrial do Estado e da ampliação do setor de serviços ao longo das últimas décadas. Salienta-se também que seu crescimento populacional também impulsiona a economia local.

No que se refere aos indicadores de qualidade de vida, Jundiaí apresenta bons resultados, como é o caso do IDH que em 2010 foi de 0,822 sendo considerado de muito alto desenvolvimento humano (IDHM entre 0,800 e 1). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é longevidade, com índice de 0,866, seguida de renda, com índice de 0,834, e de educação, com índice de 0,768. Atualmente, o município ocupa a 11ª posição no ranking nacional.

Assim, a percepção deste contexto de Jundiaí quanto a seus aspectos regionais, econômicos, demográficos e com potencial imobiliário, levaram o empreendedor à decisão de implantar o **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta.**

2.4. Estudo de Alternativas

O Estudo de Alternativas é uma etapa importante do processo de licenciamento ambiental, uma vez que busca encontrar a melhor alternativa de projeto em compatibilidade com restrições ambientais e urbanísticas. Dentre esses estudos são consideradas, entre outras questões, a localização do terreno, o desenho urbanístico, bem como o atendimento de exigências legais do terreno.

Primeiramente, destaca-se a disposição por parte da proprietária FAACG em empreender na gleba, em uma região que vem se transformando ao longo dos últimos anos (vetor oeste de crescimento), deixando de exercer atividades agropastoris, em sua maioria, para dar espaço a novas ocupações voltadas a atividades industriais ou ocupações residenciais.

Na sequência são apresentadas as alternativas locacionais e de layout, como também a alternativa de não realização do projeto, que levaram até a presente proposta do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio-Antonieta**.

2.4.1. Alternativas Locacionais

A localização da gleba dentro do município foi um fator relevante para a tomada de decisão do empreendedor. Jundiaí apresenta restrições ambientais à expansão urbana, pois a totalidade do território municipal está inserida na APA de Jundiaí, formando um conjunto de áreas protegidas juntamente com as APAs de Cajamar e Cabreúva. Também toda sua zona rural está constituída por áreas destinadas à conservação, como as Zonas de Conservação

das Bacias dos Rios Jundiaí –Mirim; Capivari e Cachoeira-Caxambu, na porção norte do Município, e Zona de Conservação da Serra dos Cristais e Território de Gestão da Serra do Japi, direcionando o crescimento urbano principalmente em direção ao entrocamento viário das rodovias Anhanguera, Bandeirantes e Dom Gabriel Paulino B. Couto e ainda em direção ao município de Itupeva, região próxima ao empreendimento e de Cabreúva.

Desse modo, a gleba está situada em uma das áreas do território de Jundiaí, em que o zoneamento permite ocupação urbana, apoiada no planejamento urbano do município que orienta e ordena a sua expansão territorial, protegendo áreas de maior sensibilidade e atributos ambientais e direciona a urbanização para regiões com vocação para usos urbanos com presença de infraestrutura consolidada. Como já mencionado, o empreendimento será analisado à luz do Plano Diretor de 2012[2], sendo também garantida esta ocupação conforme Certidão de Conformidades datada de 02/03/2021-Processo nº 38.198-6/2019 **(Anexo 1 - documentos)**,

Conforme o citado Plano Diretor Municipal de Jundiaí (Lei Complementar 7.858/2012) a gleba está situada na *Macrozona Urbana* e classificada de acordo com o Zoneamento parte na *Zona Residencial de Baixa Densidade (ZR-1)* e parte na *Zona de Conservação Ambiental (ZCA)*, atestando a compatibilidade do empreendimento com o Plano Diretor e Zoneamento de Jundiaí, como atesta a Diretriz mencionada.

A gleba se insere no vetor oeste de crescimento do município de Jundiaí, tendo como confrontante na sua divisa norte a Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto (SP-300) e na divisa leste a Av. Antonio Pincinato.

Um segundo componente seria a própria dinâmica econômica de Jundiaí e, mais especificamente desta porção do território municipal, com forte tendência à expansão urbana no sentido do município de Itupeva e Cabreúva.

Dessa forma, no item referente às *Justificativas do empreendimento* foram analisados os elementos da dinâmica econômica regional em que se insere o município de Jundiaí, que colaboraram para a decisão sobre a continuidade dos estudos e para a definição da concepção urbanística.

Em seguida, procedeu-se a uma análise do uso e ocupação do solo do entorno da área do empreendimento, para percepção da potencialidade locacional, e de forma mais particular – como se observará no item de alternativas de projeto – as premissas ambientais e urbanísticas do projeto propriamente dito, em decorrência dos atributos intrínsecos da gleba.

Na sequência, apresenta-se uma análise preliminar do uso e ocupação do solo da região do entorno da área do empreendimento:

Grande parte do entorno da gleba é constituída por extensas áreas rurais e alguns trechos com ocupação residencial e/ou industrial, notadamente no eixo da SP 300. No entanto, importantes fragmentos remanescentes de vegetação nativa encontram-se predominantemente na porção sul do entorno, sendo que muitos estão associados às áreas de preservação permanente (APP) de cursos d'água e nascentes. Segue descrição mais detalhada de cada porção do entorno da ADA.

[2] Salienta-se que o projeto em questão foi analisado pela Prefeitura de Jundiaí no âmbito do Processo 38.198-6/2019 e conta com Diretrizes de Conformidade (ver Anexo 1 – Documentos) atestando assim a regularidade do projeto perante as posturas de uso e ocupação dos legais vigentes.

Norte

É a porção mais antropizada do entorno da gleba, sendo caracterizada principalmente pela presença de áreas residenciais, além de atividades comerciais. Os trechos com vegetação florestal restringem-se a pequenas Áreas Verdes dos loteamentos e condomínios existentes nesta porção, sendo a maioria aparentemente constituída por reflorestamentos homogêneos de eucalipto (*Eucalyptus* sp.) e/ ou matas ciliares. Esta região residencial trata-se do bairro Medeiros.

O limite norte da ADA é definido pela Rod. Dom Gabriel Paulino Bueno Couto (SP-300), que segue para o sentido oeste da área do empreendimento. Esta rodovia se caracteriza como um forte impedimento físico para a formação de possíveis corredores ecológicos no local. A proximidade da gleba à rodovia de intenso tráfego, pode representar um perigo eminente para a fauna silvestre que, utilizando-se deste corredor para deslocamento, pode-se aproximar da pista de rolamento, provocando atropelamentos, acidentes, etc.

Sul

A porção sul mais próxima da área do empreendimento é caracterizada em parte por áreas de pastagem e por remanescentes florestais em APP e fragmentos florestais de diferentes dimensões, sendo que alguns estão conectados pelas APP florestadas, formando pequenos corredores ecológicos importantes para a manutenção da vida silvestre local.

Existem fragmentos externos mais expressivos, indicados pelas setas vermelhas da **Figura 2.4.1-1,** sendo que aproximadamente a 1 km ao sul das áreas de pastagem, tem início as primeiras formações florestais mais relevantes que constituem a cobertura vegetal da Serra do Japi. Portanto, além de ser a porção do entorno da ADA mais bem conservada, a porção sul é também a região do entorno melhor protegida pelas políticas públicas de conservação ambiental regional.

Considerando a localização da ADA em relação a Serra do Japi, grande parte dos fragmentos remanescentes (áreas propícias para a formação de corredor ecológico), é externa à propriedade e não apresentam conectividade direta com a mesma.

Leste

A porção leste é caracterizada pela extensão da Av. Antônio Pincinato, que delimita toda a divisa desta região da gleba, principalmente pela extensão do fragmento externo (seta amarela da **Figura 2.4.1**), que se inicia na porção nordeste do entorno e incide em parte na ADA. Este fragmento externo é caracterizado pelo plantio de eucalipto com expressiva regeneração de sub-bosque, apresentando boa diversidade florística.

Apesar de segmentado pela avenida supracitada, constitui um *continuum* vegetacional com a gleba, que poderá proporcionar a formação de um corredor ecológico local. Mais a leste, o entorno é caracterizado por trechos de área industrial, no caso, ocupados pela CBC Indústrias Pesadas S.A., e pelo Polo Industrial e Logístico Multivias. Deslocando-se ainda mais a leste, no sentido da Rodovia Bandeirantes (SP-348) estão os bairros Ermida e Eloy Chaves, além do Aeroporto Municipal.

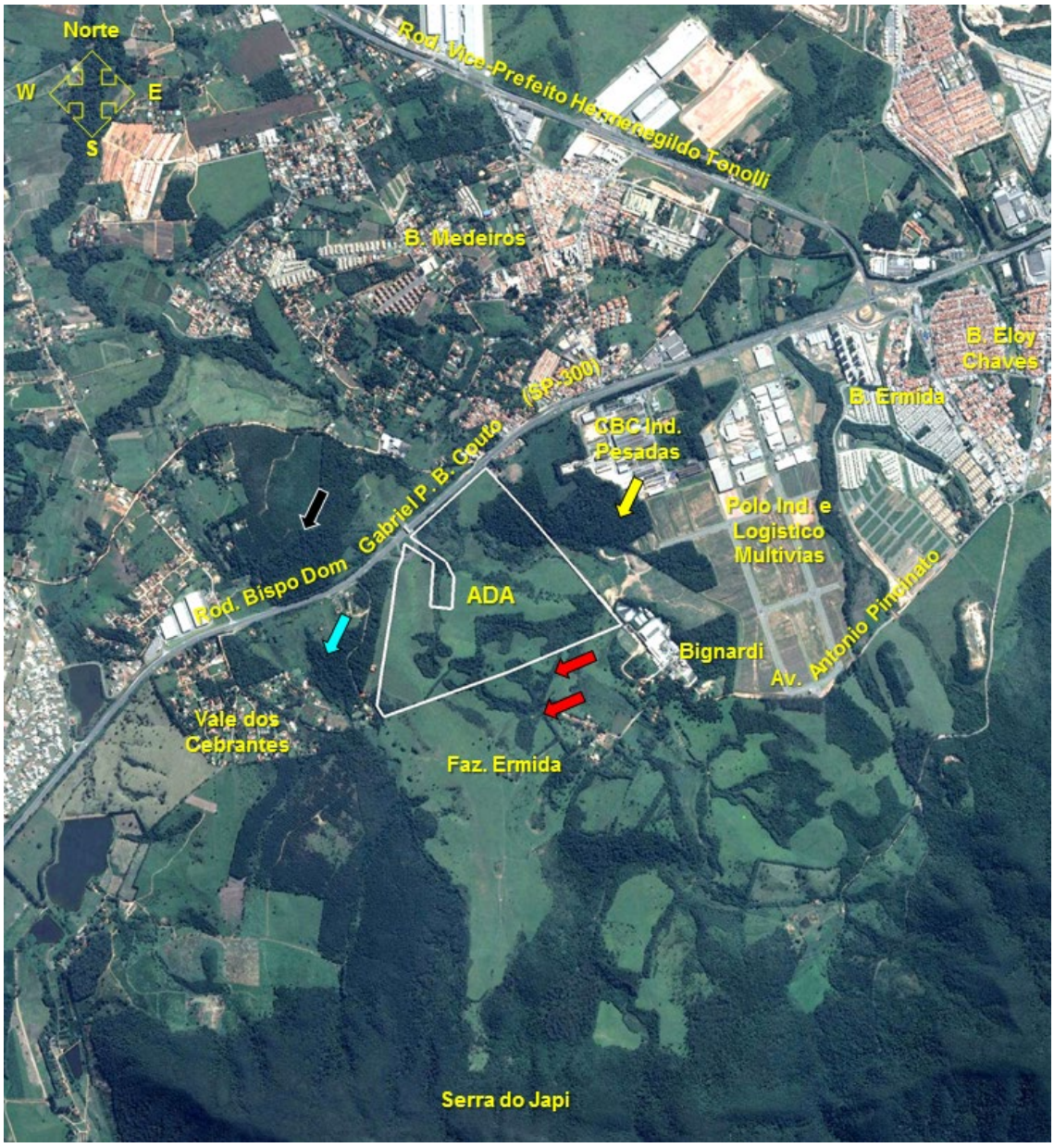
Oeste

A porção oeste do entorno da gleba é caracterizada pela existência de bairros residenciais, principalmente o Vale dos Cebrantes, composto por algumas chácaras de lazer. Na divisa oeste da gleba, verifica-se a existência de um fragmento de mata remanescente (seta azul da **Figura 2.4.1**), que não possui conectividade direta com os fragmentos da propriedade.

Na porção noroeste, conforme citado anteriormente, ocorre trecho da Rod. SP-300, que se estende para a porção norte do entorno. Mais a noroeste (do outro lado da pista da rodovia) é possível observar extensa área florestada (seta preta da **Figura 2.4.1**), caracterizada pela presença de extenso fragmento de mata nativa e trechos compostos por reflorestamento homogêneo, provavelmente de eucalipto (*Eucalyptus* sp).

Portanto, ao norte e a leste da propriedade ocorre a predominância de uso urbano (bairro Medeiros – uso residencial, CBC e Multivias – uso industrial). A oeste existem alguns fragmentos remanescentes e um loteamento de uso residencial (Vale dos Cebrantes). Por sua vez, na porção sul, o uso é predominantemente rural, ocorrendo a possibilidade de maior conectividade com fragmentos remanescentes e APP do entorno.

Figura 2.4.1 | Foto aérea indicando o entorno da ADA



Fonte Adaptado de Google Earth

2.4.2. Alternativas de Layout

Para a definição do layout escolhido algumas premissas principais foram consideradas, especialmente, premissas de *conservação ambiental e concepção urbanístic*a, com objetivo de propor um desenho harmonioso e que garanta a preservação das áreas sensíveis da gleba, tais como cursos d'água e suas respectivas APPs, além de fragmentos de vegetação. Para o local do acesso principal ao empreendimento também se considerou as prerrogativas do sistema viário já consolidado no entorno da área, bem como diretrizes viárias estabelecidas pela Prefeitura de Jundiaí.

2.4.2.1. Conservação Ambiental

Os trabalhos ambientais na gleba foram iniciados no ano de 2013 com a elaboração de um Diagnóstico Ambiental (meios: físico e biótico e análise das legislações incidentes no âmbito federal, estadual e municipal) que teve como objetivo de fornecer diretrizes para a elaboração do projeto urbanístico que considerasse as condicionantes ambientais da gleba e do seu entorno imediato.

Posteriormente, em novembro de 2013, foi realizada investigação detalhada de campo com enfoque para as áreas de preservação permanente.

Estudos anteriores e estudos mais recentes na área do empreendimento, realizados nos anos de 2016, 2019 e 2021, permitiram elaborar o mapa de restrição ambiental, fornecendo as seguintes diretrizes que orientaram a concepção urbanística mais sustentável do projeto:

- Manter preferencialmente desocupadas as cabeceiras de drenagem natural, pois correspondem a áreas com suscetibilidade de processos erosivos;
- Evitar que o projeto de drenagem conduza as galerias à concentração das águas pluviais nas cabeceiras de drenagem natural, sem a devida proteção e dissipação da energia;
- As estruturas de drenagem deverão chegar aos cursos d'água procurando desviar sempre que possível as APPs das nascentes;
- Locar preferencialmente as vias de circulação principais e secundárias nos topos dos espigões divisores de água, patamares e vertentes de menor declividade;
- Evitar concepções de projeto que impliquem em movimentos de solo nas proximidades das drenagens naturais, e quando for inevitável, mesmo que estas movimentações sejam realizadas fora de APPs, adotar-se critérios técnico-ambientais;
- Prever nas extremidades inferiores do futuro empreendimento, nos locais de lançamento das águas pluviais, estruturas de dissipação da velocidade que impeçam a ocorrência de processos erosivos;
- Prever sistemas provisórios de drenagem superficial durante as movimentações de solo;
- Caracterizar a bacia de captação para dimensionamento das obras hidráulicas;

- Contemplar no projeto urbanístico a fragilidade dos solos/compartimentação do relevo;
- Atender aos critérios técnicos dispostos nas legislações vigentes;
- Não projetar taludes e respectivas saias, que possam invadir as áreas de APPs;
- Indicar, quando possível, trilhas ecoturísticas nos fragmentos florestais a serem preservados/manejados para permitir a realização de atividades de Educação Ambiental;
- Integrar o sistema viário ao ecossistema local através da arborização com espécies preferencialmente nativas;
- Valorizar e integrar paisagística e ecologicamente o local;
- Utilizar as transposições (sistema viário), nos recursos hídricos preferencialmente em barramentos se for o caso, intervindo desta forma, o mínimo possível nas APP, e;
- Prever estruturas que permitam o deslocamento seguro da fauna silvestre (passagens aéreas e/ou em nível e/ou subterrâneas).

As diretrizes listadas anteriormente tiveram como objetivo evitar e/ou minimizar eventuais alterações ambientais no local e ao mesmo tempo, conservar e enriquecer os atributos ambientais da gleba, em consonância com o disposto na legislação vigente, em especial o Decreto Estadual nº 43.284/98. É importante ressaltar que as medidas elencadas, bem como a concepção urbanística estão em consonância com a Política Ambiental adotada pela Fundação Antonio Antonieta Cintra Gordinho.

2.4.2.2. Concepção urbanística

Após considerar as restrições ambientais, como apresentado acima, como também aspectos técnicos de engenharia e viabilidade econômica do projeto, o *layout* do projeto escolhido foi desenhado com o objetivo de realizar um empreendimento que atendesse a esses quesitos, além de ser visualmente harmônico com a paisagem do entorno.

Três modelos foram estudados, como será ilustrado na sequência, até que se chegasse ao *layout* final apresentado no presente estudo. As figuras na sequência ilustram as alternativas de layout do projeto, que de fato apresentam adequações relacionados ao sistema viário e localização da área institucional, conforme exigências da Prefeitura de Jundiaí.

A área institucional foi deslocada para fazer frente à Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto (SP-300), substituindo a ocupação anteriormente prevista para os lotes comerciais. O dispositivo viário proposto nas alternativas 1 e 2 que cortava esta área destinada aos comércios foi desconsiderada na versão do projeto escolhida, portanto, não haverá interferência na mata e APP ali presentes.

Em termos de ocupação da gleba o quadro abaixo apresenta a comparação entre as alternativas analisadas.

Quadro 2.4.1 | Características das alternativas de projeto estudadas

Especificação	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3 (EIA)
Número total de lotes	280	275	411
Lotes residenciais	262	269	411
Área dos lotes	218.311,21 m²;	232.432,69 m²	219.492,05 m²
Áreas Públicas	769.167.51	755.046,03 m²	767.986,67 m²
Áreas verdes – APP e mata	557.154,26 m²	531.810,25 m²	551.365,62 m²
Áreas institucionais	51.700,65 m²	51.098,66 m²	50.852,11 m²
Sistema de lazer	49.992,16	51.531,05 m²	54.832,29 m²
Sistema viário	110.320,44	120.606,07 m²	110.936 m²

Figura 2.4.2 | Alternativa 1 do Layout do Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta

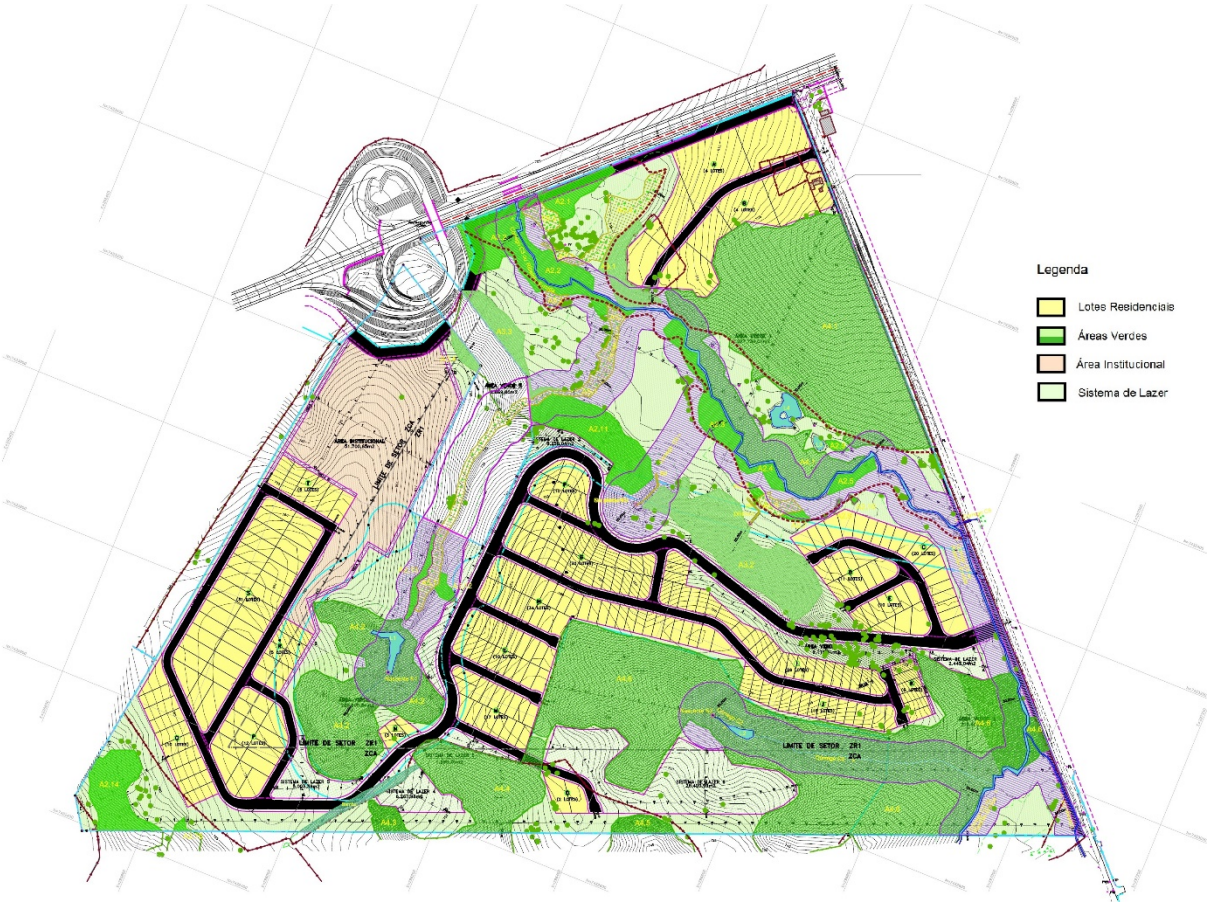
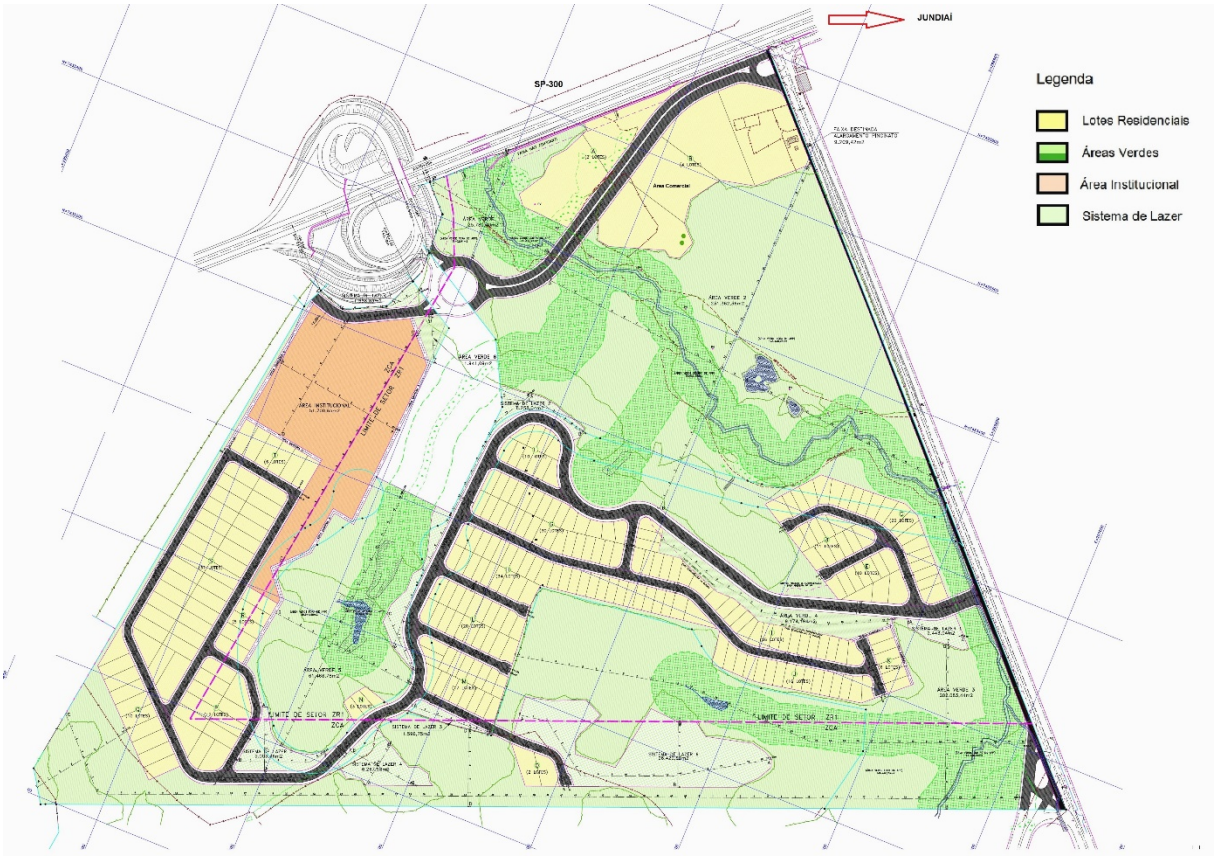
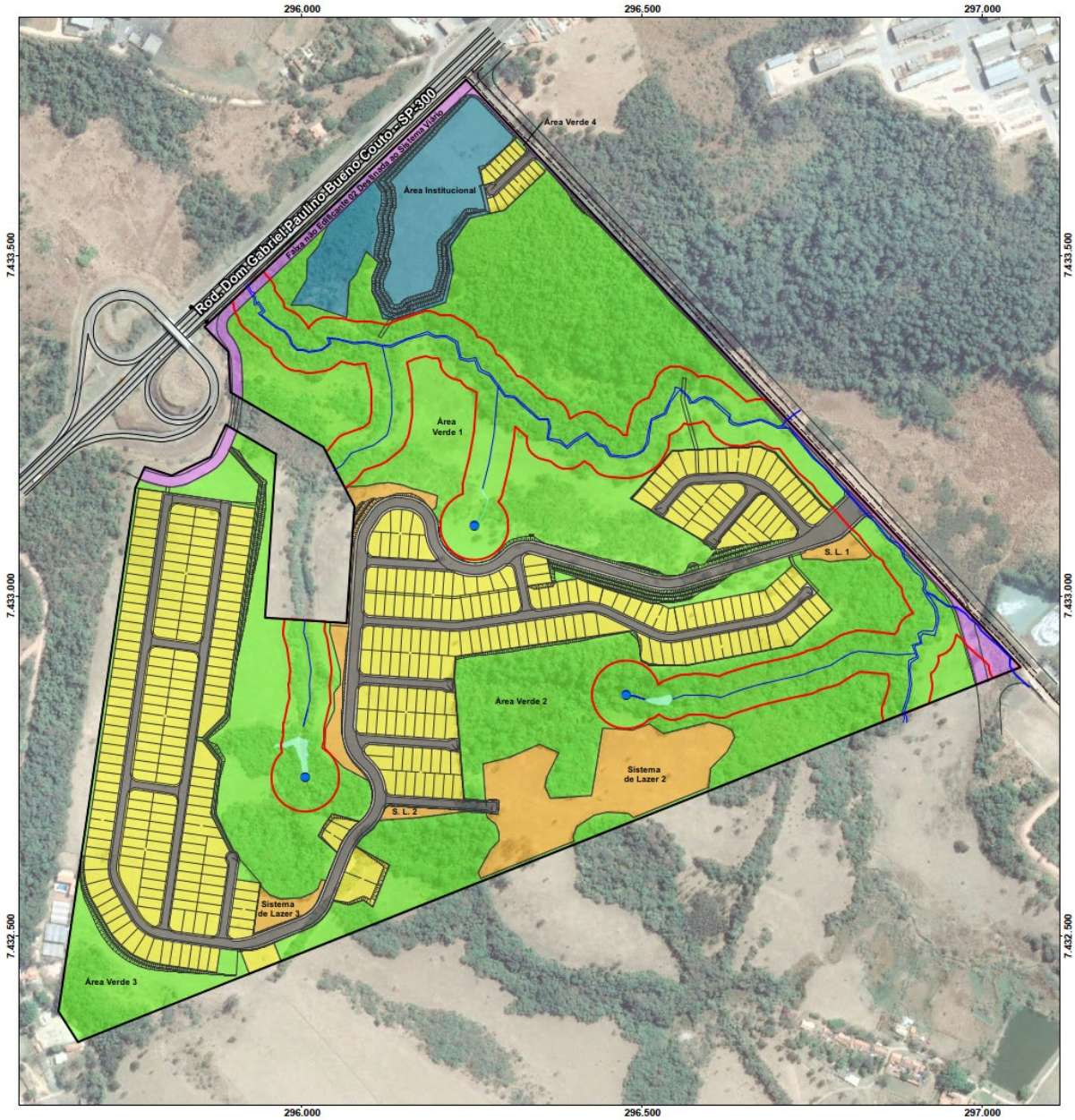


Figura 2.4.3 | Alternativa 2 do Layout do Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta



Oportuno informar que a alternativa 1 não foi aprovada pela municipalidade em função da dificuldade de acesso à Área Institucional. Com relação à alternativa 2, em função da proposta da alça do viário na altura do km 70 da SP - 300, impactaria não somente a flora (fragmentos de mata nativa), como também as APP dos recursos hídricos, e a fauna silvestre associada a estes ambientes, podendo acarretar a perda de habitats, possíveis atropelamentos dos animais e ainda afugentamento em função do intenso ruído produzido pelos veículos, já que este viário adentraria na gleba.

Figura 2.4.4 | Alternativa 3 – Escolhida do Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta



2.4.3. Alternativa de não implantação do empreendimento

Por fim, foi considerada a hipótese de não implantação do projeto, ainda que os estudos de alternativas locacionais e de projeto tenham permitido vislumbrar um cenário de ocupação da gleba, respeitando as premissas ambientais e de ordenamento territorial de Jundiaí.

No histórico de ocupação da gleba, (item 5.2.1.3), observa-se a influência que as atividades agrosilvopastoril tiveram sobre as características atuais da cobertura vegetal.

Cabe ressaltar que o uso e a ocupação do solo atuais da gleba caracterizam-se, predominantemente, por áreas de pastagens com predominância de gramíneas exóticas, principalmente capim-braquiária (*Brachiaria* sp.), formando uma fisionomia tipicamente campestre.

Os remanescentes florestais identificados na gleba estão, normalmente, associados a trechos com declividades acentuadas do terreno e em algumas situações com incidência de APP's.

Conforme apresentado anteriormente, a ocupação do entorno da gleba encontra-se parcialmente urbanizada, principalmente no eixo do município de Jundiaí em direção à Itupeva, confirmando uma tendência à mudança do uso rural para o urbano nesta porção do município. Além disso, destaca-se a questão das restrições ambientais existentes em Jundiaí, restringindo as áreas destinadas ao uso urbano.

Enquanto alternativa para suprir uma demanda crescente por unidades habitacionais para população de renda média, a não realização deixa de oferecer um projeto urbanístico responsável ambientalmente.

Caso não ocorra a realização do empreendimento, as medidas necessárias de melhoria ambiental para a recuperação das áreas de APP desprovidas de vegetação nativa podem não acontecer e, por outro lado, acentuar processos de degradação ambiental na área, inclusive pela atividade atual (pecuária em regime extensivo).

Também a não implantação de um empreendimento ambientalmente sustentável, em uma área cujo zoneamento ainda permite ocupação, pode deixar de garantir a aplicação das exigências e condicionantes que o processo de licenciamento requer.

2.5. Legislação Incidente

Neste item apresenta-se o contexto normativo, contemplando os aspectos legais das possíveis restrições ambientais e urbanísticas incidentes na área de inserção do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta**, relativas às esferas municipal, estadual e federal, que incluem o ordenamento jurídico do município de Jundiaí, notadamente as diretrizes de planejamento territorial contempladas no Plano Diretor Municipal.

A referida legislação será analisada com referências aos principais pontos relativos a um empreendimento desse porte, principalmente: Licenciamento Ambiental; Espaços Protegidos, Vegetação, Fauna, Áreas de Preservação Permanente (APP) e Unidades de Conservação; Recursos Hídricos; Poluição (água, ar, ruído e solo), Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Cultural, Plano Diretor e Zoneamento Municipal; entre outros.

2.5.1. Parcelamento do Solo

A Lei Federal 6.766/79[3], conhecida como Lei Lehmann, dispõe sobre parcelamentos do solo urbano e dá outras providências. O parcelamento do solo urbano ou de expansão urbana pode se dar por duas formas principais: o loteamento e o desdobramento, podendo ser executados tanto por pessoas físicas, quanto por pessoas jurídicas, ou até mesmo pelo Estado.

Em seu artigo 3º estabelece:

> *"Art. 3º - Somente será admitido o parcelamento do solo para fins urbanos em zonas urbanas, de expansão urbana ou de urbanização específica, assim definidas pelo plano diretor ou aprovadas por lei municipal.*
>
> *Parágrafo único. Não será permitido o parcelamento do solo:*
>
> *I - em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas;*
>
> *II - em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados;*
>
> *III - em terreno com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes;*
>
> *IV - em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação;*
>
> *V - em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção."*

A lei conceitua loteamentos como a "*subdivisão de gleba em lotes destinados a edificação, com abertura de novas vias de circulação, de logradouros públicos ou prolongamento, modificação ou ampliação de vias externas*".

No caso de loteamentos o objeto da propriedade é o lote especificado, ou seja, o terreno, servido de infraestrutura básica, cujas dimensões atendam aos índices urbanísticos definidos no Plano Diretor ou em lei municipal para a zona em que se situe.

Ademais, estabelece a Lei Federal os requisitos mínimos que o projeto de loteamento deverá contemplar, a saber:

> *"Art. 4º - Os loteamentos deverão atender, pelo menos, aos seguintes requisitos:*
>
> *I – as áreas destinadas a sistemas de circulação, a implantação de equipamento urbano e comunitário, bem como a espaços livres de uso público, serão proporcionais à densidade de ocupação, prevista pelo plano diretor ou aprovada por lei municipal para a zona em que se situem.*
>
> *II – os lotes terão área mínima de cento e vinte e cinco metros quadrados e frente mínima de cinco metros, salvo quando a legislação estadual ou municipal determinar maiores exigências, ou quando o loteamento se destinar a urbanização específica ou edificação de conjuntos habitacionais de interesse social, previamente aprovados pelos órgãos públicos competentes;*

[3] Alterada pelas leis nº 9.785/99, 10.932/04 e 11.445/07

III – ao longo das águas correntes e dormentes e das faixas de domínio público das rodovias e ferrovias, será obrigatória a reserva de uma faixa não-edificável de 15 (quinze) metros de cada lado, salvo maiores exigências da legislação específica;

IV – as vias de loteamento deverão articular-se com as vias adjacentes oficiais, existentes ou projetadas, e harmonizar-se com a topografia local.

§ 1º A legislação municipal definirá, para cada zona em que se divida o território do Município, os usos permitidos e os índices urbanísticos de parcelamento e ocupação do solo, que incluirão, obrigatoriamente, as áreas mínimas e máximas de lotes e os coeficientes máximos de aproveitamento.

§ 2º Consideram-se comunitários os equipamentos públicos de educação, cultura, saúde, lazer e similares.

§ 3º Se necessária, a reserva de faixa não edificável vinculada a dutovias será exigida no âmbito do respectivo licenciamento ambiental, observados critérios e parâmetros que garantam a segurança da população e a proteção do meio ambiente, conforme estabelecido nas normas técnicas pertinentes".

A Resolução SMA 22/09 dispõe sobre a exigência ao empreendedor de apresentar certidões de uso e ocupação do solo emitidas pela Prefeitura Municipal.

2.5.2. Plano Diretor e Zoneamento do Município de Jundiaí

Embora atualmente esteja em vigor a Lei nº 9.321 de 11 de novembro de 2019 que dispõe sobre a revisão do Plano Diretor, incluindo o ordenamento territorial do município, o presente objeto deste licenciamento ambiental será analisado à luz do Plano Diretor de 2012 (Lei nº 7.857/12), conforme documentação emitida pela Prefeitura de Jundiaí, que garante a análise de processos iniciados anteriormente às revisões do Plano Diretor.

O projeto urbanístico proposto teve sua análise iniciada junto a Prefeitura de Jundiaí no ano de 2014 e, portanto, tem o direito à aplicação da legislação vigente à época do protocolo, desde que respeitadas as respectivas regras de transição, de acordo com os artigos 345 e 346 do Plano Diretor de 2019 (Lei nº 9321/2019), que assegura esse direito para todos os processos em trâmite. Além disso, a Prefeitura de Jundiaí emitiu a Certidão de Conformidades datada de 02/03/2021-Processo nº 38.198-6/2019, reforçando a possibilidade de análise à luz do Plano Diretor de 2012.

O Plano Diretor de Jundiaí (Lei nº 7.857/2012) divide o território municipal em Macrozona Urbana e Macrozona Rural. O zoneamento municipal é estabelecido pela Lei Complementar nº 7.858/12.

Segundo o zoneamento municipal (Lei nº 7.858/12), a Macrozona Urbana (artigo 7º) é constituída por áreas urbanizadas, em processo de urbanização ou de expansão urbana, e subdivide-se em:

I. Zona de Conservação Ambiental Urbana (ZCAU);
II. Zona Residencial (ZR);
III. Zona de Interesse Público (ZIP);
IV. Zona de Serviço e Comércio (ZS); e
V. Zona Industrial (ZI).

Como consta no Artigo 8º, a Zona de Conservação Ambiental Urbana (ZCAU) se subdivide em:

I. Zona de Conservação Ambiental (ZCA) que abrange áreas de uso essencialmente residencial, com pequenas ocorrências de comércio e serviço e com densidade demográfica bruta máxima de 25 hab/ha, lote mínimo de 1.000m^2 (mil metros quadrados) e frente mínima de 20m (vinte metros);

II. Zona de Conservação de Manancial (ZCM) que abrange áreas de mananciais com uso essencialmente residencial, com pequenas ocorrências de comércio e serviço, e com densidade demográfica bruta máxima de 16 hab/ha, lote mínimo de 1.000m^2 (mil metros quadrados) e frente mínima de 20m (vinte metros).

Já no Artigo 9º, são estabelecidas as características e critérios de uso e ocupação do solo da Zona Residencial (ZR):

I. Zona Residencial de Baixa Densidade (ZR-1): abrange áreas de uso essencialmente residencial, com ocorrência de comércio e serviço, com densidade demográfica bruta máxima de 80 hab/ha, lote mínimo de 500,00 m² (quinhentos metros quadrados) e frente mínima de 12,00 m (doze metros);

II. Zona Residencial de Média Densidade (ZR-2) - abrange áreas de uso predominantemente residencial, com ocorrência de comércio e serviço, com densidade demográfica bruta máxima de 200 hab/ha, lote mínimo de 250,00 m² (duzentos e cinquenta metros quadrados) e frente mínima de 10,00 m (dez metros);

III. Zona Residencial de Uso Misto (ZR-3) - abrange áreas de uso residencial com ocorrência de comércio e serviço, com densidade demográfica bruta máxima de 240 hab/ha, lote mínimo de 250,00 m² (duzentos e cinquenta metros quadrados) e frente mínima de 10,00 m (dez metros).

O Zoneamento também estabelece os critérios de uso e ocupação do solo das demais zonas incidentes na Macrozona Urbana. No Artigo 10º consta a subdivisão da Zona de Interesse Público (ZIP):

I. Zona Especial de Interesse Social (ZEIS): abrange os núcleos de submoradias, reurbanizações de submoradias, conjuntos habitacionais e parcelamentos do solo executados pela Fundação Municipal de Ação Social – FUMAS ou em parceria, e as áreas ocupadas por assentamentos que foram objeto de regularização fundiária em parceria com a mencionada Fundação;

II. Zona de Regularização Fundiária de Interesse Específico (ZRFIE): abrange os parcelamentos do solo irregulares, implantados ou constituídos em data anterior à edição da Lei Federal no 11.977, de 07 de julho de 2009;

III. Zona de Urbanização Específica (ZUE): envolve áreas de interesse público que, em função de suas características próprias, requerem planos, programas ou projetos específicos para sua urbanização, voltados às ações de requalificação urbana, de proteção histórica, urbanística, cultural ou ambiental e áreas resultantes de operações consorciadas;

IV. Zona de Serviço e Comércio Especial (ZSE): é formada pelas áreas resultantes de contrapartida urbanística e de Operações Urbanas Consorciadas, cujos usos, índices e condições serão definidos para cada caso, através de legislação específica.

O Artigo 11º classifica a Zona de Serviço e Comércio (ZS) e subdivide-a em:

I. Zona de Serviço e Comércio Central (ZS1): formada pelas áreas do centro histórico de Jundiaí, composta por construções originais e edificações de interesse de preservação pelo patrimônio arquitetônico e paisagístico da cidade, com densidade demográfica bruta máxima de 240 hab/ha, lote mínimo de 250,00 m² (duzentos e cinquenta metros quadrados) e frente mínima de 10,00 m (dez metros);

II. Zona de Serviços Institucionais (ZS2): formada pelas áreas públicas ocupadas por parques, cemitérios, terminais de transporte coletivo, rodoviária, aeroporto, centro administrativo e pelo Paço Municipal, e por áreas de particulares com densidade demográfica bruta máxima de 240 hab/ha, utilizadas na forma do parágrafo único deste artigo.

O artigo 12º classifica a Zona Industrial (ZI): é formada por áreas que comportam a instalação de indústrias, observadas as condições ambientais em função do risco que a atividade apresente, com densidade demográfica bruta máxima de 300 hab/ha, lote mínimo de 500,00 m² (quinhentos metros quadrados) e frente mínima de 15,00 m (quinze metros).

Em seu artigo 13º classifica-se a Macrozona Rural, que tem como objetivo promover a conservação, proteção, recuperação, reflorestamento e o uso racional do patrimônio natural da cidade, estabelecendo normas, incentivos e restrições ao seu uso, e subdivide-se em diversas zonas:

I. Zona de Preservação, Restauração e Recuperação Ambiental (ZPRRA): corresponde às áreas de entorno da Reserva Biológica, que contém o polígono de tombamento definido pela Resolução nº 11 do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico (CONDEPHAAT), de 08 de março de 1983;

II. Zona de Conservação Ambiental da Ermida (ZCAE): corresponde à zona de uso sustentável da Ermida;

III. Zona de Conservação Ambiental da Malota (ZCAM): corresponde à zona de uso sustentável da Malota;

IV. Zona de Conservação Ambiental da Terra Nova (ZCATN): corresponde à zona de uso sustentável da Terra Nova;

V. Zona de Conservação da Serra dos Cristais (ZCSC): é a reserva de desenvolvimento sustentável formada pelas áreas da região da Serra dos Cristais e Castanho, com densidade demográfica bruta máxima de 10 hab/ha, área mínima de 20.000,00 m² (vinte mil metros quadrados) e frente mínima de 20,00 m (vinte metros);

VI. Zona de Conservação da Bacia do Rio Jundiaí-Mirim (ZCBRMJ): é a reserva de desenvolvimento sustentável formada pelas áreas da bacia do Rio Jundiaí-Mirim, com densidade demográfica bruta máxima de 10 hab/ha, área mínima de 20.000,00 m² (vinte mil metros quadrados) e frente mínima de 20,00 m (vinte metros);

VII. Zona de Conservação da Bacia do Rio Capivari (ZCBRC): é a reserva de desenvolvimento sustentável formada pelas áreas da bacia do Rio Capivari, com densidade demográfica bruta máxima de 10 hab/ha, área mínima de 20.000,00 m² (vinte mil metros quadrados) e frente mínima de 20,00 m (vinte metros);

VIII. Zona de Conservação do Vale do Rio Jundiaí (ZCVRJ): é a reserva de desenvolvimento sustentável formada pelas áreas da bacia do Rio Jundiaí, com

densidade demográfica bruta máxima de 10 hab/ha, área mínima de 20.000,00 m² (vinte mil metros quadrados) e frente mínima de 20,00 m (vinte metros);

IX. Zona de Margens do Rio Jundiaí (ZMRJ): é formada pelas áreas às margens do Rio Jundiaí e seus afluentes, compreendida nos limites da Zona de Conservação da Bacia do Vale do Rio Jundiaí,

Por fim, no artigo 15º, fica definido o Território de Gestão da Serra do Japi (instituído pela Lei Complementar nº 417/2004) abrange a unidade de proteção integral das seguintes áreas ou zonas, com restrições definidas por legislação específica:

I. Reserva Biológica, definida nos termos da Lei Federal nº 9.985, de 18 de junho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC;

II. Zona de Preservação, Restauração e Recuperação Ambiental;

III. Zona de Conservação Ambiental da Ermida;

IV. Zona de Conservação Ambiental da Malota;

V. Zona de Conservação Ambiental da Terra Nova

O Artigo 49 estabelece os índices de ocupação e aproveitamento para cada zona, como consta no quadro a seguir.

Quadro 2.5.1 | Índices de ocupação e aproveitamento do empreendimento

ZONA / CORREDOR	VIA	OCUPAÇÃO		APROVEITAMENTO		
		LOTE	GLEBA	MÍNIMO	BÁSICO	MÁXIMO
Zona de Conservação da Macrozona Rural	Todas as vias	20%	10%	======	0,30x	0,30x
Zona de Conservação da Macrozona Urbana	Todas as vias	50%	20%	======	1,00x	1,00x
ZR1	Local	60%	20%	0,10x	1,00x	1,00x
	Coletora			0,10x	1,00x	1,00x
	Arterial			0,12x	1,20x	1,20x
ZR2	Local	60%	30%	0,24x	1,20x	1,20x
	Coletora			0,24x	1,20x	1,20x
	Arterial			0,30x	1,50x	2,00x
ZR3	Local	60%	35%	0,30x	1,50x	1,50x
	Coletora			0,30x	1,50x	2,00x
	Arterial			0,40x	2,00x	2,50x
ZEIS	Todas as vias	60%	35%	0,30x	1,50x	1,50x
ZS1	Todas as vias	80%	40%	0,80x	4,00x	5,00x
ZS2	Local	70%	30%	0,40x	2,00x	2,00x
	Coletora			0,60x	3,00x	3,00x
	Arterial			0,80x	4,00x	4,00x
ZI	Local	60%	50%	0,30x	1,50x	1,50x
	Coletora			0,40x	2,00x	2,50x
	Arterial			0,40x	2,00x	2,50x
CC-1		70%	40%	0,40x	2,00x	2,50x
CC-2		70%	40%	0,50x	2,50x	3,00x
CC-3		70%	40%	0,60x	3,00x	3,50x

Como consta na Certidão de Conformidades já citada (**Anexo 1 - Documentos**), no que respeita ao Plano Diretor (Lei 7.857/12) e ao Zoneamento municipal (7.858/12), a gleba está situada na Zona Urbana; subdividida nas seguintes zonas:

i) ZR1 – Zona Residencial de Baixa Densidade (incide na maior parte da gleba); e,

ii) ZCA – Zona de Conservação Ambiental (incide na menor parte da gleba).

A referida certidão certifica ainda, que a análise do presente licenciamento, também leva em consideração os artigos 345 e 346 da Lei nº 9321/2019 (Plano Diretor vigente).

Sendo assim, o empreendimento deverá obedecer às diretrizes de uso e ocupação para ZR1 e ZCA, já descritas anteriormente, bem como as densidades demográficas brutas máximas, definidas no artigo 63, tendo em vista considerar a aplicação da densidade demográfica de Jundiaí equivalente a 4 hab/lote:

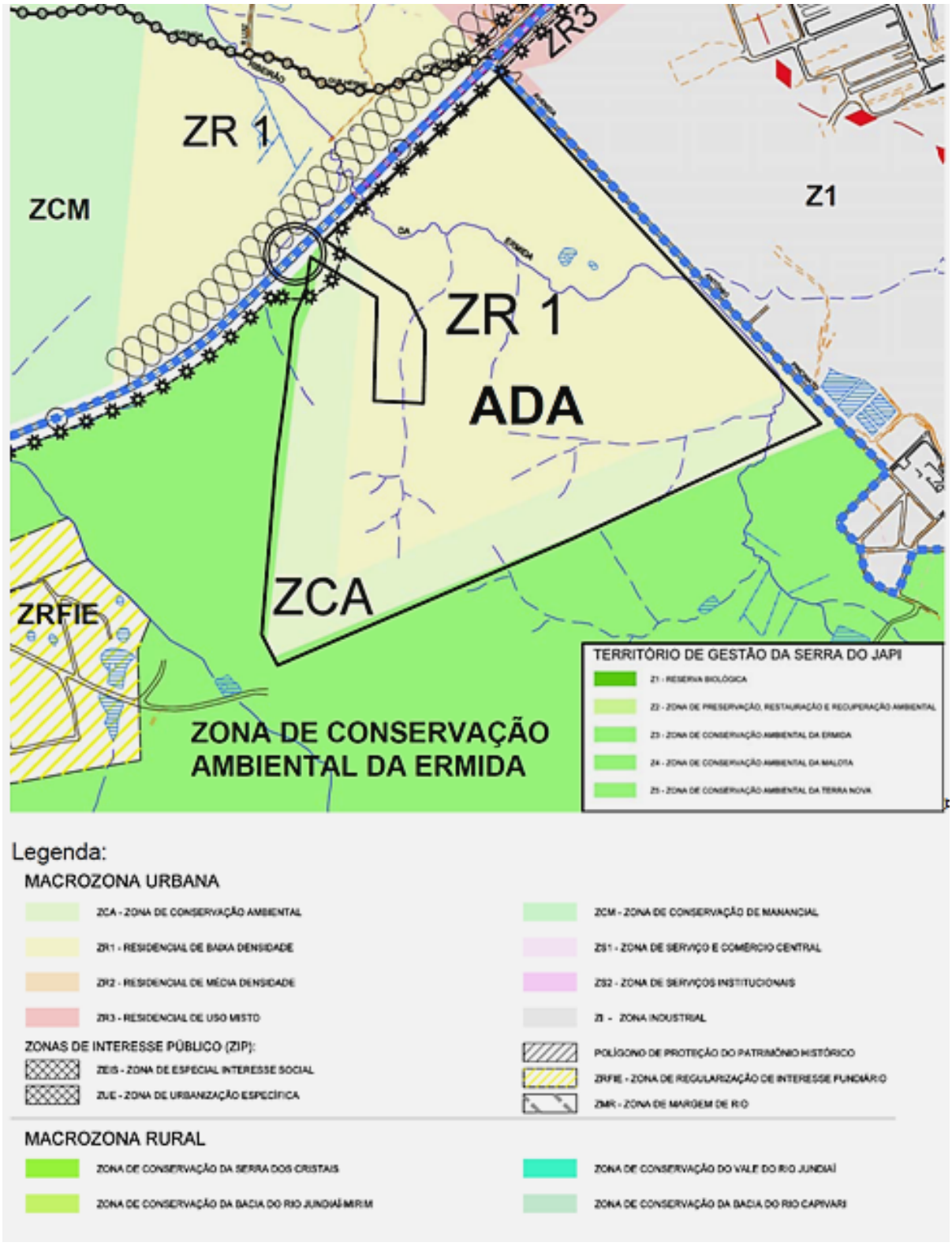
a) Para parte abrangida pela Zona Residencial de Baixa Densidade (ZR-1) de 80 habitantes/hectare.

b) Para parte abrangida pela Zona de Conservação Ambiental (ZCA)[4] de 25 habitantes/hectare.

A **Figura 2.5.1** a seguir ilustra o zoneamento incidente na área do empreendimento.

[4] Conforme Artigo 68 da Lei Complementar nº 416/2004: "*Art. 68. A Prefeitura poderá aceitar projeto especial de parcelamento em lotes com dimensões inferiores às mínimas definidas para cada zona, desde que a solução proposta assegure que as áreas desvinculadas da unidade a ser ocupada pela habitação sejam acrescidas às áreas verdes.*"

Figura 2.5.1 | Zoneamento do Município de Jundiaí incidente na ADA



Fonte: Lei Municipal nº 7.858/12 – Mapa do Zoneamento

2.5.3. Licenciamento Ambiental

2.5.3.1. Resolução CONAMA 001/1986

A Resolução CONAMA 01/1986 foi a primeira norma jurídica, no nível federal, criada para a finalidade precípua de estabelecer regras objetivas quanto à avaliação de impactos ambientais, instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente (Artigo 9º, inciso III, da Lei nº 6.938/81).

Nesta, estabelece-se o conceito de impacto ambiental, enumerando exemplificativamente as atividades modificadoras do meio ambiente e exigindo, para as mesmas, a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

Dentre as atividades listadas no artigo 2º desta Resolução merecem destaque os projetos urbanísticos:

> *"Art. 2º - Dependerá de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e da SEMA em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como:*
>
> *XV – Projetos urbanísticos, acima de 100 ha (cem hectares) ou em áreas consideradas de relevante interesse ambiental a critério da SEMA e dos órgãos municipais e estaduais competentes".*

O **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta,** objeto do presente licenciamento ambiental, por tratar-se de um empreendimento que perfaz a área de cerca de 1 milhão de m² é exigência legal a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.

2.5.3.2. Resolução CONAMA 237/1997

A Resolução CONAMA 237/1997, trouxe algumas modificações ao procedimento de licenciamento ambiental previsto pela Resolução CONAMA 001/1986.

Esta Resolução buscou estabelecer, para todo o território nacional, sistemática única de procedimentos para os licenciamentos de atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impacto ambiental. Nesta esteira, previu nos artigos 2º e 3º, as hipóteses em que seria necessário o respectivo licenciamento, estabelecendo que o órgão ambiental competente definirá os estudos ambientais pertinentes ao respectivo processo de licenciamento ao verificar se o empreendimento é potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente.

> *"Art. 2º- A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.*
>
> *§ 1º - Estão sujeitos ao licenciamento ambiental os empreendimentos e as atividades relacionadas no Anexo 1, parte integrante desta Resolução.*

§ 2º – Caberá ao órgão ambiental competente definir os critérios de exigibilidade, o detalhamento e a complementação do Anexo 1, levando em consideração as especificidades, os riscos ambientais, o porte e outras características do empreendimento ou atividade.

Art. 3º- A licença ambiental para empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio dependerá de prévio estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA), ao qual dar-se-á publicidade, garantida a realização de audiências públicas, quando couber, de acordo com a regulamentação.

Parágrafo único: O órgão ambiental competente, verificando que a atividade ou empreendimento não é potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente, definirá os estudos ambientais pertinentes ao respectivo processo de licenciamento".

O artigo 10 estabelece as etapas que devem ser seguidas pelo empreendedor e dispõe que o órgão ambiental competente expedirá as licenças Prévia (LP), de Instalação (LI) e de Operação (LO).

2.5.3.3. Resolução SMA 49/2014 e Decisões de Diretoria CETESB 153 e 217/2014

Na esfera estadual, a Resolução SMA 49/2014, estabelece os procedimentos para o licenciamento ambiental com avaliação de impacto ambiental no âmbito da CETESB considerando o disposto na legislação federal, notadamente na Resolução CONAMA 237/1997, que estabeleceu os critérios e fixou as competências para tal procedimento. A citada Resolução estadual define as tipologias de estudos ambientais aplicáveis a avaliação de impacto, entre eles o EIA/RIMA.

Após essa Resolução, a CETESB aprovou duas Decisões de Diretoria, a saber:

- Decisão de Diretoria 153/2014 – que a consonância com a norma estadual estabelece os procedimentos para licenciar empreendimentos que requeiram avaliação de impacto ambiental; e

- Decisão de Diretoria 217/2014[5] – que aprova o Manual para Elaboração de Estudos para o Licenciamento com Avaliação de Impacto Ambiental – que consolida os elementos técnicos requeridos de acordo com as tipologias e porte dos empreendimentos submetidos a esse processo específico de licenciamento.

Para o presente empreendimento, o processo de licenciamento será realizado por meio de EIA/RIMA, instrumento pertinente aos processos de licenciamento para empreendimentos deste porte, conforme estabelecido pelo órgão ambiental competente e preconizado pelas normas citadas anteriormente.

[5]Cf. Manual para Elaboração de Estudos para o Licenciamento com Avaliação de Impacto Ambiental - v.02_2019.

2.5.3.4. Lei Estadual 997/1976 (regulamentada pelo Decreto Estadual 8.468/1976)

A Lei Estadual 997/1976 (alterada pela Lei 9.477/1996), cujo regulamento foi aprovado pelo Decreto Estadual 8.468/1976 e suas alterações, dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente. A mencionada lei, a teor do que também exigem as legislações federais pertinentes, notadamente o artigo 10 da Lei Federal 6.938/1981 (Política Nacional do Meio Ambiente) estabelece a obrigatoriedade de proceder-se ao licenciamento de atividades consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, enumerando taxativamente no artigo 57 do mencionado regulamento quais seriam as atividades assim consideradas para fins de obtenção das respectivas licenças junto aos órgãos estaduais vinculados ao SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente.

Assim, por força desse dispositivo, os loteamentos, considerados passíveis de licenciamento, devem submeter seus projetos à aprovação dos órgãos a quem compete o exercício de poder de polícia administrativa preventivo, conforme transcrição abaixo.

> *"Art. 57 – Para efeito da obtenção das Licenças Prévia, de Instalação e de Operação, consideram-se fontes de poluição:*
>
> *X – todo e qualquer loteamento ou desmembramento de imóveis, condomínios horizontais ou verticais e conjuntos habitacionais, independentemente do fim a que se destinam".*

E mais, o artigo 60 da mesma norma jurídica estabelece hipótese de não expedição da respectiva Licença de Instalação:

> *"Art. 60 – Não será expedida Licença de Instalação quando houver indícios ou evidências de que ocorrerá lançamento ou liberação de poluentes nas águas, no ar ou no solo.*
>
> *§ 1º - No caso das fontes de poluição relacionadas no inciso X do artigo 57, o empreendedor deverá comprovar que a área objeto do licenciamento não apresenta impedimentos à ocupação proposta, sob o ponto de vista ambiental e de saúde pública".*

No que diz respeito à implantação de loteamentos, o Regulamento da Lei nº 997/1976 estabelece regras a serem observadas pelo empreendedor, sob pena de, em assim não sendo, não conceder as respectivas licenças.

> *"Art. 67 – Compete à Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB manifestar-se quanto aos empreendimentos relacionados no inciso X, do artigo 57, em relação aos seguintes aspectos:*
>
> *I – sistemas de abastecimento de água;*
>
> *II – sistemas de coleta, tratamento e disposição de esgotos sanitários;*
>
> *III – compatibilidade do empreendimento com o zoneamento estabelecido para o local, assim como a sua compatibilidade com a ocupação do solo circunvizinho;*
>
> *IV – sistemas de coleta e disposição dos resíduos.*
>
> *Art. 68 – A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB exigirá dos empreendedores:*

I – a implantação de sistemas de abastecimento de água e de coleta, afastamento, tratamento e disposição de esgotos ou a interligação do empreendimento aos sistemas públicos existentes;

II – solução para a coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos.

Parágrafo único – No caso de sistemas individuais de tratamento e disposição de efluentes o empreendedor deverá fazer constar do instrumento de compra e venda da unidade resultante do parcelamento, a obrigação de implantação dos mesmos antes da ocupação dos lotes.

Art. 69 – A Licença de Operação somente será concedida após terem sido implantadas:

I – obras que assegurem o escoamento ou a drenagem das águas nos terrenos alagadiços e sujeitos a inundação; e

II – os sistemas e serviços de que trata o art. 68.

Art. 69-A – O saneamento das áreas objeto de deposição, aterramento ou contaminação com materiais nocivos à saúde pública deverá ser executado previamente ao pedido de Licença de Instalação a que se refere o artigo 58.

Parágrafo único – A eficácia das ações de saneamento de que trata este artigo será avaliada pela CETESB, que poderá exigir do empreendedor a apresentação de projetos, análises laboratoriais ou outras informações que entender necessárias.

Art. 69-B – A concessão das Licenças de Instalação e de Operação fica condicionada à vistoria prévia do local onde o interessado pretende implantar o empreendimento".

No que concerne ao licenciamento de loteamentos, ocorreu alteração no ordenamento jurídico paulista, com a edição do Decreto Estadual 47.397/2002, que alterou em parte o Decreto Estadual 8.468/1976, por meio do qual os loteamentos passaram a submeter-se à obtenção da Licença de Operação, o que não ocorria no passado, quando essas atividades se submetiam apenas à Licença Prévia e de Instalação.

2.5.3.5. Decreto Estadual 33.499/1991 – GRAPROHAB

Após a análise e aprovação do presente EIA/RIMA será emitida a devida Licença Ambiental Prévia, o que permitirá ao empreendedor iniciar a fase subsequente de pedido de Licença de Instalação, já no âmbito do Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais (GRAPROHAB).

O GRAPROHAB foi criado com o intuito de centralizar e agilizar o trâmite dos projetos habitacionais no âmbito do estado de São Paulo. O Grupo foi reestruturado através do Decreto Estadual 52.053/2007.

Trata-se de grupo composto por representantes de vários órgãos, aos quais incumbe manifestação no que concerne aos empreendimentos habitacionais com vistas à concessão do respectivo Certificado de Aprovação, quando aprovado o projeto, ou Relatório de Indeferimento, quando não aprovado.

Dentre os órgãos integrantes do GRAPROHAB está a CETESB incumbida de licenciar as atividades consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, como é o caso do empreendimento (artigo 57, inciso X, do Regulamento da Lei Estadual 997/1976, aprovado pelo Decreto Estadual 8.468/1976).

No âmbito do estado de São Paulo, o órgão emissor da Licença Prévia, para atividades de significativo impacto ambiental é a CETESB, mediante análise e parecer do Departamento de Avaliação Ambiental de Empreendimentos.

Para loteamentos, ao invés da Licença de Instalação, essas atividades estão sujeitas à obtenção do Certificado de Aprovação, mediante parecer favorável de todos os órgãos componentes do GRAPROHAB. Esse Certificado equivalerá à emissão da LI, em que constarão as condicionantes a serem atendidas pelo empreendedor.

Com relação à Licença de Operação, esta será emitida pela CETESB, uma vez cumpridas as condicionantes do respectivo Certificado de Aprovação, conforme artigo 62 do Regulamento da Lei 997/1976, aprovado pelo Decreto Estadual 8.468/1976 e suas alterações posteriores e, diferentemente de outras atividades licenciáveis pela Agência Paulista, esta não estará sujeita à renovação, a teor do previsto no parágrafo único do artigo 71 do mesmo diploma.

No ano de 2019, o GRAPROHAB editou nova versão de seu Manual de Orientação cujo teor deverá ser considerado quando da fase de Licença de Instalação / Certificado de Aprovação GRAPROHAB para o empreendimento objeto deste EIA.

2.5.4. Espaços Especialmente Protegidos

2.5.4.1. Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação foram instituídas pela Lei Federal 9.985/00 que regulamentou o artigo 225, § 1°, I, II, III, e IV da Constituição Federal, instituindo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC.

Segundo o artigo 2º, inciso I, da referida Lei, considera-se unidade de conservação o "*espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção*".

Para essa finalidade, as Unidades de Conservação foram divididas em âmbito federal, estadual e municipal em dois grupos com características específicas:

- Unidades de Proteção Integral, cujo objetivo básico é o de preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos em lei específica (Estações Ecológicas, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio da Vida Silvestre);

- Unidades de Uso Sustentável, cujo objetivo básico é o de compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais (Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista; Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural).

Esses espaços naturais foram criados pelo Poder Público de modo a permitir o desenvolvimento sustentável, com a utilização dos recursos naturais renováveis de forma sustentável, e a exploração dos recursos naturais não renováveis de modo eficiente.

Além do próprio perímetro das Unidades de Conservação, que sofrem restrições de uso e tem um regime especial de administração, a lei estabeleceu para algumas categorias uma Zona de Amortecimento no entorno da Unidade de Conservação – UC, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a UC. Também a Resolução CONAMA 428/10, dispõe no âmbito do licenciamento ambiental, sobre necessidade de autorização dos órgãos responsáveis pela administração de unidades de conservação.

Na esfera estadual, a Resolução SMA 85/12 dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização dos órgãos responsáveis pela administração de unidades de conservação de que trata a Lei Federal 9.985/00 e a Resolução CONAMA 428/10. Dessa forma, exige, nos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos que possam afetar Unidade de Conservação ou sua Zona de Amortecimento, a autorização prévia do órgão responsável pela administração da UC.

Para aquelas Unidades que ainda não possuem o Plano de Manejo, o limite da ZA foi definido como um raio de até 3 Km a partir do limite da UC pela Resolução Conama nº 418/2019 que estabelece no parágrafo segundo do Artigo 1º o que segue:

> *" §2º Durante o prazo de 5 anos, contados a partir da publicação da Resolução nº 473, de 11 de dezembro de 2015, o licenciamento de empreendimento de significativo impacto ambiental, localizados numa faixa de 3 mil metros a partir do limite da UC, cuja ZA não esteja estabelecida, sujeitar-se-á ao procedimento previsto no caput, com exceção de RPPNs, Áreas de Proteção Ambiental (APAs) e Áreas Urbanas Consolidadas. (redação dada pela Resolução nº 473/2015)."*

No presente EIA, dentre as diversas UCs regionais levantadas, conforme já mencionado no Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - Meio Biótico, destacam-se:

- pela incidência na ADA: a Área de Proteção Ambiental (APA) de Jundiaí, que por ser uma UC de Uso Sustentável, não possui ZA;
- pela proximidade com a ADA: as Áreas de Proteção Ambiental (APAs) de Cabreúva e Cajamar e a Reserva Biológica da Serra do Japi (UC de Proteção Integral com Plano de Manejo) situada no município de Jundiaí,.

Oportuno informar que a Lei nº 12.290, de 02 de março de 2006 altera os artigos 1º e 2º da Lei Estadual nº 4095/1984, conforme segue:

> *Art. 1º: "Fica declarada Área de Proteção Ambiental - APA, a região urbana e rural do Município de Jundiaí, assim como a área de drenagem da bacia hidrográfica do Rio Jundiaí-Mirim, nos trechos inseridos nos territórios dos Municípios de Jarinu e Campo Limpo Paulista, e ainda a área de drenagem do Ribeirão Caxambu, no trecho inserido no Município de Itupeva. (NR)".*
>
> *Art. 2º: "A implantação da APA de Jundiaí será coordenada pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente, em conjunto com os Poderes Legislativo e Executivo dos Municípios de Jundiaí, Jarinu, Campo Limpo Paulista e Itupeva, juntamente com a comunidade local. (NR)".*

2.5.4.2. APA de Jundiaí - Decreto Estadual nº 43.284 de 03/07/1998

A área do empreendimento está inserida integralmente na APA de Jundiaí, que foi criada pela Lei Estadual nº 4095/1984 e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 43.284/1998. Desse modo, a concepção urbanística adotada teve, entre outros objetivos, o de preservar ao máximo possível os fragmentos de mata existentes na gleba (pois serão necessárias apenas intervenções pontuais e essenciais para obras de utilidade pública), bem como, fortalecer as conexões entre estes fragmentos, assegurando o fluxo da fauna e propiciando assim uma melhoria nas condições ambientais desses remanescentes.

O Decreto regulamentou o zoneamento para ocupação do território da APA, com restrições ambientais que objetivam, conforme artigo 3º:

I- a preservação e a recuperação dos remanescentes da biota local;

II- a proteção e recuperação dos cursos d'água.

É vedado o lançamento de efluentes líquidos sanitários ou industriais, de acordo com o Artigo 4º, sem o devido tratamento e o regular licenciamento ambiental.

O Zoneamento Estadual da APA de Jundiaí foi dividido nas seguintes Zonas:

- Zona de Conservação da Vida Silvestre – ZCVS;
- Zona de Conservação Hídrica – ZCH;
- Zona de Restrição Moderada – ZRM;
- Zona de Restrição Moderada – ZRM (Área à Jusante da Área Urbanizada)

Quanto ao zoneamento estadual da APA de Jundiaí (regulamentada pelo Decreto Estadual nº 43.284 de 03/07/98), a gleba está inserida na ZCVS (Zona de Conservação da Vida Silvestre), como se observa na **Figura 2.5.2**.

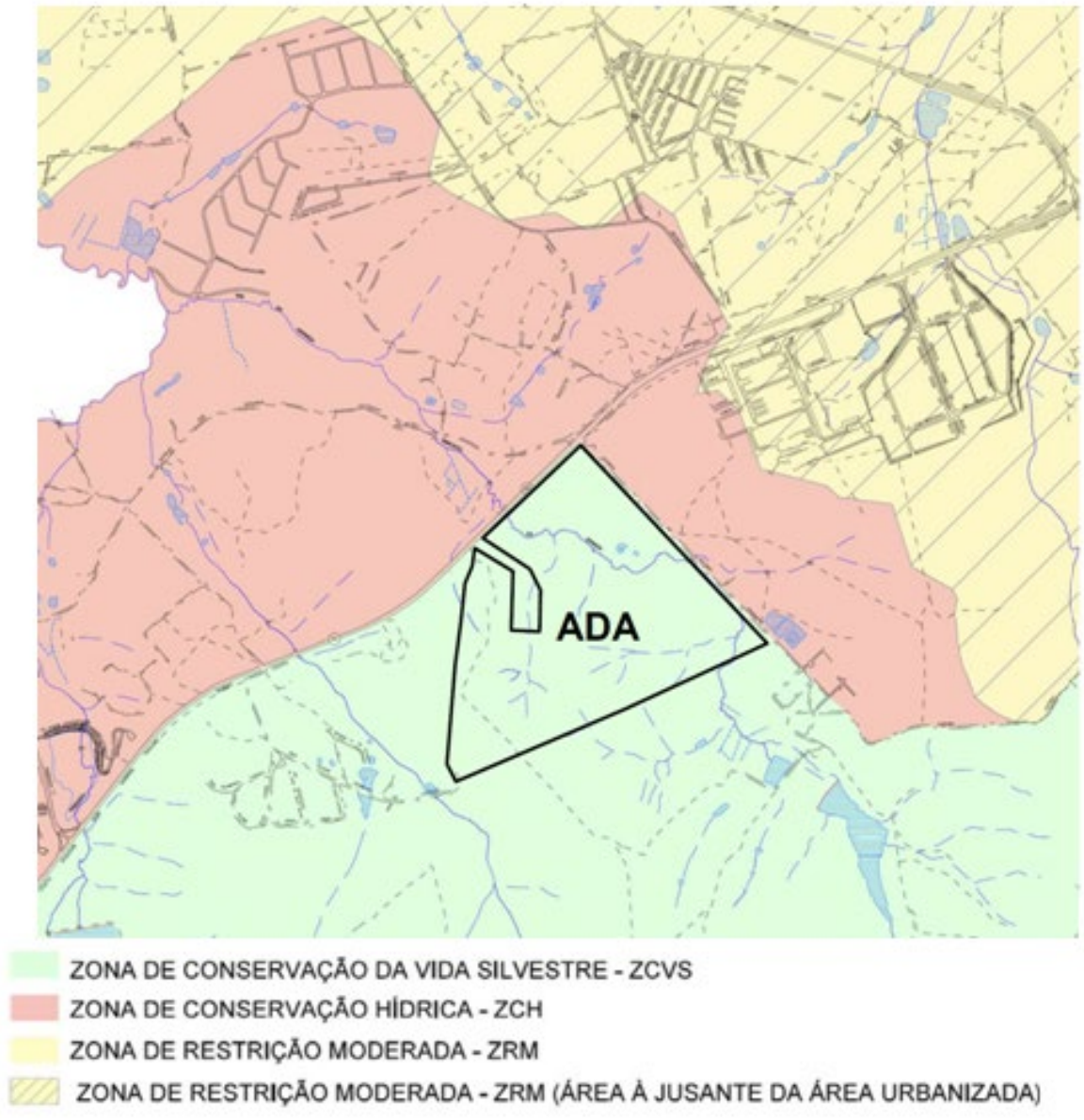
Os objetivos da ZCVS são estabelecidos pelo Artigo 18 do citado Decreto, a seguir reproduzido:

> **"**Artigo 18 - A zona de conservação da vida silvestre é destinada a conservação da mata atlântica, da vegetação rupestre e da biota nativa, para garantir a manutenção e a reprodução das espécies e a proteção do habitat de espécies raras, endêmicas, em perigo ou ameaçadas de extinção"**.**

A execução de empreendimentos, obras e atividades permitidos nesta zona, ou a ampliação dos empreendimentos existentes, está condicionada à manutenção ou recomposição da vegetação nativa em área correspondente a 50% da área do imóvel (artigo 20), o que está sendo atendido pelo empreendimento.

Para os fins objetivados no citado artigo 20 do referido Decreto Estadual, podem ser computadas as áreas de preservação permanente e a Reserva Legal da propriedade, ao abrigo da Lei Federal nº 12.651/2012 (Código Florestal), excetuando-se as áreas destinadas às atividades agrosilvopastoris.

Figura 2.5.2 | Localização da ADA em relação ao Zoneamento da APA de Jundiaí



Fonte: Prefeitura do Município de Jundiaí – Lei Estadual nº 4095/84 e Decreto Estadual nº 43.284/98

2.5.4.3. Serra do Japi

No ano de 1983, a Serra do Japi foi tombada pelo Condephaat, pela sua importância paisagística, por ser constituída como acidentes topográficos e geológicos das serranias de Jundiaí, além disso, por sua condição múltipla de banco genético da natureza tropical, dados seus aspectos ambientais únicos – recursos hídricos, ecossistema – flora e fauna representativos.

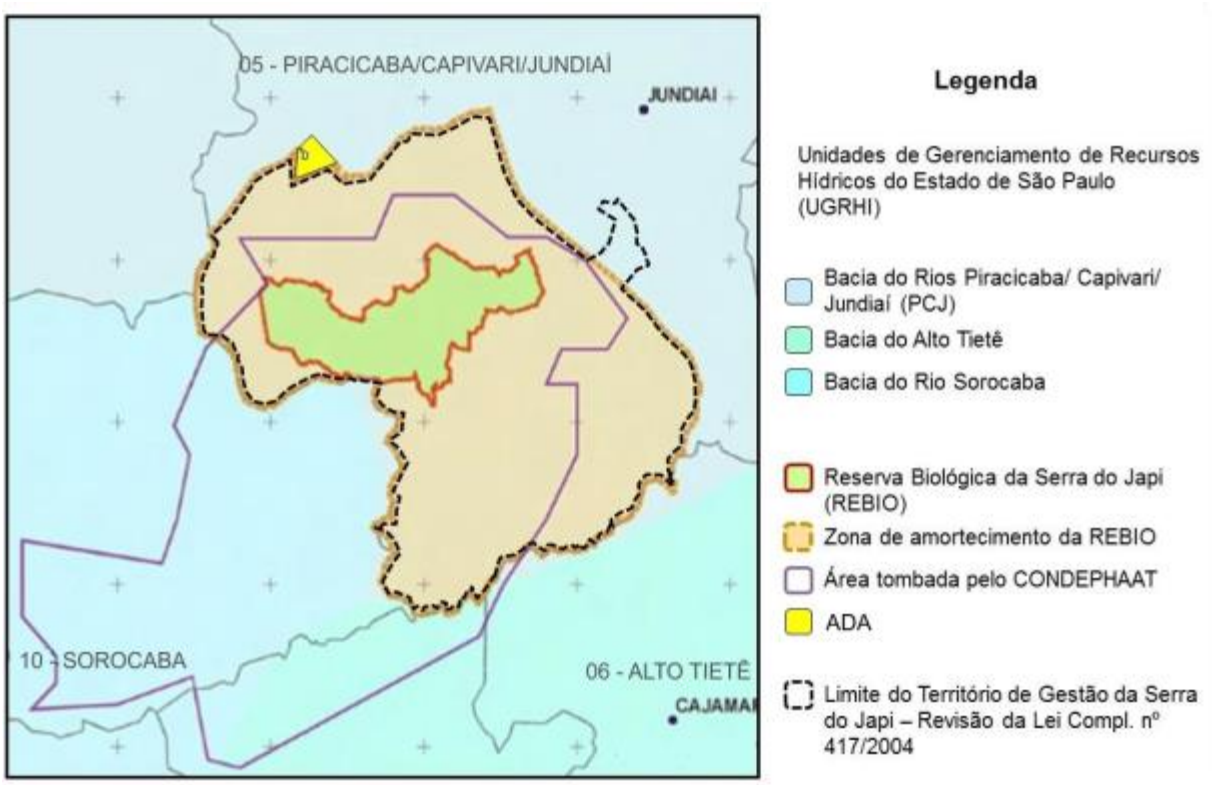
A Serra do Japi possui área total de 35.000 ha, segundo dados da Fundação Serra do Japi[6]. Neste território pertence a Jundiaí uma área de 20,712 km² (2.071 ha) de extensão que correspondente a cerca de 5% do total da área da Serra do Japi.

Foi transformada em Reserva Biológica (UC de Proteção Integral) pela Lei Municipal 3.672 de 10 de janeiro 1991, e regulamentada pelo Decreto Municipal 13.196 de 1992, com a finalidade de conservar os recursos genéticos de fauna e flora local, visando o desenvolvimento do estudo e da pesquisa científica. Em 1992, a Serra do Japi foi declarada Reserva da Biosfera pela UNESCO.

O Território de Gestão da Serra do Japi encontra-se sob a tutela da Lei Complementar nº 417/2004, que criou o Sistema de Proteção das Áreas da Serra do Japi. Como se observa na **Figura 2.5.3** a seguir, a ADA não incide no Território de Gestão da Serra do Japi, nem na Zona de Amortecimento (ZA) da REBIO (Reserva Biológica) conforme ilustra a **Figura 2.5.3** a seguir, e tampouco na Zona de Conservação Ambiental da Ermida (**Figura 2.5.1**)

[6] Lei Municipal nº 8.489/2015 cria a Fundação Serra do Japi, a qual ganha personalidade jurídica de direito público interno, com objetivo de promover ações de preservação, conservação e recuperação das áreas do território de Gestão da Serra do Japi (Art. 1º).

Figura 2.5.3 | Localização da ADA em relação à Reserva Biológica da Serra do Japi e sua respectiva Zona de Amortecimento em relação ao Território de Gestão da Serra do Japi



Fonte: Plano de Manejo da Reserva Biológica da Serra do Japi, 2008.

2.5.4.4. Áreas de Preservação Permanente

A Lei Federal 12.651/12 define Área de Preservação Permanente – APP como "*área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas*" (artigo 3º, II).

Para a implantação do empreendimento em análise, deve-se observar o que estabelece o artigo 4º da referida Lei (e alterações feita pela Lei 12.727/12), conforme abaixo:

> *Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:*
>
> *I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:*
>
> *a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;*
>
> *b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;*
>
> *c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;*

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

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

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

O artigo 8º da Lei 12.651/12 estabelece que a intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas em Lei.

Na área do empreendimento haverá pequena intervenção em APP, para a implantação da infraestrutura, que soma ao todo 1,2 ha, o que corresponde a 2,54% da ADA, sendo 0,83 ha (1,76%) de Gramíneas/ vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração com árvores isoladas, 0,25 ha (0,53%) de Vegetação secundária em estágio inicial de regeneração, 0,11 ha (0,23%) de Vegetação secundária em estágio médio e médio degradado de regeneração.

A ADIN - Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 4.903 de 2019, estabelece um raio de 50 m à partir de nascentes intermitentes.

Todas essas intervenções serão devidamente compensadas conforme legislação vigente.

2.5.4.5. Encostas com alta declividade

As restrições quanto à ocupação de encostas são disciplinadas em diplomas legais federais, definindo o grau ou a porcentagem de declividade, citada anteriormente, em destaque, conforme segue (Lei Federal 12.651/12):

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

(...)

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

Na área do empreendimento, a morfologia do terreno apresenta predomínio de declividades médias (abaixo de 30%). A classe de declividades acima de 30% representa 10,7% da propriedade e a classe acima de 45% apenas 3,7%, em geral, associadas a alguns perfis de encosta retilíneos ou cabeceiras de drenagem, já protegidas como APPs. Neste sentido, entende-se não haver restrições legais ao empreendimento quanto aos aspectos relativos a declividades.

Conforme consta na Certidão de Conformidades (**Anexo 1 – Documentos**), artigo 122 da Lei Municipal nº 7.858 de 11 de maio de 2012: *Art. 122. Os loteamentos e os desmembramentos serão permitidos somente em glebas adequadas ao uso para fins urbanos*, observadas as condições que especifica.

2.5.5. Proteção à Flora

2.5.5.1. Bioma Mata Atlântica

A área destinada à implementação do empreendimento está localizada em área florestal do bioma Mata Atlântica, que foi considerado pela Constituição Federal como patrimônio nacional, devendo a sua utilização ser feita na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais (artigo 225, § 4º). A "Lei da Mata Atlântica" (Lei 11.428/06), retificada no diário oficial no dia 09/01/2007, dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica e o Decreto Federal 6.660/08 regulamenta seus dispositivos.

A Resolução CONAMA 388/07 dispõe sobre a convalidação das Resoluções que definem vegetação primária e secundária nos estágios sucessionais de regeneração da Mata Atlântica para fins do disposto na Lei.

A Lei 11.428/06 determina, no artigo 14, que: "*A* supressão de vegetação primária *e secundária no estágio* avançado de regeneração *somente* poderá ser autorizada *em caso de utilidade pública, sendo que a vegetação secundária em estágio médio de regeneração poderá ser suprimida nos casos* de utilidade pública *e* interesse social*, em todos os casos devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto, ressalvado o disposto no inciso I do art. 30 e nos §§ 1º e 2º do art. 31 desta Lei."*

O Decreto Federal 6.660/08 regulamenta o corte, a exploração e a supressão de vegetação nativa primária e vegetação nativa secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica.

Além dos já citados diplomas, outros ainda merecem atenção no que concerne à preservação e utilização das florestas e outras formas de vegetação tais como:

- Resolução CONAMA 10/93, que estabelece parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica;
- Resolução CONAMA 01/94, que define vegetação primária e secundária a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado de São Paulo.
- Resolução Conjunta SMA-IBAMA/SP nº 001/94, define os estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração para vegetação primária e secundária de Mata Atlântica.

As Resoluções SMA 07/17 e SIMA 80/20, citadas mais adiante, dispõem sobre procedimentos específicos para supressão e compensação relativos ao bioma Mata Atlântica.

2.5.5.2. Código Florestal

A Lei 12.651/12 (alterada pela Lei nº 12.727/12) – Código Florestal – define e estabelece parâmetros para as áreas de preservação permanente, restringindo a intervenção ou a supressão de vegetação nativa aos casos de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental previstas em lei. Além disto, estabelece que a supressão de vegetação nativa para uso alternativo do solo dependerá do cadastramento do imóvel no CAR (art. 26); e que "*nas áreas passíveis de uso alternativo do solo, a supressão de vegetação que abrigue*

espécie da flora ou da fauna ameaçada de extinção, segundo lista oficial publicada pelos órgãos federal ou estadual ou municipal do Sisnama, ou espécies migratórias, dependerá da adoção de medidas compensatórias e mitigadoras que assegurem a conservação da espécie" (art. 27).

2.5.5.3. Resolução SMA 07/17

Os critérios e parâmetros para compensação ambiental de áreas objeto de supressão de vegetação nativa, inclusive de árvores isoladas e de APP em áreas rurais e urbanas estão dispostos na Resolução SMA 07/17 e Decisão de Diretoria DD 067/2021/P (30/06/2021). De acordo com o Mapa de Áreas Prioritárias para Restauração da Vegetação Nativa (Anexo I – da SMA 07/17), o município de Jundiaí é classificado como de Muito Alta prioridade, portanto, a compensação ambiental decorrente da supressão de vegetação é a mais restritiva.

O quadro seguir resume o disposto no artigo 4º que apresenta a compensação necessária exigida para vegetação nativa nos diferentes estágios sucessionais de vegetação (inicial, médio, avançado).

Quadro 2.5.2 | Compensação Ambiental - conforme Resolução SMA 07/17

Categoria de Prioridade	Compensação Necessária		
	Estágio Inicial de Regeneração	Estágio Médio de Regeneração	Vegetação Primária ou Estágio Avançado de Regeneração
Baixa	1,25x a área autorizada	1,5x a área autorizada	2x a área autorizada
Média	1,5x a área autorizada	2x a área autorizada	3x a área autorizada
Alta	1,8x a área autorizada	2,5x a área autorizada	5x a área autorizada
Muito Alta	2x a área autorizada	3x a área autorizada	6x a área autorizada

No caso de APP, o parágrafo 4º do artigo 4º define critério específico:

> *§ 4º - Aos valores obtidos pela aplicação dos critérios dos parágrafos anteriores deverá ser somada área equivalente à área de supressão, quando esta ocorrer em Áreas de Preservação Permanente definidas na Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, exceto no caso de supressão de vegetação em estágio inicial de regeneração para usos urbanos.*

Ainda com relação às APP, tem-se no item IV do artigo 6º, que define o seguinte:

> *Artigo 6º - A compensação ambiental no caso de concessão de autorização para intervenções em Áreas de Preservação Permanente - APP desprovidas de vegetação, recobertas por vegetação pioneira ou exótica ou que envolvam o corte de árvores nativas isoladas deverá atender aos seguintes critérios:*
>
> *IV - No caso de áreas inseridas na categoria de Muito Alta Prioridade, do mapa da tabela "Áreas prioritárias para restauração de vegetação nativa", Anexos I e II, deverá ser compensada área equivalente a 2 (duas) vezes a área autorizada*

Desta forma, com base nos critérios referentes às intervenções em APP descritos nesta Resolução, apesar de também estarem previstos no item III do artigo 17º do Decreto Estadual da APA (Decreto Estadual 43.284/1998) por meio da preservação ou compensação em área equivalente a 2 (duas) vezes às intervenções necessárias para obras de utilidade pública em

áreas de preservação permanente, este índice já é abrangido e/ou até mesmo extrapolado quando são aplicados os critérios da atual Resolução.

Ressalta-se que para exemplares arbóreos nativos ocorrentes de forma isolada na paisagem os procedimentos para pedido de remoção estão definidos no artigo 5º da Resolução SMA 07/17. No caso do município de Jundiaí, com 29,6% de cobertura vegetal nativa em seus territórios, deverá compensar, conforme estabelecido nos incisos II e IV:

> *"III – Corte de árvores nativas isoladas localizadas em Municípios com índice de cobertura vegetal nativa igual ou superior a 20% (vinte por cento), conforme tabela constante do Anexo II, deverá ser compensada na proporção de 10 para 1;*
>
> *IV - Corte de árvores nativas isoladas ameaçadas de extinção deverá ser compensada na proporção de 30 para 1 qualquer que seja a sua localização.*
>
> *§1º - O número de árvores a compensar será convertido em área na proporção de 1.000 árvores por um hectare, exceto nos casos em que o objetivo da compensação não seja a restauração ecológica, nos termos da Resolução SMA nº 32, de 03 de abril de 2014.*
>
> *§ 2º - Para efeito da aplicação desta Resolução, são consideradas árvores nativas isoladas os exemplares arbóreos de espécies nativas com diâmetro à altura do peito (DAP) igual ou superior a 5 (cinco) centímetros localizados fora de fisionomias legalmente protegidas nos termos da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, e da Lei Estadual nº 13.550, de 02 de junho de 2009.*
>
> *Artigo 6º - A compensação ambiental no caso de concessão de autorização para intervenções em Áreas de Preservação Permanente - APP desprovidas de vegetação, recobertas por vegetação pioneira ou exótica ou que envolvam o corte de árvores nativas isoladas deverá atender aos seguintes critérios:*
>
> *IV - No caso de áreas inseridas na categoria de Muito Alta Prioridade, do mapa da e tabela "Áreas prioritárias para restauração de vegetação nativa", Anexos I e II, deverá ser compensada área equivalente a 2 (duas) vezes a área autorizada;*
>
> *Artigo 7º - A compensação de que tratam os artigos 4º, 5º e 6º deverá ser implantada mediante restauração ecológica de áreas degradadas ou na forma de preservação de vegetação remanescente, conforme disposto na legislação aplicável.*
> *§ 3º - Sem prejuízo dos parágrafos 1º e 2º, em caso de supressão de vegetação nativa, corte de árvores isoladas e intervenções em Áreas de Preservação Permanente - APP, nas Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHIs Alto Tietê, e Piracicaba-Capivari-Jundiaí, a compensação deverá ser realizada em uma destas duas Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHIs.*

2.5.5.4. Resolução SIMA 80/20

No estado de São Paulo, a Resolução SIMA 80/20 dispõe sobre os procedimentos para análise dos pedidos de supressão de vegetação nativa para parcelamento do solo, condomínios ou qualquer edificação em área urbana, e o estabelecimento de área permeável na área urbana para os casos que especifica. De acordo com esta Resolução:

“Artigo 4º - A autorização para supressão de vegetação nativa para implantação de parcelamento do solo, condomínios ou qualquer edificação na área urbana poderá ser fornecida mediante o atendimento das seguintes condicionantes:

I - Somente poderá ser concedida autorização para supressão de vegetação quando garantida a preservação da vegetação nativa em área correspondente a, no mínimo, 20% da área total do empreendimento;

II - Respeitado o disposto no inciso I, deverá também ser garantida a preservação de, no mínimo, 30% da área total do fragmento de vegetação nativa existente no empreendimento, no caso de estágio inicial de regeneração;

III - Respeitado o disposto no inciso I, deverá também ser garantida a preservação de no mínimo, 50% da área total do fragmento de vegetação nativa existente no empreendimento, no caso de estágio médio de regeneração;

IV - Respeitado o disposto no inciso I, em se tratando de propriedade localizada em perímetro urbano definido antes da edição da Lei Federal 11.428, de 22-12-2006, deverá também ser garantida a preservação de, no mínimo, 70% da área total do fragmento de vegetação nativa existente no empreendimento, no caso de estágio avançado de regeneração;

V - Não será admitida a supressão de vegetação nativa de Mata Atlântica em estágio avançado de regeneração em lotes e/ou imóveis que passaram a fazer parte do perímetro urbano após a edição da Lei Federal 11.428, de 22-12-2006;

VI - Não será admitida a supressão de vegetação nativa de cerrado ou cerradão em estágio avançado de regeneração, conforme determina a Lei Estadual 13.550, de 02-06-2009;

VII - A vegetação cuja preservação for exigida para o atendimento às disposições deste artigo deverá ser averbada como Área Verde Urbana à margem da matrícula do imóvel no Cartório de Registro de Imóveis, sendo dispensada a averbação para os lotes com área menor que 1.000 (um mil) m² e para as situações de posse.

§1° - Não se aplicam as disposições desse artigo para os licenciamentos de parcelamento de solo, condomínios ou qualquer edificação em área urbana que implicarem a supressão apenas de exemplares arbóreos nativos isolados, seguindo-se, nesse caso, as disposições específicas.

§2º - A área total do empreendimento a que se referem os incisos I a IV, compreende a área total objeto do licenciamento e não abrange eventuais áreas remanescentes da propriedade.

§3º - Poderão ser averbadas como Áreas Verdes Urbanas as áreas de preservação permanente, obedecendo-se as disposições da Lei Federal 12.651, de 25-05-2012.

§4º - A reserva legal do imóvel será convertida em Área Verde Urbana, no momento do registro imobiliário do parcelamento do solo urbano, conforme previsto na Lei Federal 12.651, de 25-05-2012.

§5° - Existindo dois ou mais estágios de regeneração no empreendimento objeto de análise, far-se-á a delimitação das áreas e respectivos estágios de regeneração.

Constatada a impossibilidade de individualização das áreas, será aplicado o critério correspondente ao estágio de regeneração mais avançado.

§6º - Existindo dois ou mais estágios de regeneração no empreendimento, sendo possível a delimitação das áreas ocupadas por cada estágio, o interessado poderá solicitar a preservação a maior de área cujo corte poderia ser autorizado, que estiver em estágio de conservação superior, para que seja autorizada a supressão de área de igual tamanho em estágio de conservação inferior, dentro do mesmo empreendimento. A possibilidade de permuta, com a supressão a maior de um estágio inferior e preservação a maior de um estágio superior, não será aceita quando sua aplicação eliminar a conectividade entre fragmentos de vegetação prejudicando o fluxo de flora e fauna silvestre.

§7º - Será admitida a supressão de vegetação, mesmo quando a área total ocupada com vegetação nativa na área do empreendimento seja inferior a 20%, quando essa supressão for indispensável para o acesso ao empreendimento ou para a implantação de sistema viário definido em plano diretor municipal, ou ainda infraestrutura de ligação de saneamento e energia, aplicando-se nesses casos as disposições do artigo 6º.

§8º - Poderá ser admitida a supressão de vegetação, mesmo quando a área total ocupada com vegetação nativa no empreendimento seja inferior a 20%, quando a vegetação existente for constituída por fragmento de vegetação em estágio inicial de regeneração, com área inferior a 1 ha, quando o fragmento não apresentar conexão com áreas de preservação permanente ou com fragmentos de vegetação vizinhos, e quando o projeto urbanístico e ambiental proposto preveja a revegetação em área verde correspondente a 20% da área total do empreendimento, garantindo um ganho ambiental com relação à preservação do fragmento de vegetação nativa pré-existente a supressão desse fragmento isolado em estágio inicial de regeneração somente será possível, se ficar demonstrado pelo interessado, que existem árvores mesmo que isoladas dentro do empreendimento, que possam servir como stepping stones para deslocamento das espécies de fauna, até que a Área Verde seja recuperada, de modo a não comprometer a fauna existente no local.

§9º - No caso previsto no §8º, a compensação pela supressão do fragmento de vegetação nativa calculada pela Resolução SMA 07, de 18-01-2017, deverá ser acrescida de duas vezes a área de supressão a ser autorizada, exceto se a compensação ocorrer no mesmo Município do empreendimento, situação em que a compensação será acrescida de uma vez a área autorizada. Ressalta-se que para exemplares arbóreos nativos ocorrentes de forma isolada na paisagem os procedimentos para pedido de remoção estão definidos também de acordo com a Decisão de Diretoria Cetesb 287/2013 e a recente Resolução SMA 07/17.

Conforme se observa no quadro a seguir, a implantação do presente empreendimento ocasionará a intervenção em apenas 0,12 ha (1.200 m² - 0,12% da área total) de vegetação em estágios inicial e médio dentro e fora da APP, decorrentes de estruturas das redes de drenagem e esgoto e sistema viário, como estabelece e permite a presente Resolução em seu artigo 7º e 8º, sendo que será devidamente compensada à luz da legislação vigente, de acordo com a Resolução SMA 07/17.

Quadro 2.5.3 | Intervenção do projeto sobre a Cobertura Vegetal

Intervenção	em APP		fora APP		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%
Gramíneas/ vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração com árvores isoladas	0,20	0,51	39,10	99,16	39,30	99,67
Vegetação secundária em estágio inicial de regeneração	0,02	0,05	0	0,00	0,02	0,05
Vegetação secundária em estágio médio degradado	0,01	0,03	0,01	0,03	0,02	0,05
Vegetação secundária em estágio médio de regeneração	0	0,00	0,08	0,20	0,08	0,20
Vegetação brejosa	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Corpo d'Água	0	0,00	0,01	0,03	0,01	0,03
Total	0,23	0,58	39,20	99,42	39,43	100,00

2.5.5.5. Espécies da flora ameaçadas de extinção

A Portaria MMA 443/14 estabelece a nova "Lista Nacional Oficial das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção". A Resolução SMA nº 057/16 revisa a lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo.

Em âmbito estadual, a lista das espécies da flora ameaçadas de extinção é regulamentada pela Resolução SMA 48/04. Esta Resolução estabelece que o conhecimento da flora do Estado de São Paulo deverá contribuir para o planejamento ambiental e para a orientação dos processos de licenciamento ambiental, visando o estabelecimento de políticas públicas, planos de manejo em unidades de conservação e para a expedição de laudos e licenças de desmatamento.

De todas as espécies identificadas na ADA até o momento em número de 90 (86 nativas e 4 exóticas). Deste total, 5 espécies encontram-se classificadas em algum grupo de ameaça da Flora brasileira (Portaria MMA nº 443/14 e pela Resolução SMA nº 057/16), são elas:

- Araucária – *Araucaria angustifolia*;
- Cedro – *Cedrela fissilis*;
- Erva-mate – *Ilex paraguariensis*;
- Ipê-tabaco – *Zeyheria tuberculosa*;
- Jacarandá-paulista – *Machaerium villosum*.

2.5.6. Proteção à Fauna

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 225, *caput*, § 1º, VII, inclui a proteção à fauna, juntamente com a flora, como meio de garantir a efetividade do direito ao meio ambiente equilibrado, estando vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade. A tutela jurídica da interação entre fauna, flora e ecossistemas ocorreu com a edição da Constituição da República de 1988.

O Decreto 58.054/66 promulga a proteção da flora, fauna e das belezas cênicas dos países da América, e no art. V afirma que os Governos adotem leis e regulamentos que assegurem

a proteção e conservação da fauna e flora dentro de seus respectivos territórios, e fora dos parques e reservas nacionais, monumentos naturais e reservas de regiões virgens mencionadas. Ainda no art. II dessa mesma convenção e ainda que tais regulamentos contenham disposições que permitam a caça ou coleções de fauna e flora apenas para autoridades dos parques, por ordem ou vigilância das mesmas, ou para grupo de estudos e investigações científicas devidamente autorizados.

A Carta de 1988, em seu art. 23, inciso VII, estabelece que a preservação da fauna, juntamente com a flora, é de competência comum da União, dos Estados e do Distrito Federal e dos Municípios; e no art. 24, inciso VI, prevê a competência concorrente da União, dos Estados e do Distrito Federal para legislar sobre caça, pesca e fauna. Aos Municípios, nessa matéria, cabe suplementar a legislação federal e estadual no que couber, conforme dispõe o art. 30, inciso II.

Mais adiante, o artigo 225, caput, parágrafo 1º, inciso VII, inclui a proteção a fauna, novamente com a flora, como meio de assegurar a efetividade do direito ao meio ambiente equilibrado, estando vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica.

A Lei 5.197/67, regulamentada pelo Decreto 97.633/89, dispõe sobre a proteção à fauna e no seu artigo 1° reforça a proteção das espécies da fauna silvestre, bem como seus ninhos, abrigos e criadouros naturais pela proibição da sua perseguição, destruição e caça.

A Lei Federal 9.605/98 (Lei dos Crimes Ambientais), capítulo V, Seção I concede proteção ao meio ambiente na medida em que dispõe sobre os crimes contra a fauna e define penalidades para os mesmos.

O Decreto 3.607/00 faz ressalvas sobre o comércio internacional da fauna e flora selvagens em perigo de extinção – CITES, no art. 7° define que as espécies incluídas no Anexo I da CITES são consideradas ameaçadas de extinção e que são ou podem ser afetadas pelo comércio, e no art. 8° define que as espécies incluídas no Anexo II são aquelas que poderão se tornar ameaçadas de extinção, amenos que o comércio de tais espécies seja rigorosamente regulamentado.

2.5.6.1. Espécies Ameaçadas de Extinção

As Portarias MMA 444/14 e 445/14 estabelecem a nova “Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção” (fauna terrestre e peixes e invertebrados aquáticos, respectivamente). O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), órgão executor do MMA, é responsável pelos Planos de Ação que definem as medidas necessárias para reverter ou mitigar as ameaças a que estão submetidas cada uma das espécies (Portaria Conjunta MMA e ICMBio 316/2009).

Ainda, a Instrução Normativa 146/07, estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, como definido pela Lei 6.938/81 e pelas Resoluções CONAMA 001/86 e 237/97. O artigo 3°, Capítulo I, afirma que serão concedidas autorizações de captura, coleta e transporte de fauna silvestre especificadas para cada uma as etapas de manejo: levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação de fauna.

Em âmbito estadual a lista das espécies da fauna ameaçadas é determinada pelo Decreto Estadual nº 63.853, de 27 de novembro de 2018.

Cabe ressaltar que para o levantamento de fauna silvestre, será considerada a Decisão de Diretoria CETESB nº 167/2015/C que estabelece "Procedimento para elaboração dos laudos de Fauna Silvestre para fins de Licenciamento Ambiental e/ou para Supressão de Vegetação Nativa".

Ainda relativo Decisão de Diretoria nº 167/2015/C, também estabelece que deve-se apresentar "*Laudo de Avaliação de Vulnerabilidade para Febre Maculosa Brasileira (FMB), emitido pela Secretaria de Estado da Saúde, por meio da Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN), para empreendimentos localizados em municípios listados pela SUCEN, quando detectada a presença de capivaras (Hydrochoerus hydrochaeris). As informações para obtenção do laudo, assim como a lista de municípios contemplados, encontram-se no endereço eletrônico http://www.saude.sp.gov.br/sucen-superintendenciade-controle-de-endemias/programas/febre-maculosa/".com*

Do total de espécies identificadas na ADA, seis espécies estão indicadas nas listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção vigentes, publicadas pelo Decreto Estadual nº 63.853, de 27 de novembro de 2018 e pela Portaria MMA n°444/14:

- *Callithrix aurita* (sagui-da-serra-escuro)
- *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno)
- *Sarcoramphus papa* (urubu-rei)
- *Amazona aestiva* (papagaio-verdadeiro)
- *Aramides cajaneus avicenniae* (saracura-três-potes)
- *Sylvilagus brasiliensis* (tapeti)

2.5.7. Controle de Poluição

Estabelece o artigo 2º, da Lei Estadual 997/1976 (e suas alterações), o conceito de poluição:

> *"Art. 2º - Considera-se poluição do meio-ambiente a presença, o lançamento ou a liberação, nas águas, no ar ou no solo, de toda e qualquer forma de matéria ou energia, com intensidade, em quantidade, concentração ou com características em desacordo com as que forem estabelecidas em decorrência desta Lei, ou que tornem ou possam tornar as águas, o ar ou solo:*
>
> *I – impróprios, nocivos ou ofensivos à saúde;*
>
> *II – inconvenientes ao bem estar público;*
>
> *III – danosos aos materiais, à fauna e à flora;*
>
> *IV – prejudiciais à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade".*

O mesmo diploma legal estabelece, no artigo 3º:

> *"Art. 3º - Fica proibido o lançamento ou a liberação de poluentes nas águas, no ar ou no solo".*

O Decreto Estadual 8.468/76 (e suas alterações) aprova o regulamento da Lei 997/76, incluindo aspectos específicos relacionados à poluição das águas trazendo sua classificação, padrões de qualidades e padrões de emissão de efluentes.

Há ainda legislação específica relativa à poluição das águas, do ar e do solo, tanto no âmbito federal como estadual, apresentadas na sequência.

2.5.7.1. Recursos Hídricos e Poluição das Águas

Com relação aos dispositivos federais, a Resolução CONAMA 357/05 dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

A Lei Federal 9.433/97 define a outorga de direito de uso de recursos hídricos, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, mantendo o tratamento diferenciado dado às águas minerais. A Lei 9.984/00 criou a Agência Nacional de Águas (ANA) que implementa a Política Nacional de Recursos Hídricos e coordena o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

O Decreto-Lei 382/99 assegura a proteção das águas subterrâneas, estabelecendo perímetros de proteção para as captações destinadas ao abastecimento público. A Resolução CONAMA 396/08 dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.

Ainda tratam dos recursos hídricos a Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH 30/02, que estabelece a codificação das bacias hidrográficas no âmbito nacional, a partir da metodologia descrita no Anexo I desta Resolução; e a Resolução CNRH 32/03 que institui a Divisão Hidrográfica Nacional, em regiões hidrográficas, nos termos dos Anexos I e II desta Resolução, com a finalidade de orientar, fundamentar e implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos.

Em âmbito estadual, o Decreto 10.755/77 dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto 8.468/76. A Lei Estadual 7.663/91 estabelece normas para a Política Estadual de Recursos Hídricos e para o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos no Estado de São Paulo, definindo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gerenciamento. A Lei reconhece o recurso hídrico como bem público, de valor econômico. Também a Lei 9.034/94 dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH, em conformidade com a Lei 7.663/91.

A ADA está inserida na sub-bacia do ribeirão Ermida, que é afluente da margem direita do ribeirão Caxambu que, por sua vez, contribui para margem esquerda do rio Jundiaí, que pertencente à UGRHI 5 – PCJ e está classificado como rio Classe 2, segundo o Decreto Estadual 10.755/77.

2.5.7.2. Poluição Atmosférica

A Resolução CONAMA 005/89 dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar – PRONAR com o intuito de criar instrumentos de gestão ambiental que permitam o desenvolvimento econômico e social do país de forma ambientalmente segura e ao mesmo tempo assegure a proteção da saúde e bem-estar das populações. São instrumentos do PRONAR: os limites máximos de emissão, os padrões de qualidade do ar, o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE (Resolução CONAMA 018/86), o Programa Nacional e Controle da Poluição Industrial – PRONACOP, o Programa

Nacional de Inventário de Fontes Poluidoras do Ar e os Programas Estaduais de Controle da Poluição do Ar.

Posteriormente, a Resolução CONAMA 003/90 estabeleceu os padrões nacionais de qualidade do ar e os respectivos métodos de referência. A Resolução CONAMA 003/90 foi revogada pela Resolução CONAMA 491/18, e estabeleceu dois tipos de padrões de qualidade do ar:

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

Define como poluente atmosférico, qualquer forma de matéria em quantidade, concentração, tempo ou outras características, que tornem ou possam tornar o ar impróprio ou nocivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

No estado de São Paulo, os Decretos 50.753/06 e 52.469/07 dispõem sobre o controle da poluição do ar e o Decreto 59.113/13 estabelece os novos padrões de qualidade do ar para o estado de São Paulo, bem como metas intermediárias e padrões finais. Também determina que, para o gerenciamento da qualidade do ar, o território do estado de São Paulo fica dividido em regiões denominadas “Regiões de Controle de Qualidade do Ar – RCQA”, que coincidirão com as 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI).

A Resolução SMA 58/12 classifica as sub-regiões do estado de São Paulo quanto ao grau de saturação da qualidade do ar.

Quadro 2.5.4 | | Grau de saturação da qualidade do ar no município de Jundiaí

Parâmetros	Grau de Saturação
Material Particulado - MP	NS – área não saturada
Dióxido de Enxofre – SO2	NS – área não saturada
Monóxido de Carbono – CO	-
Dióxido de Nitrogênio – NO2	NS – área não saturada
Ozônio – O3	SAT-SEV – área saturada severo

Fonte: Decreto Estadual 59.113/13 e Resolução SMA 58/2012.

2.5.7.3. Poluição Sonora

A Resolução CONAMA 001/90 que prevê que “*a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nesta Resolução*”. Esta resolução estabelece ainda serem “*prejudiciais à saúde e ao sossego público, para os fins do item anterior, os ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela norma NBR 10.151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT*”.

A Resolução CONAMA 001/90 determina que sejam atendidos os critérios estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, em sua norma técnica NBR 10.151 – "*Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas, visando o Conforto da Comunidade*", para ruídos emitidos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas.

2.5.7.4. Poluição do Solo

No que diz respeito à potencialidade de danos ao solo, esta poderia ser advinda de dois aspectos principais: dos resíduos domiciliares gerados pelos futuros moradores e por resíduos da construção civil.

Com relação ao primeiro aspecto, o que se prevê é que os resíduos domiciliares serão coletados pela municipalidade, que se incumbirá da destinação final na forma preconizada pelo ordenamento jurídico brasileiro. Dessa forma, deverá seguir às prerrogativas da Lei 12.305/10, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (regulamentada pela Decreto Federal 7.404/10 e complementado pela Instrução Normativa IBAMA 13/12 – Lista Brasileira de Resíduos Sólidos), com a finalidade de definir diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. O Decreto 7.404/10 também cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa.

No estado de São Paulo, a Lei 12.300/06 instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos, definindo princípios e diretrizes. O Decreto 54.645/09 regulamenta dispositivos da Lei 12.300/06 e altera o Inciso I do artigo 74 do Decreto 8.468/76.

Assim, no que tange aos resíduos da construção civil, o empreendedor se compromete, com relação aos resíduos gerados na implantação do loteamento, a destiná-los de acordo com o previsto na Resolução CONAMA 307/02, alterada pela Resolução 348/04 (que inclui o amianto na classe de resíduos perigosos); Resolução SMA 41/02 e Decreto Estadual 47.397/02.

A Norma ABNT NBR 10.004 classifica os resíduos sólidos quanto os seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que estes resíduos possam ter manuseio e destinação adequados. Por fim, a NBR 12.980/94 define sobre a coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos e Portaria do Ministério da Saúde 518/04 estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

2.5.8. Patrimônio Arqueológico e Histórico-cultural

Cabe ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), órgão do Ministério da Cultura criado no final dos anos 1930, a proteção dos bens culturais do país (Portaria de 19/04/1936 referendada pela Lei Federal 378/37).

Para fins de licenciamento ambiental, a Instrução Normativa IPHAN 01/15 estabelece procedimentos administrativos a serem observados nos processos de licenciamento ambiental, em razão da existência de intervenção em bens culturais acautelados em âmbito federal. Define como bens culturais acautelados aqueles: tombados, nos termos do Decreto-Lei 25/37; arqueológicos, protegidos pela Lei 3.924/61; registrados, nos termos do Decreto 3.551/00; e valorados, nos termos da Lei 11.483/07.

Foi protocolada junto ao IPHAN a Ficha de Caracterização da Atividade (FCA) do empreendimento ora em análise, de acordo com a Instrução Normativa - IN IPHAN 01/15. O IPHAN já emitiu o TRE - Termo de Referência Específico autorizando os estudos de arqueologia, com o escopo mínimo a ser tratado na elaboração dos estudos ambientais necessários ao licenciamento ambiental do empreendimento. (ver **Anexo 8** – Arqueologia).

No âmbito municipal, o Conselho Municipal do Patrimônio Cultural – COMPAC, vinculado à Secretaria de Cultura de Jundiaí tem como objetivo preservar a história de Jundiaí, através da salvaguarda dos bens materiais e imateriais.

Na área do empreendimento não há bens materiais ou imateriais tombados em âmbito municipal. Em área vizinha, próxima à gleba do empreendimento, encontra-se tombada pelo COMPAC a sede da Fazenda Ermida, através do Decreto nº 21650/2009. Trata-se da casa sede da Fazenda Ermida, destaque do conjunto arquitetônico típico das fazendas cafeeiras do século XIX, considerada de valor histórico-arquitetônico relevante, localizada entre a Serra do Japi e o rio Jundiaí. Este tombamento foi solicitado pela proprietária Fundação Antonio Antonieta Cintra Gordinho, ou seja, foi feito de forma voluntária.

2.6. Compatibilidade com as Políticas Setoriais, Planos e Programas Governamentais

Em atendimento ao Termo de Referência para elaboração do EIA/RIMA, este item apresenta as Políticas Públicas, Planos, Programas e Projetos Colocalizados, e analisa a compatibilidade ou eventuais conflitos destes com o empreendimento em análise, indicando possíveis alternativas de solução.

2.6.1. Plano Plurianual (PPA) 2020/2023 - Estado de São Paulo

O PPA é o instrumento de planejamento governamental de médio prazo que estabelece diretrizes, objetivos e metas da administração pública para um período de quatro anos. A seguir são apresentados os Planos Plurianuais vigentes no âmbito.

A proposta do Plano Plurianual 2020/2023 foi elaborada tendo como base diretrizes e objetivos estratégicos que determinam o compromisso com o desenvolvimento de longo prazo e fundamentam o conteúdo dos programas propostos. No total são 11 objetivos estratégicos para o período. Nas Audiências Eletrônica e Presencial, o cidadão indicou quais os temas considerados prioritários para a atuação do Estado, dentre 22 temas de políticas públicas apresentados. Para Macrometrópole, os principais temas foram: Educação Básica e de qualidade; Acesso à serviços de qualidade e Gestão Pública eficiente, transparente e combate à corrupção.

A seguir são comentados os objetivos estratégicos e os programas propostos no PPA que apresentam alguma relação com o **Empreendimento Urbanístico Terras de Antônio e Antonieta**.

- **Objetivo Estratégico 1**: São Paulo sem pobreza e com menor desigualdade social, com ações relacionadas à redução das desigualdades de renda.

Oportunidades para inserção no mercado de trabalho. Tem como objetivo facilitar a criação de oportunidades de inserção no mercado de trabalho ao cidadão com maior dificuldade de emprego. O empreendimento se insere neste objetivo por meio da criação de empregos diretos e indiretos, temporários ou permanentes.

- **Objetivo Estratégico 3:** Sociedade saudável, com maior qualidade de vida e longevidade.

Este objetivo estratégico possui relação com o empreendimento a medida que propõe incentivo aos planos de saneamento básico.

- **Objetivo Estratégico 6:** Meio Ambiente preservado, saudável e sustentável.

O Empreendimento Urbanístico Terras de Antônio e Antonieta, prevê a gestão adequada dos aspectos do meio ambiente, por meio do Programa de Restauração Ecológica e Manejo da Vegetação Remanescente e de Paisagismo, incluindo a conservação de 551.365,62 m² de vegetação nativa por meio da implantação de áreas verdes do loteamento, assim como o planejamento da infraestrutura de saneamento.

Também as ações voltadas ao controle da poluição aos recursos hídricos são previstas pelo empreendimento nos Programas de Gestão de Recursos Hídricos.

- **Objetivo Estratégico 9:** Cidades integradas, conectadas, territorialmente ordenadas, com melhor acessibilidade a bens e serviços e desequilíbrios regionais reduzidos.

A integração e ordenamento territorial contribui para o desenvolvimento de relações sociais e econômicas complexas, reduzindo desequilíbrios regionais. Os estudos ambientais relativos ao Empreendimento Urbanístico Terras de Antônio e Antonieta devem contribuir com a sistematização de dados secundários e geração de dados primários relativos às áreas de estudo, bem como a adequação do projeto do empreendimento aos programas de Adequação da Malha Rodoviária e Gestão e Segurança de Rodovias, deverão permitir a melhoria da conexão do território com as cidades próximas e o acesso a bens e serviços, contribuindo para a redução de desequilíbrios regionais.

O empreendimento se insere no espírito do programa estadual de adequação da malha rodoviária e prevê a manutenção e aprimoramento da infraestrutura de transporte rodoviário sob a administração do DER, ao indicar obras complementares que promovam a inserção adequada do tráfego gerado pelo futuro loteamento nas vias de acesso, SP-300 e Rodovia dos Bandeirantes.

2.6.2. Programa Município Verde-Azul (PMVA)

Em relação às políticas municipais de meio ambiente, o Estado de São Paulo instituiu como uma das formas para incentivar e verificar a eficácia de sua implementação de agenda ambiental nos municípios o *Programa Município VerdeAzul* - PMVA. Criado por meio de Resolução da SMA em 2007, este Programa tem por objetivo compartilhar a política de meio ambiente entre estado e municípios. Trata-se de um programa de certificação, com participação voluntária dos municípios.

O principal objetivo refere-se à ampliação da eficiência na gestão ambiental por meio de metas, estímulo e capacitação das prefeituras para o desenvolvimento e implantação de uma agenda ambiental. Os municípios, ao aderirem ao Programa, assumem o compromisso de elaborar estratégias, procedimentos de gestão e cumprir as metas estabelecidas e reconhecem a necessidade de atingir uma pontuação mínima (80 pontos) no Índice de Avaliação Ambiental, considerado prioritário para a obtenção de recursos públicos do Governo de São Paulo, especialmente aqueles oriundos do Fundo Estadual dos Recursos Hídricos - FEHIDRO e do Fundo Estadual de Combate à Pobreza - FECOP. Esse índice mede o grau

de comprometimento tendo como base a conformidade do cumprimento das diretrizes, e nos resultados efetivos das ações locais, descritas a seguir.

Quadro 2.6.1 | Programa Município Verde-Azul: Diretivas norteadoras da Agenda Ambiental local

DIRETIVAS	CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTAIS
1. Esgoto Tratado	Funcionamento adequado do sistema de esgotamento sanitário do município
2. Resíduos Sólidos	Fortalecer a gestão dos resíduos domiciliares e dos resíduos da construção civil
3. Biodiversidade	Proteger e/ou recuperar áreas estratégicas para a manutenção dos recursos naturais
4. Arborização Urbana	Incrementar a gestão do meio ambiente artificial urbano por meio do estímulo ao planejamento e definição de prioridades para a arborização urbana
5. Educação Ambiental	Implementar a Educação Ambiental no âmbito formal e informal
6. Cidade Sustentável	Implementar o uso racional dos recursos naturais
7. Gestão das Águas	Estimular o fortalecimento da gestão municipal sobre a qualidade da água para abastecimento público
8. Qualidade do Ar	Implementar atividades e participar de iniciativas que contribuam para a defesa da qualidade do ar e do controle da emissão excedente de gases de efeito estufa.
9. Estrutura Ambiental	Estimular o fortalecimento das Secretarias/Departamentos/Diretorias de Meio Ambiente
10. Conselho Ambiental	Estimular o funcionamento regular dos Conselhos Municipais de Meio Ambiente

Quadro 2.6.2 | Programa Município Verde-Azul: Município de Jundiaí - Índices de Avaliação Ambiental e posição ranking estadual de municípios

Ano	Nota	Posição – Ranking estadual
2011	87,59	56
2012	92,38	27
2013	95,50	3
2014	93,50	16
2015	93,32	12
2016	97,45	3
2017	85,81	22
2018	85,72	36
2019	68,38	126
2020	84,73	66

A compatibilidade do empreendimento em estudo com estas políticas pode ser confirmada nas características do loteamento que objetivam a oferta de áreas para habitação com a infraestrutura e sistema de áreas verdes adequados às políticas de preservação ambiental.

2.6.3. Zoneamento Ecológico-Econômico – Estado de São Paulo

A Política Nacional do Meio Ambiente define o Zoneamento Ecológico-Econômico como o instrumento básico de organização do território, objetivando organizar, de forma vinculada, as decisões dos agentes públicos e privados quanto a planos, programas, projetos e atividades que direta ou indiretamente utilizem recursos naturais, assegurando a plena manutenção do capital e dos serviços ambientais dos ecossistemas. O Programa Zoneamento Ecológico-

Econômico (PZEE/MMA) subsidia a formulação de políticas de ordenamento do território orientando a adoção de políticas convergentes com as diretrizes de planejamento estratégico do país. A Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico - CCZEE tem o objetivo de orientar a execução do ZEE e articular-se com os Estados para apoiá-los e compatibilizar seus zoneamentos com o ZEE do Governo Federal.

No âmbito estadual o zoneamento ambiental é um dos princípios que devem ser atendidos para consecução dos objetivos da Política Estadual e deve disciplinar as atividades produtivas, a racional utilização de recursos naturais, o uso e a ocupação do solo. A SIMA elabora os subsídios para o processo de implementação do ZEE- ESP, e deverá seguir o estabelecido na Política Estadual de Mudanças Climáticas (Lei Estadual nº 13.798/2009) que estabelece diretrizes de ordenamento e gestão do território, considerando suas características ambientais e dinâmica socioeconômica para modelos locais de desenvolvimento sustentável.

Além do ZEE-SP, existem outros instrumentos de ordenamento territorial que buscam a compatibilização de usos, demandas sociais e políticas públicas no território: zoneamento proposto no âmbito do Gerenciamento Costeiro (Gerco), Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI), planos diretores municipais e legislação de uso e ocupação do solo, planos de manejo de unidades de conservação, leis específicas das áreas de mananciais, além de zoneamentos setoriais, como da mineração e do setor sucroenergético. Cada um desses instrumentos tem objetivos, diretrizes, metodologias e marcos legais específicos, que definem a abrangência, escala e o nível de detalhamento de suas disposições. É importante destacar que o ZEE-SP não substituirá nenhum desses instrumentos, estejam eles já instituídos ou ainda em processo de discussão. A proposta de ZEE considerará as diretrizes já estabelecidas nesses instrumentos e buscará dialogar com os mesmos, complementando-os.

Sob o ponto de vista da gestão estadual, o município de Jundiaí se insere nas estratégias de planejamento e gestão para a Macrometrópole que busca priorizar temas atuando de forma transversal tendo o território como ponto de integração das políticas, planos e programas.

No vetor de expansão em que Jundiaí está inserido o Plano da Macrometrópole é de implantação de obras e ações que visam contribuir para a organização do fluxo produtivo e de pessoas, assim como do uso do solo. Jundiaí exerce uma função estratégica pois encontra-se na confluência entre as Regiões Metropolitanas de São Paulo e de Campinas.

Os municípios que compõem a Região Metropolitana de Jundiaí, criado em 2011, decidiram promover um Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado – PDUI, da região, tendo como objetivo aprofundar a articulação das políticas públicas nas áreas de planejamento e uso do solo, transporte e sistema viários, habitação, saneamento básico, meio ambiente, desenvolvimento econômico e atendimento social. Além da sede na cidade de Jundiaí, esta AU conta com um Conselho de Desenvolvimento do qual participam os prefeitos das sete cidades envolvidas e representantes do governo do Estado de São Paulo.

O Plano de Bacia - definido pela legislação para orientar a gestão de uma bacia hidrográfica no uso, recuperação, proteção e conservação dos recursos hídricos, estabelece as diretrizes, os objetivos e os critérios gerais de gerenciamento, com revisão a cada quatro anos. Sua elaboração, implantação e controle representam um processo dinâmico, sendo previstas a participação de representantes dos diversos setores usuários da água. O Relatório de Situação, de periodicidade anual, é o instrumento que serve para acompanhar e avaliar os resultados das ações propostas e executadas pelas partes competentes.

2.6.4. Plano da Bacia Hidrográfica do Piracicaba, Capivari e Jundiaí

De acordo com a divisão hidrográfica do estado de São Paulo, estabelecida no Plano Estadual dos Recursos Hídricos – PERH (Lei Estadual 9.034/94), a área do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta** insere-se na Bacia Hidrográfica do Piracicaba, Capivari e Jundiaí, que constitui a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Piracicaba (UGRHI-05).

O Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (CBH-PCJ) foi instalado no dia 18 de novembro de 1993 como o primeiro comitê de bacias do Estado de São Paulo. O CBH-PCJ gerencia os recursos hídricos de uma das regiões mais críticas do estado quanto à qualidade e a quantidade das águas. Em vista disso, em 2009, criou e instalou a Fundação Agência das Bacias PCJ, com sede na cidade de Piracicaba/SP, a qual, a partir de 2012, assumiu definitivamente as funções de Secretaria Executiva do CBH-PCJ, contando com profissionais especializados na gestão de recursos hídricos. Já em 1994, o CBH-PCJ criou as Câmaras Técnicas e Grupos de Trabalho para auxiliarem nas tomadas de decisões. Hoje são 12 câmaras que contemplam a participação de mais de 600 membros.[7]

O Plano de Bacias Hidrográficas é um dos instrumentos de gestão previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos e na Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Visa fundamentar e orientar o gerenciamento dos recursos hídricos em uma bacia hidrográfica, englobando o uso, proteção, conservação e recuperação dos recursos hídricos.

O Plano de Bacias do Comitê PCJ, com horizonte de planejamento 2020-2035, foi elaborado entre 2016 e 2020 como objetivo atualizar os dados e informações sobre a gestão de recursos hídricos, avaliar as ações e investimentos no Plano em vigência além de apresentar novas propostas para as Bacias PCJ.

Em setembro de 2020 foi aprovado o Relatório Final para o período, pela Deliberação dos Comitês PCJ n° 332/2020. Este relatório constitui-se como importante ferramenta de planejamento, propositiva, consubstanciada em uma agenda com metas, prioridades de intervenção, ações necessárias e avaliação dos esforços financeiros necessários, em inúmeras frentes, para a melhoria das condições dos recursos hídricos da região.

Apresenta os resultados dos estudos sobre a situação atual das bacias PCJ (diagnóstico dos recursos hídricos); estudos de tendências e cenários futuros dos recursos hídricos da região (prognóstico); estabelecimento de metas e ações a serem executadas e programas de investimento (plano de ação).

As ações e investimentos previstos referem-se principalmente a projetos e obras de sistemas de esgotamento sanitário em áreas urbanas ou rurais; tratamento de resíduos sólidos e líquidos provenientes de ETEs ou ETAs; e controle de perdas nos sistemas de abastecimento de água, com ênfase nas redes públicas de abastecimento.

2.6.5. Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da Aglomeração Urbana de Jundiaí

O Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI) da Aglomeração Urbana de Jundiaí se propõe a atender ao Estatuto da Metrópole (Lei Federal 13.089/15). O PDUI constitui um instrumento de planejamento que estabelece as diretrizes, projetos e ações para orientar o

[7] http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhpcj/apresentacao

desenvolvimento urbano e regional, buscando reduzir as desigualdades e melhorar as condições de vida da população.[8]

O PDUI visa promover o desenvolvimento regional a fim de favorecer potencialidades e oportunidades dos municípios da região, além de enfrentar desafios de forma conjunta.

O PDUI deverá considerar propostas setoriais presentes em vários planos, bem como as proposições constantes dos planos diretores municipais e aprovadas nas respectivas Câmaras Municipais. As políticas públicas serão formuladas com base no território. O PDUI encontra-se ainda em elaboração. No início de 2019 foi aberto espaço para receber propostas dos agentes públicos e da sociedade em geral, para serem consideradas na elaboração do Plano.

O PDUI-AUJ se orientou em três eixos de desenvolvimento: coesão territorial e urbanização inclusiva, conectividade territorial e competitividade econômica, e governança regional.

Os principais temas que o plano pretende abarcar são:

- saneamento e ao meio ambiente: esgotamento sanitário, macrodrenagem, destinação dos resíduos sólidos;
- aspectos socioeconômicos: tendências de crescimento populacional nos municípios, movimentos migratórios para cidades vizinhas, perfil de renda da população, emprego, participação dos setores na economia regional, comércio exterior e mudanças na cadeia produtiva;
- estrutura urbana: expansão da mancha urbana, as alterações do uso do solo, instrumentos normativos que promovam a regulação do território, os instrumentos técnicos e de comunicação que embasarão sua implementação, além da articulação e da gestão interfederativa.
- mobilidade urbana: políticas públicas articuladas entre os municípios da aglomeração, conhecimento da demanda e oferta de transporte público, os polos de atração de viagens entre as cidades, analisar a complexidade e possibilidades de expansão dos sistemas viário e de cargas e logística;
- Habitação: assentamentos precários, áreas de risco, análise de planos habitacionais em zonas de interesse social.

2.6.6. Planos e Programas - Município de Jundiaí

2.6.6.1. Plano Plurianual (PPA) 2022/2025 - Jundiaí

A Prefeitura Municipal de Jundiaí adota um modelo de Gestão que tem como base o Plano Diretor, o Plano Plurianual e a Lei de diretrizes orçamentarias. O Plano Plurianual tem validade de quatro anos, devendo ser aprovada no primeiro ano de mandato do Prefeito. As ações que derivam de um conjunto de planos e programas são organizadas por eixo estruturante, objetivos, indicadores e metas, devendo, na medida do possível corresponder a ações integradas entre os órgãos da administração municipal.

[8] https://www.pdui.sp.gov.br/jundiai/

Para o período 2018-2021[9], o PPA foi instituído por meio da Lei 9.059, de 11 de outubro de 2018, o qual é sustentado por três pilares norteadores:

I. Estabelecimento de um novo modelo de gestão, alicerçado em inovadores métodos de trabalho e estruturado sob um moderno conceito de Plataformas de Serviços, um olhar para a multissetorialidade das políticas públicas;

II. Observância das diretrizes estabelecidas tanto no Plano de Governo proposto pelo Prefeito como no Plano Diretor, nos Planos Setoriais e nas demandas apresentadas pela sociedade ao longo do processo participativo de elaboração do PPA;

III. Reequilíbrio da situação financeira e orçamentária do município, fator decisivo e limitante no alcance dos anseios da sociedade e, portanto, a exigir um árduo desafio na determinação das escolhas e das priorizações.

O Plano Plurianual (PPA) de Jundiaí para o período 2018-2021, através dos seus Programas de Governo, abrange 15 dos 17 ODS (Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ONU). Dentre esses objetivos, destacam-se os resultados daqueles que tiveram maior investimento da Prefeitura:

- As metas dos ODS nº 6 - Água Potável e Saneamento, e ODS nº 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis foram as mais contempladas, ou seja, aquelas com maior aderência aos programas e metas previstos no Plano Plurianual municipal, com taxas de congruência de 75% e 80%, respectivamente. (cf. Relatório Anual do PPA – 2020);

2.6.6.2. Plano Municipal de Saneamento

O Plano Municipal de Saneamento de Jundiaí foi elaborado em 2017, em atendimento à Lei Federal de Saneamento Básico nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, além da Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecida pela Lei Federal nº 12.305/10 e sua regulamentação, englobando em seu objeto e conjunto de serviços, as infraestruturas e instalações operacionais das áreas que compõem o saneamento básico municipal como abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; drenagem urbana e manejo das águas pluviais; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

O desenvolvimento do Plano guiou-se pela perspectiva da bacia hidrográfica, considerando as escalas espacial e temporal, além das demais políticas setoriais e dos planos regionais existentes. Conforme citado anteriormente, Jundiaí localiza-se nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (Bacias PCJ). A maior parte do território está inserida na bacia do Rio Jundiaí, com uma porção ao Norte localizada na bacia do Rio Capivari. A área de abrangência das Bacias PCJ corresponde a 15.303,67 km², estando 92,6% inseridos no Estado de São Paulo e 7,4% em Minas Gerais (COBRAPE, 2011).

A prestação dos serviços de abastecimento de água, na maior parte do território municipal, é realizada pela empresa DAE – Água e Esgoto S.A., empresa de economia mista cuja acionista majoritária é a Prefeitura Municipal. O abastecimento de água de Jundiaí é realizado por meio de captações superficiais e subterrâneas. O tratamento da água é realizado pelas ETAs.

Os serviços de coleta e afastamento de esgoto em Jundiaí é de responsabilidade da empresa DAE, enquanto o serviço de tratamento de esgoto é de competência da Cia. Saneamento de

[9] O PPA de Jundiaí para 2022-2025 já foi aprovado pela da Lei 29.886, de 08 de abril de 2021, porém apenas em caráter geral, sendo que os objetivos e programas deverão ser estabelecidos.

Jundiaí (CSJ), mediante Contrato de Concessão com a Prefeitura Municipal. O tratamento dos efluentes é realizado por meio de rede de sistemas coletivos – ETEs e EEEs. Já nos locais onde não há rede coletora de esgoto, notadamente nas áreas rurais, os sistemas individuais são a alternativa mais comumente empregada.

O gerenciamento da Drenagem Urbana, no caso específico de Jundiaí, possui bacias com sistemas de drenagem com níveis proteção variados, e importantes áreas de preservação da Serra do Japi e dos mananciais do Rio Jundiaí-Mirim. Há ainda estudos de macrodrenagem nas bacias dos afluentes prioritários e as áreas que drenam diretamente para o Rio Jundiaí foram divididas de acordo com as características de ocupação existentes e esperadas, de modo a gerar resultados nos locais de interesse, como as regiões que apresentam problemas recorrentes, ou onde se esperam estes problemas.

O prognóstico do Plano de Saneamento identificou as futuras demandas no período entre 2017 e 2036 para Jundiaí, para tanto são previstas ações e investimentos para ampliação do sistema e melhoria nos serviços oferecidos. Para o sistema de abastecimento de água, em relação ao volume de reservação, observou-se saldo em relação a capacidade total disponível e, com a implantação dos novos reservatórios previstos, o volume de reservação aumentará em 25.500 m³, produzindo um saldo durante todo o horizonte do Plano.

Já para o sistema de esgotamento sanitário, o Plano identificou que a capacidade instalada da ETE Jundiaí é suficiente para atender a geração de esgoto na área de contribuição para o sistema coletivo 1, tanto em termos de vazão como de carga orgânica, durante todo o horizonte do Plano. Contudo, se houver alteração do enquadramento do rio Jundiaí de classe IV para III, haverá a necessidade de adequação do sistema de tratamento dos efluentes, de forma a garantir o atendimento ao novo enquadramento proposto para o trecho do Rio Jundiaí. Além disso, as ETEs Fernandes e São José não têm capacidade suficiente para tratar as vazões de esgoto provenientes das áreas de contribuição do sistema coletivo 2 e 3, respectivamente, já que são observados déficits durante todo período considerado.

Dentre as proposições para a melhoria dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, destacam-se:

- Ampliação da capacidade de reservação atual com a instalação de reservatórios metálicos; expansão da rede de distribuição;
- Acompanhamento dos pedidos de outorga para captação superficial junto ao DAEE;
- Solicitação de outorga para captação de água nas represas a serem construídas no sistema Hermida;
- Solicitação de LO para as ETA Eloy Chaves;
- Solicitação de outorga para implantação da ETA Hermida prevista para começar em 2026 e construção do SAA do sistema Hermida;
- Implantação de redes coletoras novas e execução de obras de adequação nas EEEs;

- Desativação das ETEs Fernandes e São José, após execução das obras de reversão do esgoto atualmente encaminhado para estas ETEs para a ETE Jundiaí;
- Controle mais eficiente do processo de tratamento das ETEs a fim de garantir o atendimento aos padrões de lançamento;

As medidas propositivas para melhoria da drenagem urbana englobam:

- Bacias de detenção e retenção;
- Tipos de BMPs: bioretenção, sumidouro/poço seco, trincheira de infiltração, zonas de amortecimento, valetas e bacias de infiltração, barril de chuva e cisternas, telhado verde, pavimentos permeáveis, etc.

2.6.6.3. DAE Jundiaí – Implantação de Sistema de Reservação Vetor Oeste Fazenda Ermida

Segundo dados divulgados pela DAE de Jundiaí[10], existe um projeto na região do empreendimento para a construção do sistema de abastecimento do Vetor Oeste, que faz parte das ações que visam assegurar o abastecimento do município. Serão três locais para construção das novas represas (Rio das Pedras, Ribeirão Ermida e Ribeirão Cachoeira), além da implantação de uma Estação de Tratamento de Água, com capacidade prevista de produção de 370 litros por segundo.

Esse projeto vem sendo discutido desde os anos 2000, e em 2015, começaram a ser realizados os estudos hidrológicos e topográficos para definir o melhor posicionamento das represas, em função da capacidade hídrica e relevo do local e consequentemente a possibilidade de distribuição da água para a região a ser beneficiada. Dentro do pacote de recursos de R$ 59 milhões, provenientes do Programa Avançar Cidades, está a elaboração do projeto executivo e licenciamento ambiental[11] de água do Vetor Oeste, composto por três novas represas e uma Estação de Tratamento de Água. Com o recurso serão elaborados o Projeto Executivo de Engenharia e Estudo de Impacto Ambiental, além da obtenção de Licença Ambiental Prévia do novo sistema de abastecimento. A Estação de Tratamento de Água tem capacidade prevista de produção de 220 l/s.

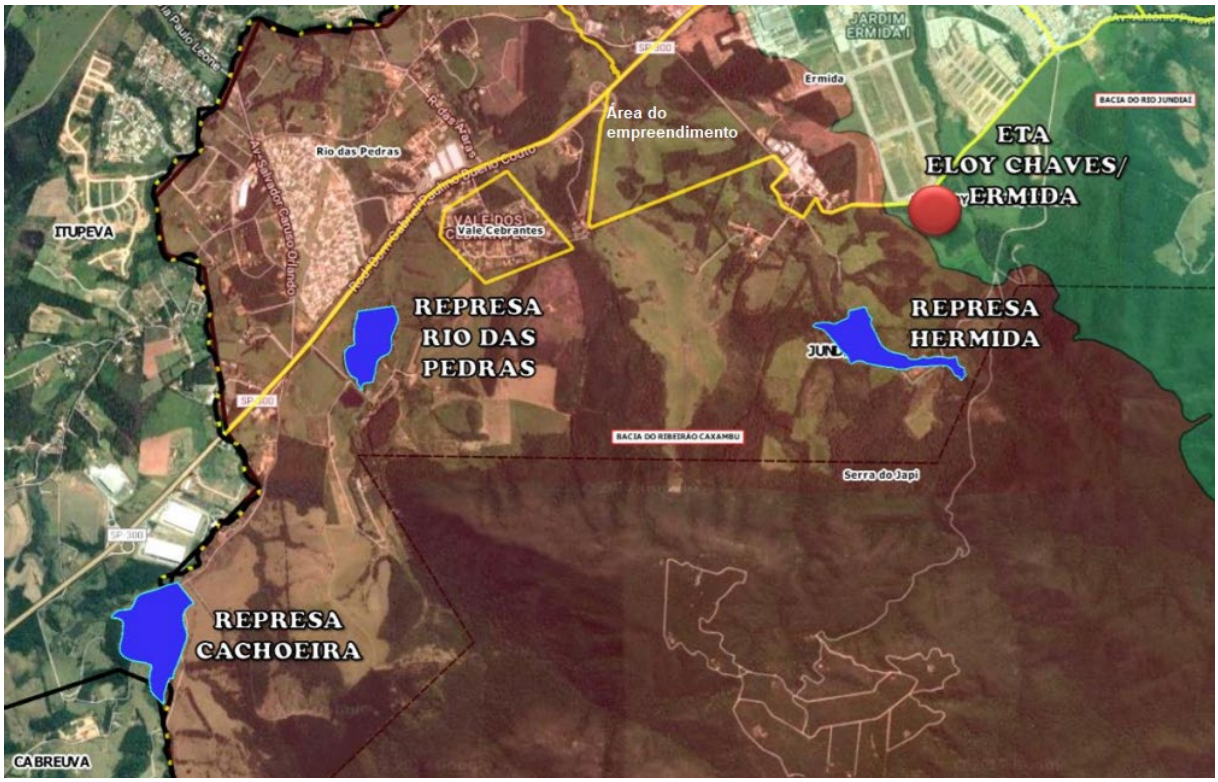
Em outubro de 2021, fizemos consulta junto ao DAE Jundiaí sobre o andamento deste projeto e as informações obtidas foram de que o projeto colocalizado ainda está em planejamento e sem definição completa das estruturas. Estão em fase de estudos de viabilidade, levantamentos topográficos e estudos hidrológicos. Da proposta inicial de 3 represas, estão estudando a possibilidade de realizar somente duas (se a vazão for suficiente) - Barramento Cachoeira e Rio das Pedras.

A figura a seguir ilustra a proposta das novas represas previstas para o Vetor Oeste em relação à localização da área do empreendimento.

[10] Disponível em https://daejundiai.com.br/novas-represas/ e https://daejundiai.com.br/2019/02/nota-oficial-desapropriacao-da-fazenda-ribeirao-ermida/. Consultado em setembro de 2021.

[11] O projeto possui Termo de Referência datado de junho de 2019 com respectivo Parecer Técnico nº 019/20/IE emitido pela CETESB em março de 2020.

Figura 2.6.1 | Abrangência do projeto colocalizado das represas



Fonte: DAE de Jundiaí. Disponível em https://daejundiai.com.br/wp-content/uploads/2019/07/Historico_novo_conjunto_represas_vetor_oeste-1.pdf

2.6.6.4. Plano Municipal de Resíduos Sólidos

O plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos é uma ferramenta estrutural da gestão municipal dos resíduos e detém a capacidade de agregar uma série de intervenções que juntas garantem a harmonia para as intenções e ações propostas.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Jundiaí foi elaborado com embasamento nas Leis Federais 12.305/2010 e 11.445/2007.

De acordo com a Lei 12.305/2010, artigo 20, as atividades geradoras de resíduos estão sujeitas à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Além disso, é parte integrante do processo de licenciamento ambiental a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.

O diagnóstico geral realizado no âmbito da produção do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos caracterizou e quantificou os tipos de resíduos gerados em Jundiaí. Projetando a geração de resíduos sólidos para períodos sucessivos de 5 (cinco), 10 (dez), 15 (quinze) e 20 (vinte) anos haverá acréscimo para a quantidade gerada, considerando a população estimada em 2012 de 377.183 habitantes pelo IBGE e a geração atual diária de 350 toneladas por dia. Com relação ao ano de 2016, estimou-se uma coleta e transporte, uma média diária de aproximadamente 380 toneladas de resíduos sólidos domiciliares no município de Jundiaí, implicada numa produção média per capita de 0,952 kg por habitante por dia.

Diante desta projeção, o plano formulado para Jundiaí deverá adotar um sistema pautado na gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, já presente com a operação da Divisão de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - GERESOL, e com inserção de novas tecnologias e baseado no manejo diferenciado dos resíduos e na participação comunitária, mediante a utilização de recursos otimizados. O modelo parte do princípio da heterogeneidade da composição dos resíduos sólidos urbanos (RSU) e das várias categorias geradas no município.

No município de Jundiaí as ações da limpeza urbana são de responsabilidade da Unidade de Gestão de Infraestrutura e Serviços Públicos (SMSP) da Prefeitura e sua operação é realizada por empresas da iniciativa privada e pela Prefeitura, que atua: Coleta de Resíduos Urbanos; Serviços complementares de manutenção elétrica; Coleta, Transporte e Tratamento de resíduos sólidos de saúde; Coleta, Transporte e Destinação de Resíduos Verdes. Os resíduos domésticos são destinados para aterro o Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - Geresol.

No município também é realizada a coleta seletiva, sendo que a quantidade mensal coletada é de cerca de 580 toneladas. Os resíduos volumosos são recolhidos através do subprograma Cata Treco, onde a empresa permissionária TRAIL é responsável pela sua coleta e destinação. O Município de Jundiaí conta com 03 (três) ecopontos diferentes, sendo que um se encontra localizado no Bairros Morada das Vinhas, um no bairro do Jardim do Lago e o outro se encontra no próprio GERESOL. A Prefeitura realiza um programa de Educação Ambiental denominado “Delícia de Reciclagem”, onde a proposta do programa é educar e conscientizar a população residente de locais de difícil acesso sobre a importância da reciclagem e seus benefícios para o meio ambiente e saúde, onde todo material entregue é “trocado” por gêneros alimentícios frescos, produzidos no município.

Das medidas propositivas para melhoria do plano de resíduos sólidos em Jundiaí, destacam-se:

- Expansão da coleta conteinerizada para o aperfeiçoamento da coleta de resíduos domiciliares e resíduos recicláveis;
- Implantação de novos ecopontos para coleta seletiva;
- Ampliar o volume de resíduos secos efetivamente em 60%
- Implantação de unidade de trituração de podas;
- Unidade de beneficiamento de Resíduos da Construção Civil: aprimoramento e modernização da unidade instalada no GERESOL;
- Unidade de compostagem dos Resíduos Orgânicos: compostagem por processos aeróbios e/ou anaeróbios dos resíduos orgânicos e de aparas e podas verdes gerados no município.
- Outras tecnologias que, após estudos técnicos, ambientais e econômicos; sejam viáveis para o tratamento e valorização dos resíduos sólidos urbanos, como:
- Possibilidade de geração de energia a partir da utilização do biogás oriundo de processos de tratamento de resíduo sólidos.

2.6.6.5. Plano Municipal de Mobilidade Urbana

Dentro do conjunto de instrumentos do Plano Diretor constam as Políticas Públicas, dos Planos e Instrumentos de Gestão – da qual destaca-se a Política e Sistema de Mobilidade. No que concerne ao ordenamento territorial, a proposta de zoneamento para o município inclui o estabelecimento do sistema viário, com destaque para as funções urbanísticas das vias, como uma proposta de hierarquia viária.

Os principais objetivos do Plano de Mobilidade são conhecer os gargalos e pontos críticos (diagnóstico), propor medidas considerando uma integração de todos os componentes e buscando gerar o maior volume possível de benefícios. Foram elencados os seguintes temas para o diagnóstico: pedestres, ciclistas, transporte público, circulação viária, estacionamentos, carga urbana e segurança viária.

No Plano de Mobilidade de Jundiaí constam alguns projetos específicos:

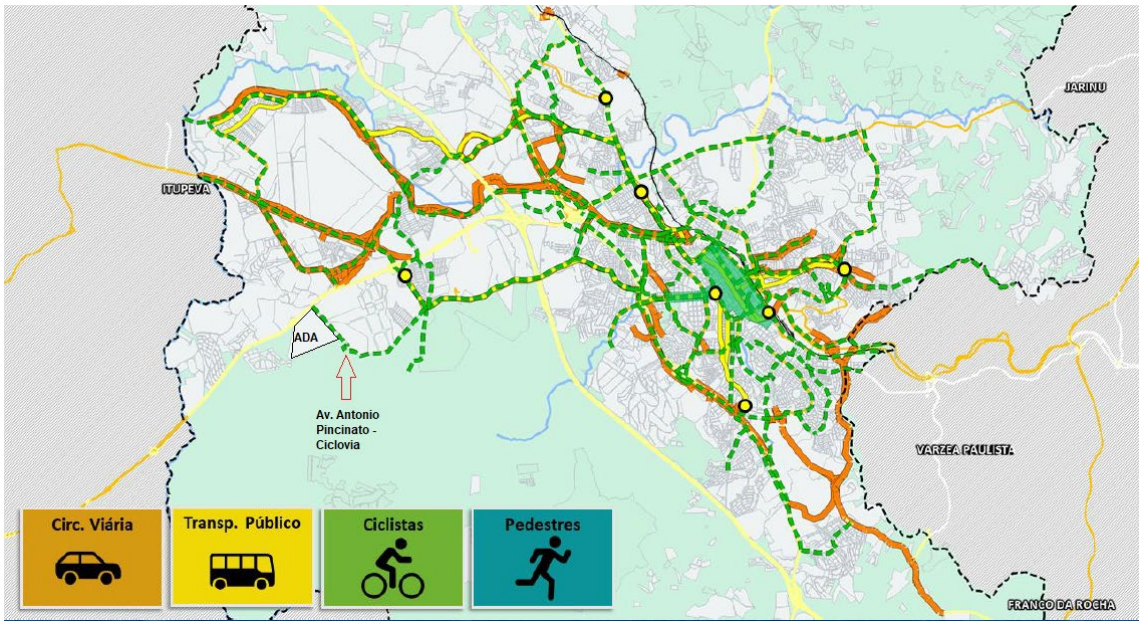
- Projeto de Implantação Sistema Inteligente de Trânsito em Eixos Prioritários de Transporte Coletivo – 2020;
- Estudo de Viabilidade Técnica para Concessão Onerosa dos Sistemas de Estacionamento Rotativo de Jundiaí – 2020

Trechos de projetos executivos já contratados pela administração municipal, tanto de ciclovias quanto de calçadas, que vão nortear a implantação em diversos pontos da cidade como área central, interligação das avenidas Osmundo Santos Pelegrini, Antônio Pincinato, Jundiaí, Henrique Brunini, Navarro de Andrade, entre outras.

Em abril de 2021 ocorreu a primeira Audiência Pública para se apresentar os primeiros resultados do diagnóstico. Em julho de 2021 foi realizada a segunda Audiência Pública com a divulgação de propostas, dando preferência para mobilidade ativa e transporte coletivo. A figura a seguir ilustra a abrangência das propostas no município.

Destaca-se que a região do empreendimento está contemplada por propostas do Plano de Mobilidade Urbana, principalmente no eixo da Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto e Avenida Antonio Pincinato.

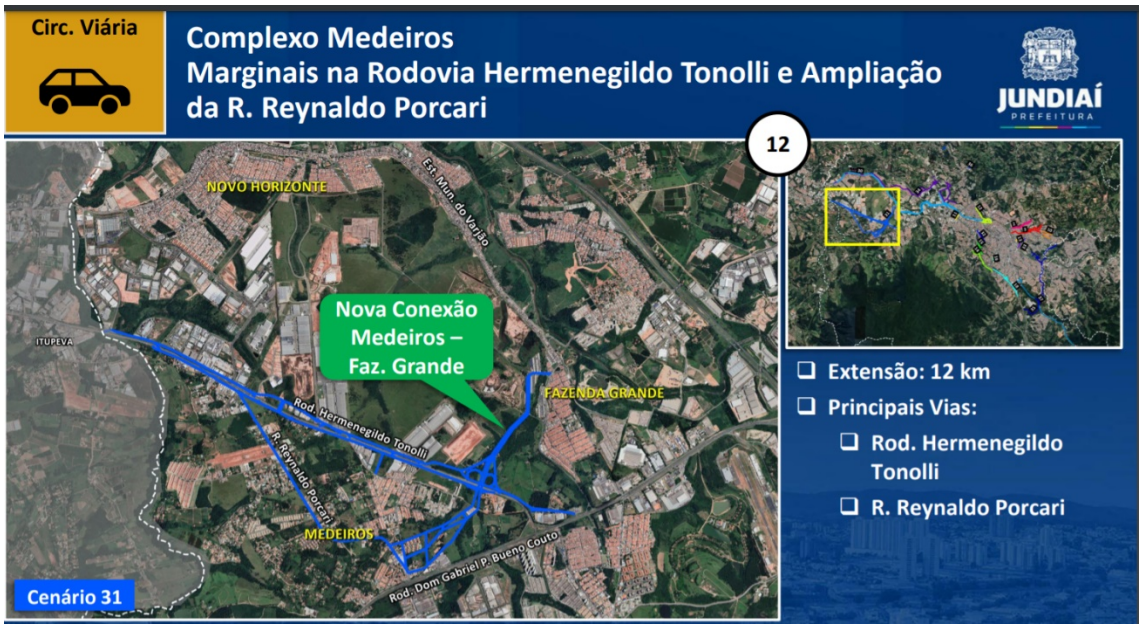
Figura 2.6.2 | Abrangência das propostas do Plano de Mobilidade Urbana de Jundiaí



Fonte: Plano de mobilidade urbana de Jundiaí. Disponível em: https://jundiai.sp.gov.br/transportes/wp-content/uploads/sites/19/2021/07/pmuj-propostas-20210727.pdf

As propostas relacionadas à *Circulação Viária* visam dar suporte ao transporte público e induzir de forma ordenada o desenvolvimento urbano. Na Área de Influência Direta definida para o meio socioeconômico está situado o bairro Medeiros, que tem projetos previstos, como se observa na figura a seguir. Ressalta-se que esse bairro está localizado na margem oposta da Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto, portanto, não tem ligação direta com a área do projeto.

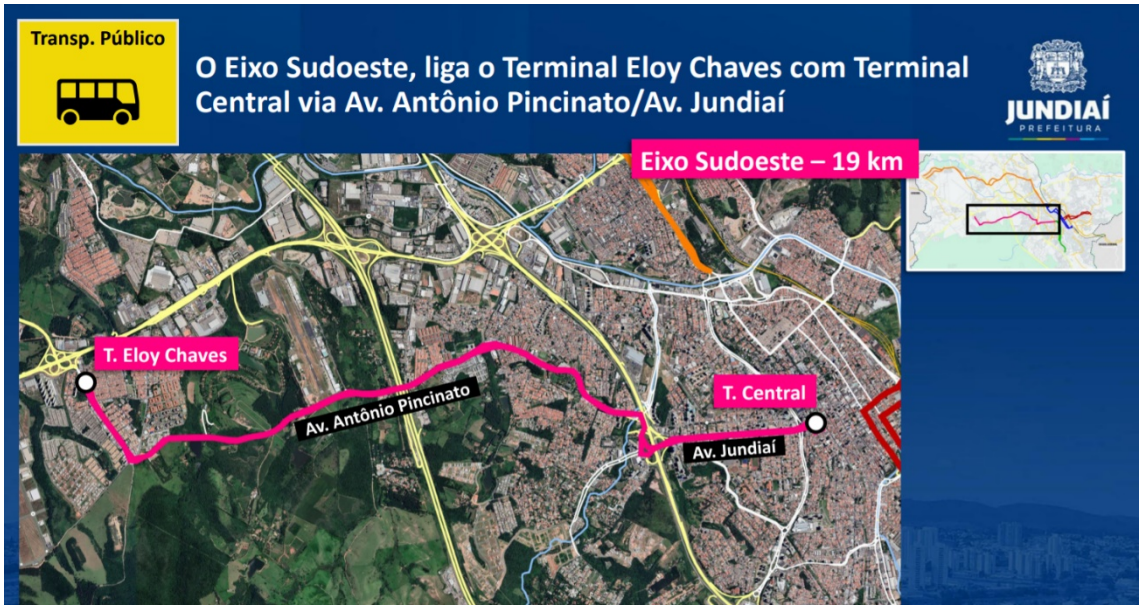
Figura 2.6.3 | Circulação Viária - Complexo Medeiros do Plano de Mobilidade Urbana de Jundiaí



Fonte: Plano de mobilidade urbana de Jundiaí. Disponível em: https://jundiai.sp.gov.br/transportes/wp-content/uploads/sites/19/2021/07/pmuj-propostas-20210727.pdf

As propostas para o *Transporte Público* buscam priorizar esse sistema de mobilidade, reduzir tempo das viagens e induzir a demanda por esse modo de transporte. Na região do empreendimento, como ilustrado na figura a seguir, a interligação entre os Terminais Eloy Chaves e o centro visa priorizar esse eixo sudoeste de Jundiaí, passando pela Avenida Antônio Pincinato, a partir do terminal.

Figura 2.6.4 | Transporte Público – Eixo Sudoeste

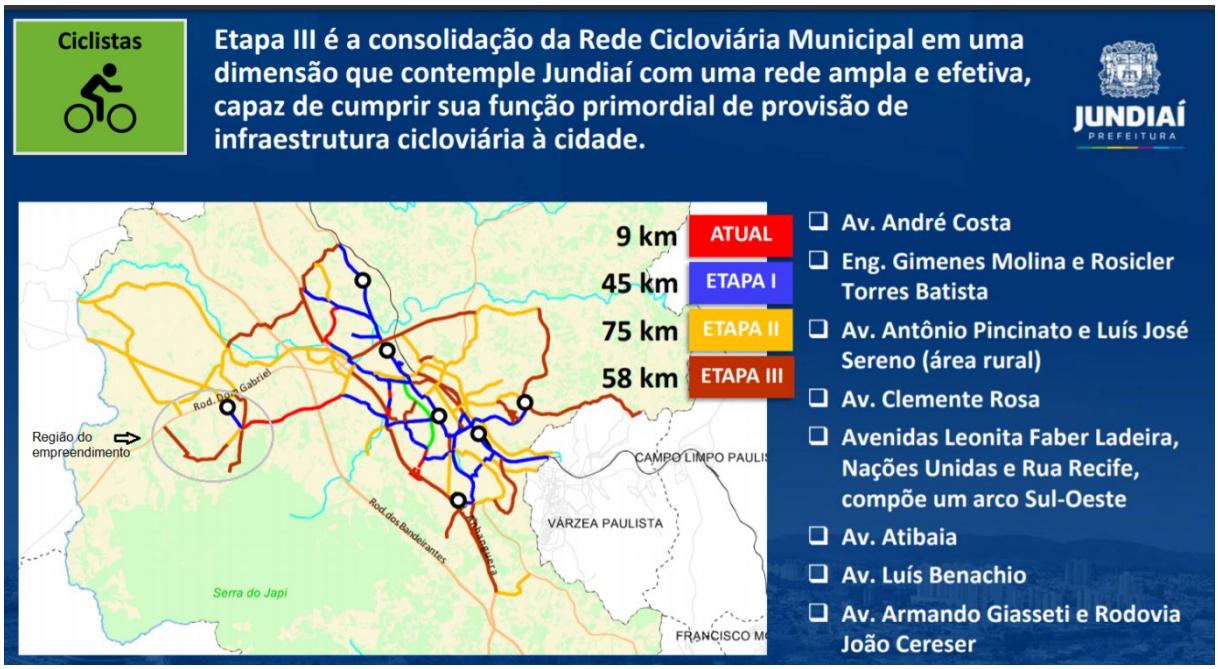


Fonte: Plano de mobilidade urbana de Jundiaí. Disponível em: https://jundiai.sp.gov.br/transportes/wp-content/uploads/sites/19/2021/07/pmuj-propostas-20210727.pdf

No quesito *Rede Ciclável (bicicletas)* os objetivos das propostas são estimular o uso utilitário da bicicleta, constituir espaço seguro para circulação das bicicletas e a gestão de conflitos de segurança viária. O município já possui um plano cicloviário, constante do Plano Diretor prevendo uma malha de 174 km, mas implantado somente em uma rede muito limitada.

Com a proposta de ampliação da rede de ciclovias, a região do empreendimento será diretamente beneficiada nas interligações entre os bairros do entorno e o centro, e demais regiões de Jundiaí, estando previstos novos trechos nas etapas I, II e III, como se verifica na figura a seguir.

Figura 2.6.5 | Rede Cicloviária – Situação Atual e Propostas de Ampliação



Fonte: Plano de mobilidade urbana de Jundiaí. Disponível em: https://jundiai.sp.gov.br/transportes/wp-content/uploads/sites/19/2021/07/pmuj-propostas-20210727.pdf

2.6.6.6. Projetos Colocalizados

De acordo com levantamento feito na Prefeitura de Jundiaí, que disponibiliza as informações dos projetos em análise para implantação, existem alguns projetos na Área de Influência Direta do meio socioeconômico do empreendimento, como se observa na **Figura 2.6.6**.

Constata-se que, bem próximo da área do empreendimento, no bairro Ermida existem projetos já aprovados ou em aprovação. Já no bairro Medeiros o número é superior, mas o bairro fica do lado oposto ao empreendimento, na margem oposta da Rodovia SP-300. No quadro a seguir são listados os projetos colocalizados na AID.

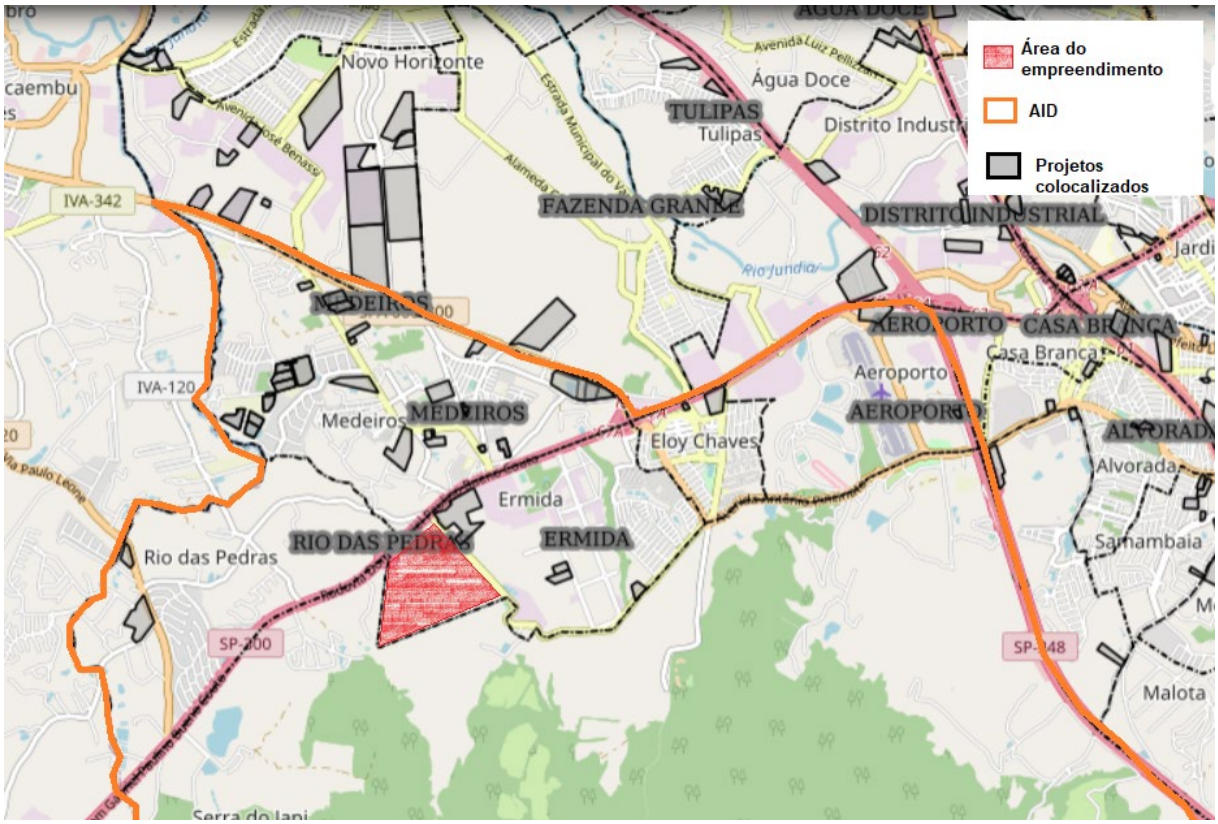
Quadro 2.6.3 | Projetos colocalizados na região do empreendimento

Bairro	Projetos	Situação
Bairro Ermida	Arco Saheli Empreendimentos Imobiliários Ltda	2020 – Aprovado
	Omron Healthcare Brasil Indústria e Comércio Médicos	2019 – Aprovado
	Residencial Vertical – Fundação Cintra Gordinho	2017 – Em análise
	Queiroz Galvão – Residencial horizontal	2012 – Aprovado
Bairro Rio das Pedras	Danone – Indústria e Comércio	2018 – Em análise
	Recanto Gaby - Pousada	2014 – Aprovado
Bairro Medeiros	Pilios loteamentos Imobiliários 7 Residenciais horizontais e 3 áreas comericiais	2021 – Em análise
	VVC Empreendimentos Medeiros – Residencial Vertical	2021 – Em análise
	Comércio e Serviços - Vertical	2020 - Em análise
	Nelson Porcari – Monte Serrat Supermercado	2020 - Aprovado
	Abrahão Isaac Levin – Residencial e Comercial	2019 – Aprovado
	Comércio e Serviços - Transportadora	2019 – Em análise

Bairro	Projetos	Situação
	Antonio Carlos e Maria das Dores - Residencial vertical -	2018 – Em análise
	Tato Ecológio - Insitucional	2015 - Aprovado
	Residencial e Comercial – Condomínio Ipanema	2015 - Aprovado
	Geniau Incorporações Imobiliárias –Residencial Vertical	2014 - Aprovado
	Sergio Diniz Marcondes – Locale – Ind. E Logística	2013 Aprovado
Bairro Eloy Chaves	Bakus Negócios e Participações - Supermercado	2021 - Aprovado
	B8 Empreendimentos Imobiliários - lojas e praça alimentação (revitalização e reforma antiga fábrica)	2019 – Aprovado
Bairro Aeroporto	Elasar Empreendimentos e Participações – Condomínio de galpões de logística	2020 - Aprovado

Fonte: Prefeitura de Jundiaí. Disponível em: https://geo.jundiai.sp.gov.br/geojundiai/eiv.jsp

Figura 2.6.6 | Projetos colocalizados na região do empreendimento



Fonte: Prefeitura de Jundiaí. Disponível em: https://geo.jundiai.sp.gov.br/geojundiai/eiv.jsp

3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta** será implantado no município de Jundiaí, considerado como polo da Aglomeração Urbana, em área total de **987.478,72 m²**. A gleba em questão pertence à *Fundação Antônio-Antonieta Cintra Gordinho* que tem parceria comercial com a empresa *Rodrigues e Marcondes Empreendimentos e Participações Ltda.*

O município de Jundiaí ocupa uma posição estratégica no centro da Macrometrópole[1] paulista, atravessada pelo sistema viário principal do sentido capital-interior, bem como pelos eixos perpendiculares que ligam Sorocaba à Macrorregião Bragantina. Importante destacar que essa é uma região cujo adensamento econômico e populacional se intensificou no contexto do processo de desconcentração industrial da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), tendo por efeito a reestruturação do espaço urbano, movimento para o qual também contribui de modo significativo o crescimento populacional baseados em loteamentos horizontais.

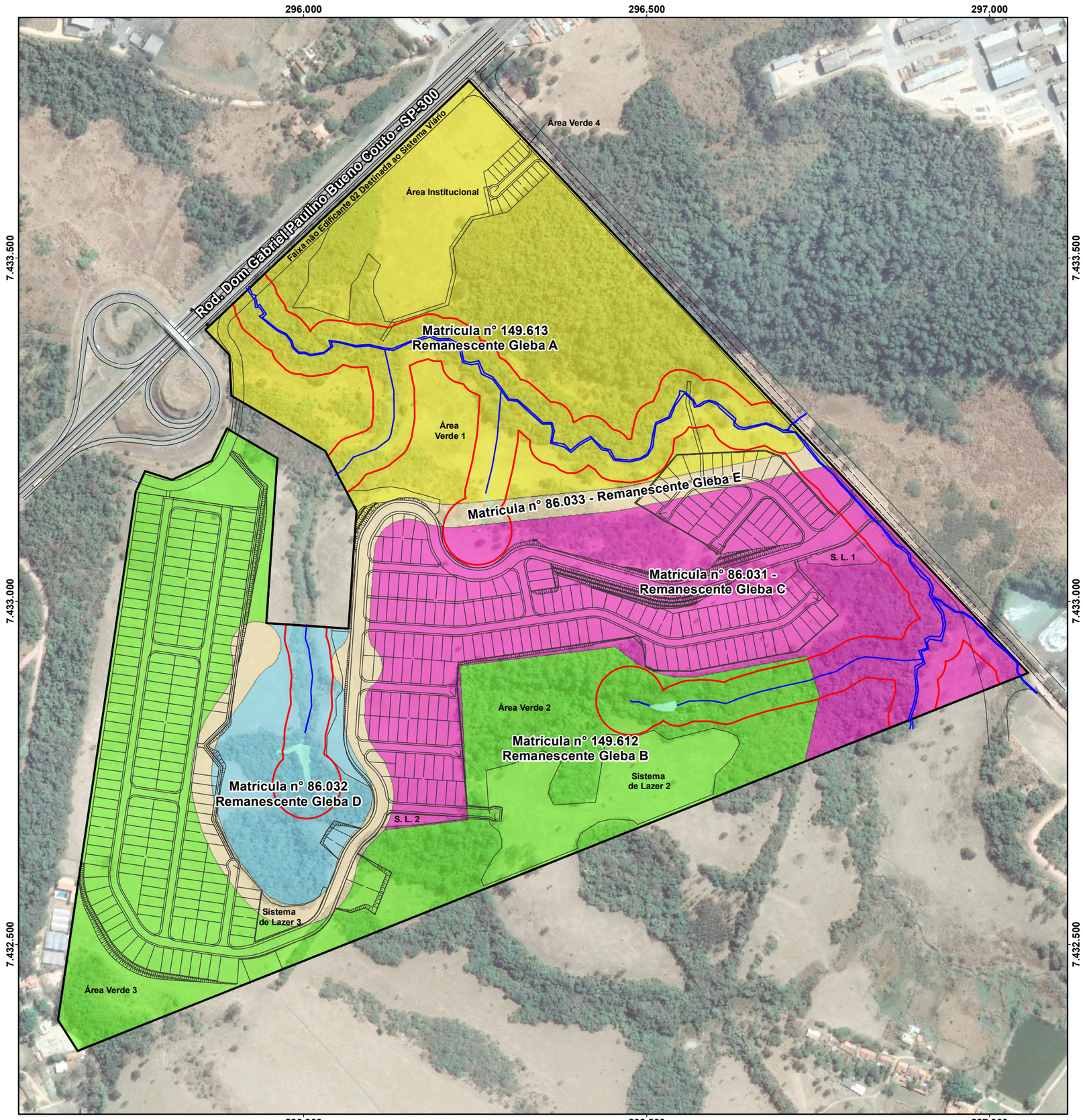
Cabe destacar que Jundiaí apresenta restrições ambientais à expansão urbana, pois a totalidade do território municipal está inserida na APA de Jundiaí, formando um conjunto de áreas protegidas juntamente com as APAs de Cajamar e Cabreúva, e Zonas de Conservação Hídricas, conforme apresentado no **Capítulo 2**. Entretanto, a gleba está situada onde o zoneamento permite ocupação urbana, conforme Certidão Municipal **(Anexo 1 - documentos)**, sendo uma nova opção habitacional à região.

Como será exposto, o empreendimento constitui-se de um plano urbanístico dividido em 411 lotes, voltado ao uso residencial unifamiliar, além da destinação de área institucional, implantação de áreas verdes e sistema de lazer, apoiado pela implantação de infraestrutura viária, de saneamento, drenagem, terraplanagem e energia elétrica.

Os atributos físicos e bióticos da área estão relacionados ao seu cenário de inserção: (i) inserida dentro dos limites da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) nº 5 – Rios Piracicaba e Capivari a UGRHI; (ii) vegetação nativa fragmentada presente na propriedade, variando entre os estágios inicial a médio de regeneração, e com significativo grau de perturbação antrópica, na qual a principal fitofisionomia identificada, correspondente à maior porção de sua área total, é caracterizada por áreas de pastagens, com predominância de gramíneas exóticas, principalmente capim-braquiária (*Brachiaria* sp.), formando uma fisionomia tipicamente campestre; (iii) histórico de atividades agrosilvopastoril, principalmente a cafeicultura e o reflorestamento de eucalipto (*Eucalyptus* sp.); e (iv) inserida em Área de Proteção Ambiental – APA de Jundiaí e Cabreúva, em Zona de Conservação da Vida Silvestre - ZCVS.

A Área Diretamente Afetada pelo **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta** é formada pelas seguintes matrículas e suas respectivas áreas, que compõem: Remanescente da Gleba “A” (matrícula nº 149.613 do 2º O.R.I) = 300.983,54m², Remanescente da Gleba “B” (matrícula nº 149.614 do 2º O.R.I) = 316.239,89m², Gleba “C” (matrícula nº 86.031 do 2º O.R.I) = 245.618,52m², Gleba “D” (matrícula nº 86.032 do 2º O.R.I) = 65.126,77m², Gleba “E” (matrícula nº 86.033 do 2º O.R.I) = 59.510,00m². A **Figura 3.1** a seguir apresenta a localização sobre imagem de satélite das matrículas do Cartório de Registro de Imóveis de Jundiaí.

[1] Conjunto de 153 municípios que rodeiam a cidade de São Paulo e que responde por 72% dos habitantes do Estado de São Paulo, 80% do PIB estadual e aproximadamente 27% do PIB brasileiro.



Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Hidrografia
- Brejo
- Área de Preservação Permanente (APP) - Urbanístico
- Matrícula n° 149.613 - Remanescente Gleba A
- Matrícula n° 149.612 - Remanescente Gleba B
- Matrícula n° 86.031 - Remanescente Gleba C
- Matrícula n° 86.032 - Remanescente Gleba D
- Matrícula n° 86.033 - Remanescente Gleba E

N

0 100 200 300 400 500 m

Fonte:
Projeção UTM, Fuso 23, Hemisfério Sul
Datum horizontal: SIRGAS-2000
Imagem Google Earth, Agosto de 2021
PROJETO URBANÍSTICO - Base: REDE DE ESGOTO SANITÁRIO - IPT1316_ESG.dwg

Projeto
EIA - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
EMPREENDIMENTO URBANÍSTICO TERRAS DE ANTÔNIO E ANTONIETA

Empreendedor
RODRIGUES E MARCONDES EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES

Localidade
JUNDIAÍ - SP / UGRHI 5

Título
Sobreposição do Projeto / Matrículas

Figura N°
3.1

Escala: 1:6.000 | Impressão: A3 | Data: dez/2021 | Revisão: Rev. 00

DFREIRE CONSULTORIA AMBIENTAL / ENRICO GONZALES - dfreire@dfreireconsultoria.com.br

Cód. ---

O acesso principal ao **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta** será feito pela Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto (SP-300) e pela Avenida Antonio Pincinato. O local onde será implantado incide na microbacia do Ribeirão Ermida, afluente do Ribeirão Caxambu, afluente do Rio Jundiaí, parte das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba e Capivari a UGRHI 05.

Conforme mencionado no **Capítulo 2**, e citado no Plano Diretor Municipal de Jundiaí (Lei Complementar 7.858/2012) a gleba está situada na *Macrozona Urbana* e classificada de acordo com o Zoneamento parte na *Zona Residencial de Baixa Densidade (ZR-1)* e parte na *Zona de Conservação Ambiental (ZCA)*, atestando a compatibilidade do empreendimento com o Plano Diretor e Zoneamento de Jundiaí.

O projeto será dotado de infraestrutura básica: abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário domiciliar a serem operados pela empresa DAE S/A Água e Esgoto do município de Jundiaí; sistema de drenagem de águas pluviais, redes de distribuição de energia elétrica e iluminação pública das vias; guias e sarjetas, pavimentação asfáltica e coleta de resíduos sólidos regular em todo os lotes.

As vias do empreendimento estão projetadas para atender a necessidade de tráfego interno e externo, conforme solicitação da Prefeitura Municipal de Jundiaí, harmonizando com a topografia local e foram objeto de avaliação quanto à segurança e fluidez, conforme estudo apresentado no **Anexo 6** – Relatório de Impacto no Tráfego – RIT.

3.1. Plano Geral de Urbanização

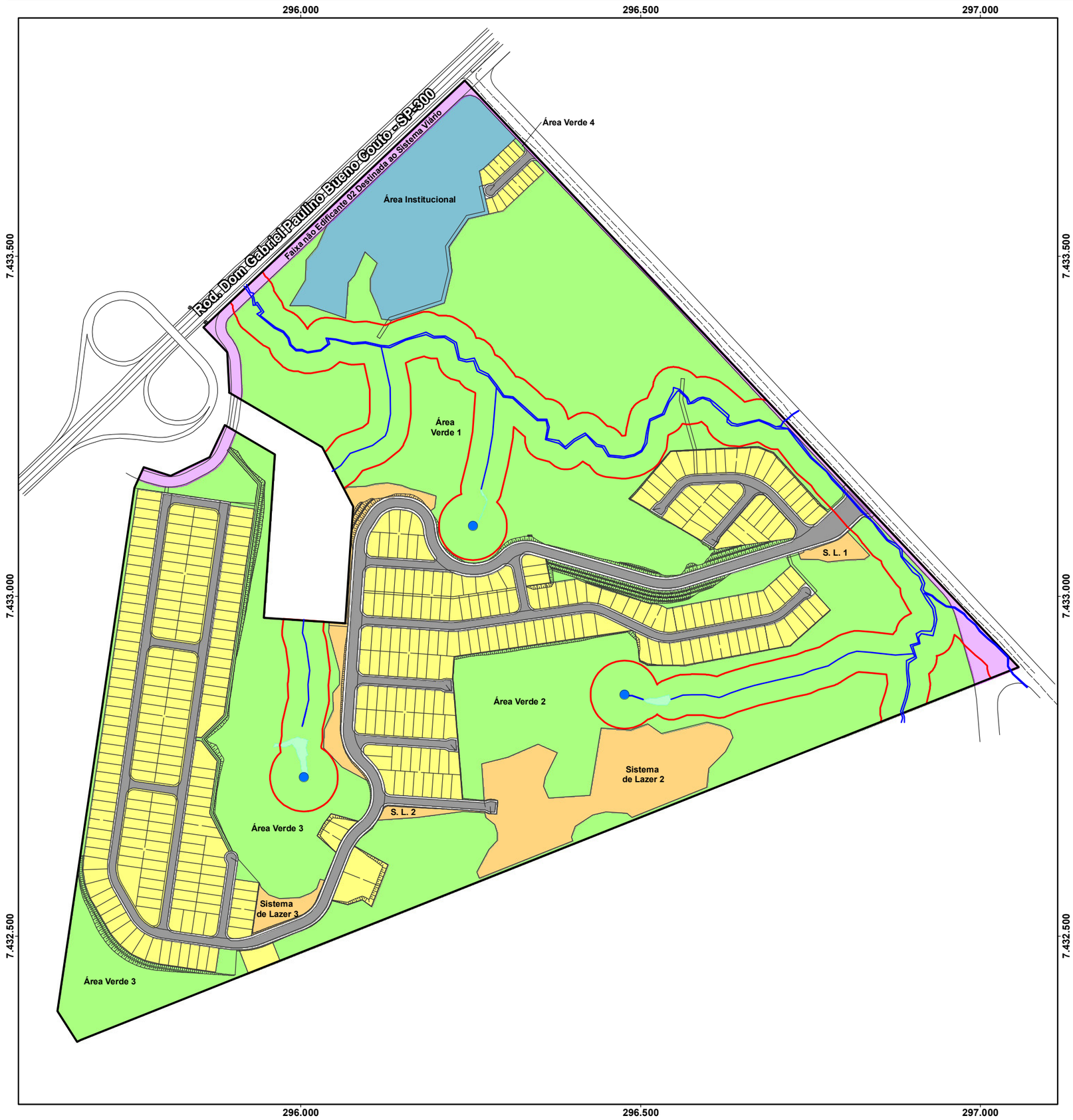
A área efetivamente comercializável do empreendimento, ou seja, aquela ocupada pelos lotes residenciais é de cerca de 219.492,05 m², o que corresponde a apenas 22,23% de urbanização da área total de 987.478,72 m². Por sua vez, as áreas de domínio público perfazem cerca de 767.986,67 m², ou 77,77% da área total.

Com relação à área institucional, foi projetado lote para futura implantação de equipamentos públicos comunitários, a serem definidos pela Prefeitura Municipal de Jundiaí. A localização dessa área foi estrategicamente definida de modo a garantir fácil acesso a partir das principais vias municipais da região, e com anuência prévia da Prefeitura (**Anexo 1**).

O empreendimento contará também com áreas verdes e sistemas de lazer, constituídos de forma a garantir a proteção, conservação e recuperação dos remanescentes de vegetação nativa presentes na área. Trata-se de uma concepção urbanística que prioriza a conservação ambiental e respeita as determinações legais de proteção ambiental, com índices além dos estabelecidos em leis e normas. Na sequência, constam no **Quadro 3.1** os resumos das áreas do empreendimento a serem destinadas a cada tipologia de uso, bem como se apresenta o desenho do Plano Urbanístico Geral do empreendimento (**Figura 3.2**).

Quadro 3.1 | Resumo Geral do Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta

	Especificação	Nº lotes	Área (m²)	%
1	**Lotes**	411	**219.492,05**	**22,23**
2	**Áreas Públicas**		**767.986,67**	**77,77**
2.1	Sistema viário		110.936,65	11,24
2.2	Áreas Institucionais		50.852,11	5,15
	Espaços Livres de Uso Público		606.197,91	61,38
2.3	Áreas Verdes		551.365,62	55,83
2.4	Sistema de Lazer		54.832,29	5,55
3	**Outros**		**-**	**-**
4	**Área Total Loteada**		**987.478,72**	**100,00**
5	**Área Remanescente**		**-**	**-**
6	**Total da Gleba**		**987.478,72**	**100,00**



Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Diretriz Viária Municipal Definida no Plano Diretor Lei nº 7.858/12
- Hidrografia
- Brejo
- Área de Preservação Permanente (APP) - Urbanístico

Urbanístico

- Lotes
- Sistema Viário
- Área Institucional
- Sistema de Lazer
- Área Verde

N

0 100 200 300 400 500 m

Fonte:
Projeção UTM, Fuso 23, Hemisfério Sul
Datum horizontal: SIRGAS-2000
PROJETO URBANÍSTICO - Base: REDE DE ESGOTO SANITÁRIO - IPT1316_ESG.dwg

Projeto
EIA - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
EMPREENDIMENTO URBANÍSTICO TERRAS DE ANTÔNIO E ANTONIETA

Empreendedor
RODRIGUES E MARCONDES EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES

Localidade
JUNDIAÍ - SP / UGRHI 5

Título **Plano Urbanístico Geral do Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta** | Figura Nº **3.2**

Escala: 1:6.000 | Impressão: A3 | Data: dez/2021 | Revisão: Rev. 00

DFREIRE CONSULTORIA AMBIENTAL / ENRICO GONZALES - dfreire@dfreireconsultoria.com.br

Cód. ---

3.2. Concepção Geral

O projeto do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta** foi elaborado tomando por base o Plano Diretor do Município de Jundiaí, Lei Complementar 7.858/2012, de acordo com as diretrizes definidas em *Macrozona Urbana,* e de acordo com o Zoneamento - *Zona Residencial de Baixa Densidade (ZR-1)* e *Zona de Conservação Ambiental (ZCA)*, atestando a compatibilidade do empreendimento com o Plano Diretor e Zoneamento de Jundiaí. Esse enquadramento é assim atestado pela Certidão de Uso e Ocupação do Solo emitida pela Prefeitura de Jundiaí (**Anexo 1**), em consonância com a legislação.

Sendo assim, o empreendimento deverá obedecer às diretrizes de uso e ocupação para ZR1 e ZCA, já descritas anteriormente (**Capítulo 2**), bem como as densidades demográficas brutas máximas, definidas no artigo 63, tendo em vista considerar a aplicação da densidade demográfica de Jundiaí equivalente a 4 hab/lote:

a) Para parte abrangida pela Zona Residencial de Baixa Densidade (ZR-1) de 80 habitantes/hectare.

b) Para parte abrangida pela Zona de Conservação Ambiental (ZCA) de 25 habitantes/hectare.

Cabe ressaltar que a área foi objeto de estudo de alternativas de layout, conforme apresentado no Capítulo 2 (item 2.4), buscando encontrar a melhor alternativa de projeto em compatibilidade com restrições ambientais e urbanísticas. Destaca-se ainda disposição por parte da proprietária FAACG em empreender na gleba, permitindo transformar a área que atualmente tem uso rural em urbano, em uma região que vem se transformando ao longo dos últimos anos, deixando de exercer atividades agrosilvopastoril, em sua maioria, para dar espaço a novas ocupações voltadas a atividades industriais ou ocupações residenciais.

3.2.1. Diretrizes Ambientais

O Projeto do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta** foi elaborado considerando cenários de ocupação urbana e aspectos ambientais relevantes presentes na gleba estudada e restrições como classes de declividade e condições geológicas locais.

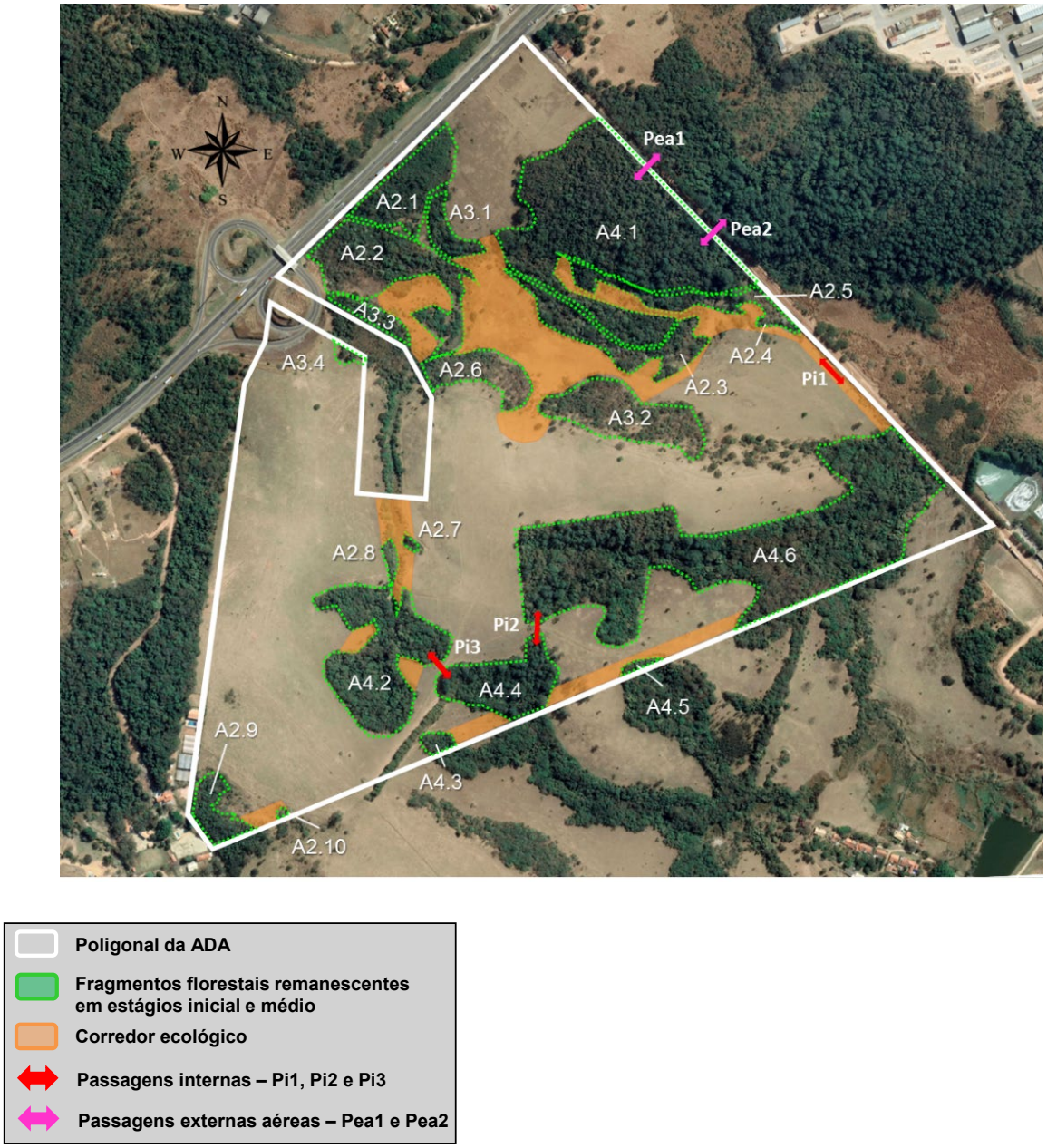
Por estar inserido dentro da Área de Preservação Ambiental de Jundiaí, a área do empreendimento e o desenho do projeto foi estudado visando respeitar ao máximo os atributos ambientais existentes e considerar as diretrizes legais de ocupação. Desta forma, o Projeto foi desenhado minimizando as intervenções em suas APPs, e a definição das áreas de ocupação por lotes foi realizada buscando o máximo afastamento destas, respeitando a topografia local.

Outra diretriz considerada foi direcionar a ocupação de áreas já antropizadas, criando ambientes urbanos entremeados pelas APP, e respeitando também os limites de fragmentos florestais existentes. Assim o desenho do empreendimento buscou – sempre que possível – intervir predominantemente em áreas ocupadas por atividade antrópica pretérita.

As intervenções previstas são consideradas de dimensões reduzidas cuja supressão da cobertura vegetal está única e exclusivamente associada a implantação de infraestruturas essenciais ao bom funcionamento do plano urbanístico, como por exemplo, estruturas de drenagem e mecanismos de dissipação das águas pluviais e travessias viárias de ligação entre setores da gleba.

Destaca-se ainda que foram realizados esforços de projeto para a preservação dos fragmentos florestais presentes na gleba, por forma a consolidar a efetivação dos corredores ecológicos já existentes em parte, por meio das APP dos recursos hídricos e, também, dos remanescentes florestais, através de passagens para garantir o deslocamento seguro da fauna, conforme apresentado na **Figura** abaixo.

Figura 3.3 | Fluxo de Fauna Silvestre e Sugestão Preliminar dos Potenciais Locais para a Instalação de Passagens



3.3. Caracterização da Implantação do Empreendimento

A implantação do empreendimento está prevista para ocorrer em 24 meses. Inicialmente, esta etapa terá início com o recrutamento e a contratação de mão de obra especializada para realização de levantamentos e investigações geológico-geotécnicas (sondagens), como também, para a implantação das etapas relacionadas a seguir:

- Instalação e operação do canteiro de obras;
- Mobilização de caminhões, máquinas e equipamentos;
- Remoção da camada superficial do solo para implantação do sistema viário interno e da infraestrutura;
- Terraplenagem;
- Execução das obras dos dispositivos de drenagem pluvial do sistema viário interno;
- Implantação do sistema de abastecimento de água;
- Implantação do sistema de esgotamento sanitário;
- Implantação da rede de energia elétrica e iluminação;
- Guias e sarjetas;
- Pavimentação do sistema viário interno, interligando ao viário municipal;
- Construção das instalações para operação (portaria, clube);
- Plantio de árvores nas calçadas e áreas públicas;
- Demarcação de lotes.

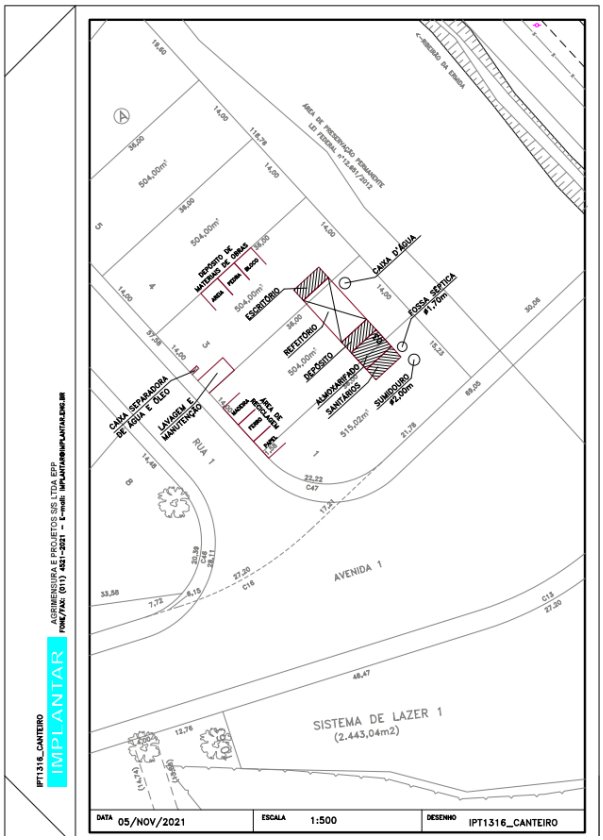
3.3.1. Infraestrutura de Apoio

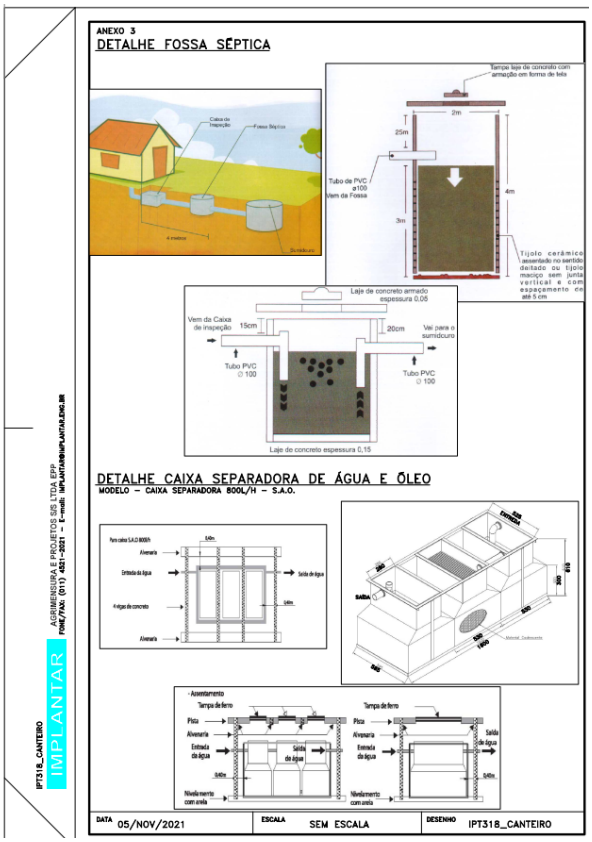
A obra utilizará canteiro de obras com instalações necessárias e suficientes à administração dos trabalhos. A mão de obra a ser empregada pelas empresas construtoras tenderá a se recrutada principalmente no município de Jundiaí e cidades vizinhas do Aglomerado Urbano, não estando assim previstos alojamentos para o pessoal fixo da obra.

O abastecimento de água para a fase de obras será realizado a partir de caminhões pipa contratados de prestadores de serviço de Jundiaí até que seja instalado o sistema definitivo de abastecimento de água do empreendimento. O abastecimento para os trabalhadores será realizado por fornecedores de água para consumo humano sendo instalados bebedouros em pontos de concentração de trabalhos e nos canteiros, de acordo com normas trabalhistas vigentes no Brasil.

A localização do canteiro é apresentada na **Figura 3.4.**

Figura 3.4 | Croqui de Localização do Canteiro de Obras





Os efluentes líquidos do canteiro (banheiros e refeitório) serão coletados e encaminhados para fossas sépticas, instalada no canteiro de obras, atendendo às NBR's 7.229/93 e 13.969/97.

Os resíduos sólidos gerados serão segregados e concentrados em local adequado e específico para este fim, para que seja promovida a destinação final correta dos materiais. Será elaborado Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) com a identificação de fornecedores e prestadores de serviços voltados ao reuso / reciclagem e correta destinação dos resíduos de obras.

Com relação ao volume de tráfego durante as obras, haverá um aumento no número de caminhões e equipamentos no local da gleba, estimando-se um acréscimo de cerca de 55 veículos leves e pesados no pico de cada fase de implantação.

Com relação ao transporte coletivo, considera-se que a mão de obra alocada para implantação do empreendimento poderá utilizar veículos leves particulares ou as linhas de transportes coletivos existentes.

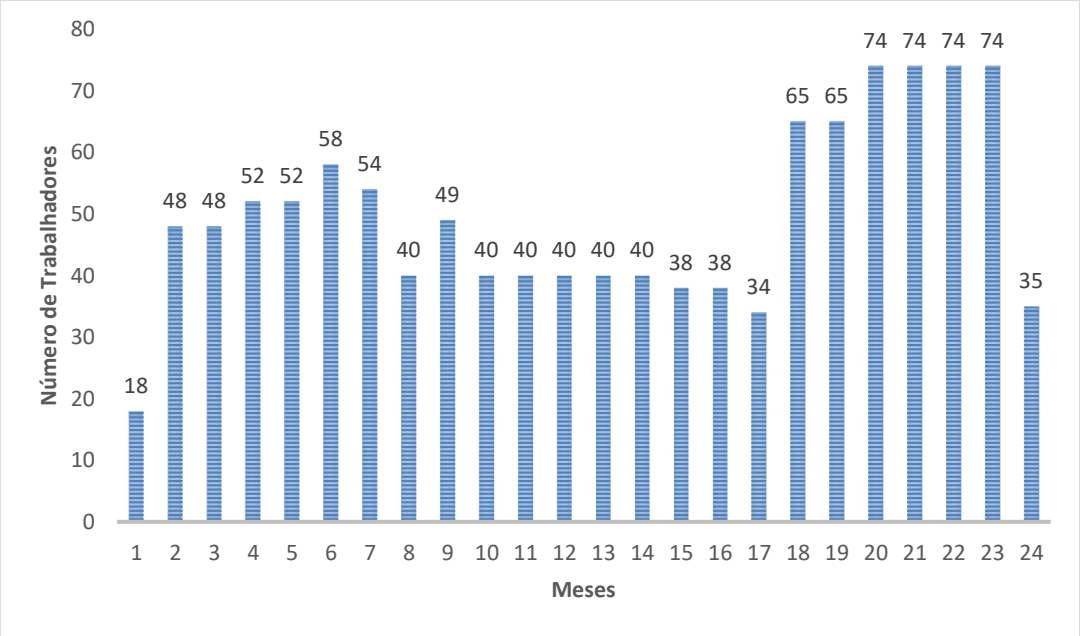
3.3.2. Funcionários e Veículos

Para a implantação do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta** serão criados empregos diretos associados às obras para diversos tipos de trabalhadores entre os quais: engenheiros, encarregados, serventes, pedreiros, carpinteiros, operadores de máquinas, assentadores de tubos, eletricistas, etc.

Estima-se que deverão ser gerados em média cerca de 49 postos de trabalho, com um pico em torno de 74 empregos, conforme pode ser observado no quadro a seguir, ao longo de 24 meses.

Os empregos indiretos são difíceis de serem precisamente estimados, mas dados de estudos desenvolvidos estimam para o setor da construção civil a geração de 30 empregos indiretos para cada 10 empregos diretos. Esse índice é também adotado de maneira genérica para outros setores da economia.

Quadro 3.2 | Histograma de Mão de Obra



A contratação de uma empresa construtora (ou empresas para serviços específicos) minimiza o desligamento de funcionários, uma vez que esses prestadores de serviços têm contratos regulares com empreendedores em diversas obras da região. Há ainda a possibilidade de que a mão de obra da fase de implantação do empreendimento passe a ser contratada na construção das residências e demais edificações que ocuparão o empreendimento, reduzindo os efeitos negativos do término das obras de implantação sobre o volume de emprego.

Estima-se a movimentação de 55 veículos em média para cada fase do empreendimento distribuídos entre máquinas e equipamentos, veículos pesados – caminhões e ônibus, bem como de carros de prestadores de serviços.

3.3.3. Supressão de Vegetação e Interferência em APP

Conforme apresentado no Capítulo 2, a área do empreendimento está inserida integralmente na APA de Jundiaí, que foi criada pela Lei Estadual nº 4095/1984 e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 43.284/1998. Desse modo, a concepção urbanística adotada teve, entre outros objetivos, o de preservar o máximo possível os fragmentos existentes na gleba, evitando-se supressão (somente em locais estritamente necessários/ obras de utilidade pública), de forma a consolidar a efetivação dos corredores ecológicos já existentes em parte, por meio da APP dos recursos hídricos e, também, dos remanescentes florestais, através de passagens para garantir o deslocamento seguro da fauna.

Quanto ao zoneamento estadual da APA de Jundiaí, a gleba está inserida na ZCVS (Zona de Conservação da Vida Silvestre), cujos objetivos são estabelecidos pelo Artigo 18 do citado Decreto. A execução de empreendimentos, obras e atividades permitidos nesta zona, ou a ampliação dos empreendimentos existentes, está condicionada à manutenção ou recomposição da vegetação nativa em área correspondente a 50% da área do imóvel (artigo 20), o que está sendo atendido pelo empreendimento.

Para os fins objetivados no citado artigo 20 do referido Decreto Estadual, podem ser computadas as áreas de preservação permanente e a Reserva Legal da propriedade, ao

abrigo da Lei Federal nº 12.651/2012 (Código Florestal), excetuando-se as áreas destinadas às atividades agrosilvopastoris.

Ainda, o projeto do **Plano Urbanístico** adotou como uma de suas premissas o cuidado em manter, sempre que possível, os indivíduos arbóreos isolados, bem como em minimizar as intervenções necessárias, previstas nos projetos de infraestrutura.

Para a implantação da infraestrutura do empreendimento está prevista a intervenção em APP, de pequena magnitude, para a realização pontual de obras de infraestrutura/ utilidade pública. Esta intervenção soma ao todo 0,23 ha, sendo 0,20 ha de Gramíneas / vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração com árvores isoladas, 0,02 ha de Vegetação secundária em estágio inicial de regeneração, 0,01 ha de Vegetação secundária em estágio médio e médio degradado de regeneração.

3.3.4. Terraplenagem

O serviço de terraplenagem, conforme recomenda as boas práticas, descritas no Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras, consistirá em uma limpeza da camada vegetal (top soil) existente na gleba. Todo o material proveniente da camada vegetal deve ser armazenado temporariamente em área desprovida de cobertura vegetal nativa e fora de APP para ser posteriormente, distribuído em quadras para acelerar a proteção vegetal, ou caso haja volume excedente, ser adequadamente lançado depositado nas áreas de lazer, em forma de aterro orgânico, ou para melhoria e aproveitamento na urbanização das praças e jardins.

Os cortes e aterros da gleba serão executados até as cotas apresentadas nas plantas que compõe o projeto de modo a não invadir/prejudicar áreas de terceiros e APP. Os aterros e ou reaterros em geral, serão executados com material de primeira categoria, em camadas de 20 em 20 cm, devidamente umedecidas até atingir a umidade ótima, e compactadas até a compactação ideal, de 100% do Proctor Normal.

Todos os elementos analíticos foram calculados através de software específico para terraplenagem, com erro máximo de +/- 0,05 m, tendo como fundamento teórico o estudo econômico e as Normas Gerais para a Execução de Serviços de Terraplenagem. Os volumes de corte e aterro encontram-se sintetizados no Quadro a seguir.

Quadro 3.5 | Volume de Terraplanagem (em m³) - Volumes

Cálculo de Volumes		
Volume de Raspagem	**Corte**	**Aterro**
17.792,77m³	543.043,86m³	441.265,42m³

O projeto de terraplenagem é apresentado no **Anexo 2**, sendo as operações de terraplenagem as seguintes:

- Remoção e estocagem da cobertura vegetal (top soil) existente;
- Abertura de vias e afeiçoamento do terreno com imediata cobertura das áreas terraplenadas com solo estocado, oriundo da remoção e armazenamento da cobertura vegetal;

- Execução de bacias temporárias de retenção de águas pluviais, objetivando minimizar o transporte de sólidos aos cursos d´água e o consequente assoreamento;

- Controle da ressuspensão de poeiras.

Após execução das obras de terraplenagem, os taludes e platôs formados receberão adequados sistemas de drenagem de águas pluviais e serão gramados. Os materiais orgânicos provenientes das atividades de limpeza e raspagem serão armazenados e reutilizados para "*envelopamentos*" de platôs a serem formados.

- Os serviços de execução e proteção dos taludes visam impedir que a precipitação das águas pluviais escoe de maneira a não causar danos aos serviços de terraplenagem, especialmente às encostas dos taludes;

- Após a regularização, será colocada sobre o talude, uma camada de terra vegetal (top soil) e adubo e a seguir o revestimento de grama adequada ao clima da região, com no mínimo 50 mudas/m², ou placas de grama com no mínimo de 20 cm de lado;

- As placas serão batidas e estaqueadas, quando necessário, de tal forma a aderirem ao terreno. A grama será posteriormente recoberta com terra vegetal, e deverá ser substituída quando estiver morta;

- Após o limite da saia de aterro deverão ser executados terraços com o próprio material, para evitar erosões e assoreamento no corpo hídrico.

3.3.5. Sistema Viário e Acessos

A gleba onde se localiza o empreendimento é adjacente à SP 300 - Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto (altura do km 70, alça de acesso ao viaduto Mário Milani / dispositivo de interseção/retorno do sentido leste da rodovia Hermenegildo Tonoli (SPA-66/300) que liga) e faz divisa com a Avenida Antonio Pincinato, situada a leste, por onde será realizado o acesso direto ao empreendimento.

O sistema viário do empreendimento foi projetado inicialmente considerando a diretriz principal da Prefeitura Municipal de Jundiaí, que prevê a duplicação da Avenida Antonio Pincinato. Esta Avenida é uma via urbana preferencial (portanto, sem fluxo conflitante) com interseções em nível sem controle semafórico, podendo atender a um fluxo de até 1.600 veículos por hora em cada sentido em seu trecho em pista dupla pavimentada, conforme o HCM (capítulo 15 "Urban Streets"). Note-se que a duplicação e pavimentação da via deverá ser estendida a toda a extensão da via, conforme Plano da Prefeitura (Diretriz Viária Municipal definida no Plano Diretor Lei no 7.858/12).

No trecho atualmente em pista simples com leito natural (junto ao qual se situa o empreendimento), a capacidade é da ordem de 100 veículos por hora em cada sentido, valor determinado considerando velocidade média de 20 km/h e densidade de 5 veículos por km (um veículo a cada 200 metros), correspondendo a 1.000 veículos por dia (tendo por base 10% do volume diário na hora-pico).

Internamente ao empreendimento foram projetadas vias locais, com 20 e 15 metros de leito carroçável e calçadas de 3,50 metros de largura. De modo geral o traçado será adequado aos aspectos naturais do terreno (**Anexo 2**). As vias internas ao empreendimento terão guias, sarjetas e pavimentação asfáltica. Todo o projeto foi definido respeitando-se a topografia, as restrições ambientais (evitando quando possível travessias em Áreas de Preservação Permanente), padrões técnicos de engenharia e de tráfego.

O projeto do sistema viário irá contemplar a Lei Federal 10.098/00 e o seu regulamento, o Decreto 5.269/04, no tocante as normas gerais e critérios básicos para acessibilidade às vias públicas de pessoas portadoras de deficiência física ou mobilidade reduzida.

A avaliação do Sistema Viário existente, bem como da capacidade de suporte à futura demanda é apresentada no Estudo de Tráfego (**Anexo 6**). Para as intervenções sobre recursos hídricos, foi solicitada outorga junto ao DAEE (Protocolo no **Anexo 1**).

3.3.6. Programa de Restauração Ecológica e Manejo da Vegetação Remanescente e de Paisagismo

Visando à qualidade de vida dos futuros habitantes e usuários do empreendimento, bem como amenizar ao máximo qualquer impacto que possa ser causado ao meio ambiente local pela implantação do empreendimento, o empreendedor irá desenvolver um projeto executivo de paisagismo e de arborização, agregando conceitos de educação ambiental, de sustentabilidade, de gestão ambiental e de integração com a flora e fauna local; entre outros aspectos que deverá ser um diferencial expressivo na fase de operação dos loteamentos.

Assim, durante a fase de detalhamento dos projetos executivos, será igualmente detalhada a concepção e propostas de paisagismo como a implantação de arborização dos passeios públicos, ruas, vias de acesso e sistemas de lazer, que leva em consideração as estações do ano e associando espécies específicas a ambientes distintos configurando uma identidade própria e ambientalmente relevante aos loteamentos a serem implantado.

O Programa poderá ser realizado por meio de Restauração Ecológica e Manejo da Vegetação Remanescente, objetivando preservar ou recompor os fragmentos de mata existentes, as APP desprovidas de cobertura vegetal arbórea, por meio de critérios e técnicas, bem como, se possível, promover a compensação ambiental pelas intervenções necessárias, conforme estipulado pelas normas vigentes.

Estas medidas, por meio do incremento da cobertura vegetal, além de favorecem a proteção do solo contra processos erosivos, contribuem para a melhoria das condições de infiltração das águas de chuva e consequentemente diminuem os volumes de escoamento superficial das águas. Essas ações também auxiliam na conservação faunística, atraindo, abrigando e sustentando aves e pequenos animais silvestres da região, visto que se intenciona que serão preservadas e enriquecidas (quando couber) e mantidas pelo empreendimento poderão contribuir no fortalecimento de potenciais corredores ecológicos.

Corredores ecológicos representam uma das estratégias mais promissoras para o planejamento ambiental, objetivando a conservação e preservação da flora e da fauna. A ligação de remanescentes isolados por meio de corredores de vegetação natural trata-se de uma estratégia para mitigar os efeitos da ação antrópica, garantir a biodiversidade e evitar a extinção de espécies.

Assim, o Programa de Paisagismo, que inclui arborização viária, aliado a Restauração/ Manejo das Áreas Verdes contribui para uma melhor integração do empreendimento às condições ambientais locais, conferindo, ao término da implantação e consolidação das espécies utilizadas, uma característica mais integrada destes projetos aos fragmentos florestais existentes.

3.3.7. Sistema de Drenagem de Águas Pluviais

O desenvolvimento do sistema de drenagem de águas pluviais do empreendimento compreendeu primeiramente uma análise da macrodrenagem da área onde se insere o empreendimento, e posteriormente a análise mais localizada das sub-bacias de drenagem internas ao empreendimento.

O estudo de macrodrenagem, apresentado no **Anexo 2**, compreende os estudos hidrológicos e hidráulicos. Primeiramente são definidos os parâmetros hidrológicos – áreas das bacias de contribuição, chuva de projeto e coeficientes de escoamento superficial, dentre outros – para o cálculo das vazões máximas de pico de cheia.

As vazões de contribuição da área do Projeto foram determinadas através do método Racional, com período de retorno de 30 anos. Nesta fase foi modelada a onda de cheia através dos cursos d'água, considerando as situações de cenário atual e cenário futuro (com a implantação do empreendimento), e considerando os coeficientes de impermeabilização da área. A partir dos resultados obtidos é avaliada a vazão que será amortecida nas bacias de detenção.

Para o cálculo da intensidade de chuva foi utilizada a Equação de Chuvas Intensas da cidade de São Paulo, elaborada pelo Prof. Paulo Sampaio Wilken:

$$i = \frac{1.747{,}9 * T^{0{,}181}}{(tc + 15)^{0{,}89}} (mm/h)$$

onde:

i = Intensidade pluviométrica;
T = tempo de recorrência;
tc = tempo de concentração.

O cálculo da capacidade de escoamento das sarjetas, foi determinado pela fórmula de Izzard, para uma largura da lâmina d'água de 2,00m, a altura de água máxima na sarjeta igual ou inferior a 0,13m para evitar transbordamentos e a velocidade de escoamento máxima de 3,00 m/s, para evitar danos a pavimentação.

Conforme apresentado nos Estudos Técnicos (**Anexo 2**), as águas pluviais serão conduzidas através de galerias, para os pontos de despejo localizados nas Áreas Verdes do empreendimento e serão direcionadas para o córrego existente.

O protocolo de pedido de outorga junto ao DAEE é apresentado no **Anexo 1**; e as plantas de macrodrenagem e memorial descritivo são apresentados no **Anexo 2**.

3.3.8. Quadro Síntese de Implantação

O **Quadro** a seguir sintetiza as principais características da fase de implantação do empreendimento.

Quadro 3.6 | Características da Implantação do Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta

Indicador	Valor	Unidade
Estimativa de corte	543.043,86	m^3
Estimativa de aterro	441.265,42	m^3
Movimentação de solo	0	m^3
Áreas contaminadas	N/A	n. de áreas
Supressão de vegetação nativa	0,12	ha
Corte de indivíduos isolados	187	-
Criação de novos acessos	-	km
Tráfego gerado pela obra	110	viagens/dia
Duração da obra	24	meses
Mobilização de mão de obra (pico)	74	n. de trabalhadores
Investimento total da obra	12.500.00,00	R$

3.4. Caracterização da Demanda de Serviços para a Fase de Operação

A operação do empreendimento terá seu início com a venda dos lotes e construção das casas e demais edificações pelos futuros proprietários. Após esse período, a operação dos loteamentos dar-se-á por meio de associação de moradores e proprietários, compreendendo basicamente as atividades de manutenção e segurança.

As atividades de manutenção correspondem principalmente à manutenção dos sistemas de saneamento, limpeza periódica de ruas e calçadas, coleta seletiva de resíduos sólidos, limpeza de galerias e bueiros, manutenção nos jardins e praças e segurança. Essas atividades deverão ser realizadas por funcionários provenientes da região devidamente capacitados, contratados pela associação de moradores. A segurança das áreas residenciais será realizada por meio das portarias de controle da entrada e saída de moradores e visitantes.

A manutenção e conservação das áreas verdes será realizada através da Associação de Moradores e Proprietários e contará com equipe técnica especializada em vegetação e em fauna, além de vigilância especializada.

3.4.1. Projeção da População do Projeto

O cálculo da população de projeto foi realizado para a condição de ocupação plena dos lotes residenciais e inclui previsões de população residente e população empregada. Trata-se de uma população máxima teórica que será adotada como parâmetro para o projeto de dimensionamento da infraestrutura de saneamento e viária.

Ressalta-se que esta população máxima teórica dificilmente será atingida, pois alguns lotes poderão ser adquiridos como forma de investimento, ou ainda remembrados para constituir uma única unidade residencial, por exemplo. Considera-se então que a população máxima provável ficará entre 80 e 90% da população máxima teórica.

Para fins de cálculo adotou-se:

a) População Fixa: 4 habitantes/lote

b) População Flutuante

- Para as áreas institucionais, foi utilizado o índice de 20 funcionários por lote;

- Para as áreas de uso comum (portaria, sistema de lazer e áreas de apoio) foram considerados 20 funcionários.

O Quadro, a seguir, apresenta a população total projetada para o empreendimento, considerando sua plena ocupação.

Quadro 3.7 | Critérios para Cálculo da População

Usos	Ocupação		Total / Uso
Lotes residencias	4*	hab/lote	1.644
Lote para Uso Institucional	20	funcionário/lote	20
Serviços de Apoio (zeladoria, portaria e manutenção)	-	-	20
Total			1.684

* 4 habitantes por lote, considerando moradores e funcionários domésticos.

O total de população máxima prevista do empreendimento é de 1.684 pessoas, sendo que 1.644 pessoas são moradores (população fixa) e 40 são funcionários (população flutuante). A densidade geral do empreendimento será de apenas 17 habitantes por hectare.

Para o cálculo da evolução da ocupação do empreendimento, estimou-se que nos primeiros três anos de implantação ainda não haveria ocupação domiciliar. A partir de então inicia-se a ocupação gradual das residências, à medida que vão sendo implantadas. Estima-se que no 30º ano, o número de moradores será de cerca de 1.515, totalizando (cerca de 90% da população máxima prevista).

3.4.2. Sistema de Abastecimento de Água

Para o dimensionamento do sistema de abastecimento de água do empreendimento foram consideradas alternativas de abastecimento, tratamento da água e distribuição detalhadas no Estudo de Saneamento (**Anexo 2**).

Para o cálculo das demandas de abastecimento foram considerados os seguintes parâmetros:

- lotes residenciais unifamiliares: 250 L/hab.dia;
- Fator dia de maior consumo: k1 = 1,25;
- Fator hora de maior consumo: k2 = 1,50.

Estes parâmetros aplicados à população máxima de projeto resultaram em uma demanda média de 19,18 L/s.

De acordo com a Carta de Diretrizes do DAE, (**Anexo 1**), o abastecimento de água do empreendimento será realizado a partir da interligação na rede pública, através de adutora de diâmetro 300 mm existente defronte ao reservatório do Loteamento Multivias, na Avenida Antonio Pincinato, com cota de terreno de 776,60 m e cota piezométrica de 789,88 m, estendendo-se até o cruzamento com a Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto, com 2.600,00 metros de extensão.

3.4.3. Sistema de Esgotamento Sanitário

As vazões para dimensionamento do sistema de esgotamento sanitário são calculadas com o retorno da água de abastecimento. O estudo para determinação do sistema de esgotamento sanitário encontra-se no **Anexo 2**.

A vazão do sistema de esgotamento sanitário é prevista em 15,35 L/s.

De acordo com as Diretrizes do DAE de 2020 (**Anexo 1**), a coleta de esgoto será realizada através de interligação à rede pública em dos Pvs do interceptador existente dentro da própria área, cuja profundidade varia de 1,00 a 3,00 m. Os efluentes gerados serão escoados até a ETE localizada na margem esquerda do Rio Jundiaí, no bairro Jardim Novo Horizonte.

3.4.4. Coleta e Disposição de Resíduos Sólidos

Segundo o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo (CETESB, 2016), a produção média de resíduos sólidos em municípios de até 25.000 habitantes é de 0,7 kg/dia. Considerando o cenário de plena ocupação do empreendimento, devem ser geradas cerca de 1,17 t/dia de resíduos. Ressalte-se que é estimado que após 30 anos o empreendimento deve alcançar 90% de sua ocupação máxima prevista.

A coleta será efetuada pela Prefeitura Municipal de Jundiaí e todo resíduo será encaminhado para transbordo até o Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos GERESOL (LO nº 36006630 – vencida e em processo de renovação) onde será destinado aos aterros sanitário da empresa Estre em Paulínia SP ou da empresa Tecipar, em Santana de Parnaíba SP Para os resíduos inertes (Resíduos de Construção Civil), estes também serão encaminhados para o GERESOL onde serão triados e reciclados (LO nº 36010711). A Prefeitura Municipal emitiu declaração atestando a viabilidade em realizar os serviços de coleta, transporte e disposição final de resíduos domiciliares Classe II (**Anexo 1**).

3.4.5. Energia e Iluminação Pública

A CPFL atenderá à demanda de fornecimento de energia elétrica ao empreendimento em baixa e média tensão, cabendo ao Empreendedor executar a rede aérea de energia, fazer a conexão com o sistema e doar as redes àquela empresa. À empresa urbanizadora caberá também proceder à instalação dos postes para iluminação pública.

Segundo informações disponibilizadas pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), o consumo de energia elétrica na rede para a classe residencial foi de 142,6 TWh e o consumo médio de energia por unidade residencial foi de 172 kW/mês[2], no ano de 2019, totalizando 70.692 kW/mês.

3.4.6. Sistema Viário de Acesso e Geração de Tráfego

A entrada e saída de pessoas e veículos na área do empreendimento será exclusivamente pela Avenida Antonio Pincinato em local situado a cerca de 900m da interseção dessa via com a pista sentido leste da SP-300 Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto / km 69.

[2]https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-479/topico-528/BEN2020_sp.pdf

A geração de viagens estimada para o empreendimento considera sua ocupação plena por lotes residenciais (411 lotes) e a quantidade de viagens geradas por lote segundo os modos individual (autos) e coletivo (ônibus), tendo por base a renda familiar admitida de seus ocupantes em função do padrão do loteamento.

A geração de viagens por lote admitida teve por base os seguintes indicadores:

- Índice de mobilidade total (motorizada e não-motorizada) de pessoas da classe A (a de mais alto índice, compatível com o padrão de loteamento do empreendimento): 2,21 viagens por pessoa por dia útil, conforme dados da Pesquisa Origem-Destino 2011 da Região Metropolitana de Campinas (POD 2011 RMC), realizada pela STM-Secretaria dos Transportes Metropolitanos do Estado de São Paulo (STM, 2011 – pg. 23);

- Divisão modal das viagens de pessoas da classe A: 78,8% individual, 14,0% coletivo e 7,2% não-motorizado (STM, 2011 – pg. 17);

- Residentes por domicílio: 4,00;

- Proporção das viagens diárias na hora-pico: 12,1% para transporte individual e 15,9% para transporte coletivo (STM, 2011 – pgs. 18 e 21);

- Ocupação média dos autos: 1,43 (STM, 2011 – pg. 16 – 1.279.611 viagens de condutor de auto e 594.393 viagens de passageiro de auto).

O empreendimento deverá gerar um total de 3.372 viagens motorizadas de residentes por dia, das quais 428 na hora-pico, sendo 347 por transporte individual (correspondendo a 243 autos, considerando sua ocupação média) e 81 por transporte coletivo (ônibus). Além das viagens de residentes, deverá haver outras relacionadas ao que segue no local do empreendimento:

- chegada e saída de pessoas empregadas em residências e estabelecimentos comerciais;

- suprimento de obras e estabelecimentos comerciais;

- retirada de resíduos;

- incremento de volume de veículos de transporte coletivo: praticamente desprezível, tendo em vista as 61 viagens de residentes previstas para a hora-pico, de um lado, e o total de ao menos 13 ônibus (13 linhas com ao menos uma partida por hora) com capacidade para 40 passageiros sentados ou mais cada um, totalizando 560 lugares ofertados por hora e sentido que atendem à região, conforme apresentado no Relatório de Impacto no Tráfego (**Anexo 6**);

- outros motivos (em geral ocasionais, tais como visitas, atendimento médico, etc.).

Desta forma, admite-se que o total dessas viagens na hora-pico em um sentido seja no máximo de 30 autos e 3 veículos pesados (ônibus ou caminhões – note-se que a chegada e saída de caminhões tende a ser baixa na hora-pico do tráfego geral). Adicionando essas viagens às dos residentes, conforme previstas acima, chega-se a um total estimado de 215 veículos adicionais em um sentido na hora-pico.

Os resultados são apresentados no **Anexo 6** – Estudo de Tráfego.

Cabe destacar a existência de estudo de complexo viário da Secretaria de Serviços Públicos da Prefeitura Municipal de Jundiaí para o sistema viário local, compreendendo a duplicação

de trecho da avenida Antonio Pincinato e a implantação de marginais e incrementos no Trevo do km 70 da SP-300 Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto, conforme planta apresentada no Anexo 7.

3.4.7. Quadro Síntese da Operação

O quadro a seguir apresenta as principais características do empreendimento em sua fase de operação plena.

Quadro 3.8. | Características da Operação Plena do Empreendimento

Indicador	Existente	Projeto	Unidade
População Fixa	-	1.644	n. de pessoas
População Flutuante	-	40	n. de pessoas
Viagens estimadas de veículos	-	182 (pico)	viagens/hora
Consumo de água	-	19,18	L/s
Geração de efluentes	-	15,35	L/s
Geração de resíduos sólidos	-	35,10	t/mês
Consumo de energia	-	70.692 (consumo residencial)	kWh/mes
Vazão da ETE	-	-	m^3/hora
Coeficiente de aproveitamento	-	-	-
Densidade populacional	-	17	hab/ha

3.4.8. Investimento e Cronograma

As obras de cada fase devem consumir até dois anos para a completa implantação do projeto, conforme cronogramas apresentados no quadro abaixo. Entretanto, como é comum a empreendimento dessa natureza, a ocupação do loteamento residencial deve se iniciar imediatamente à conclusão das obras com a construção das casas e estabelecimentos.

O investimento previsto para a implantação do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta** é de cerca de R$ 12.500.000,00 (Doze Milhões e Quinhentos Mil Reais).

4. DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

De acordo com Sánchez (2006), a área de influência é definida como a "área geográfica que pode sofrer as consequências, diretas ou indiretas, do empreendimento" e podem ser delimitadas em: Área de Influência Indireta (AII), ou seja, aquela em que os impactos incidem indiretamente; Área de Influência Direta (AID), onde incidem os impactos diretos; e a Área Diretamente Afetada (ADA), que corresponde ao local do empreendimento.

Para definição e delimitação das áreas de influência foram consideradas de um lado as características, abrangência do empreendimento e as tipologias de intervenções que serão realizadas; e de outro a diversidade e especificidade dos ambientes afetados, definindo-se assim as áreas, sujeitas aos efeitos indiretos, diretos e imediatos das obras e da ocupação futura.

Desse modo, a delimitação das áreas de influência do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta** foram definidas para cada meio estudado, conforme apresentadas a seguir.

4.1. Área de Influência Indireta – AII

A Área de Influência Indireta (AII) caracteriza-se como a área mais ampla, de abrangência regional/municipal, onde as ações do empreendimento incidem de forma indireta e a manifestação de impactos ocorre nas fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento.

Para os meios físico e biótico, a AII foi delimitada pela bacia hidrográfica do Ribeirão Caxambu, que é afluente da margem esquerda do Rio Jundiaí. A delimitação foi feita a partir do limite do divisor de águas da respectiva bacia. É delimitada ao sul pelo divisor natural com a bacia hidrográfica do Rio Jundiuvira (afluente do Rio Tietê), dentro da Serra do Japi, a oeste faz limite com o divisor da bacia hidrográfica do Ribeirão Piraí, afluente do Rio Jundiaí e com o divisor da bacia hidrográfica do Rio Jundiaí, ao norte o limite é o próprio Rio Jundiaí e a leste o limite são os divisores com a bacia do Rio Jundiaí, com a bacia do Córrego Estiva e parte da bacia do Rio Guapeva. Sua área de abrangência é de 10.193 ha e se insere em parte dos municípios de Jundiaí, Cabreúva e Itupeva.

Para o meio socioeconômico, a Área de Influência Indireta foi definida como sendo o território do município de Jundiaí, onde o empreendimento se insere. Neste município poderão ocorrer impactos indiretos do empreendimento sobre o território, a infraestrutura, a população e os sistemas urbanos. Os estudos têm como referência dados secundários apresentados na forma de quadros, gráficos e ilustrações cartográficas.

Os dados sistematizados para a AII são comparados aos da área de estudo regional e do estado, sempre que esta comparação contribuir para o entendimento dos processos em análise. Visando ainda o atendimento ao TR, os dados da AII também são comparados com a Região Metropolitana de Jundiaí.

4.2. Área de Influência Direta – AID

A Área de Influência Direta (AID) corresponde à área que receberá os impactos diretos das ações relacionadas ao empreendimento, durante as fases de planejamento, implantação e operação.

A AID dos meios físico e biótico foi delimitada pela sub-bacia hidrográfica do Ribeirão Ermida, que por sua vez é afluente da margem direita do Ribeirão Cachoeira que após receber contribuição do Ribeirão Ermida passa a ser denominado de Ribeirão Caxambu, sendo delimitada ao sul pelo divisor natural com a bacia hidrográfica do Rio Jundiuvira (afluente do Rio Tietê) dentro da Serra do Japi, a oeste o limite é com o divisor da bacia do Ribeirão Cachoeira / Caxambu, ao norte pela confluência com o Ribeirão Cachoeira, onde forma o Ribeirão Caxambu e parte do divisor desta bacia com a bacia do Rio Jundiaí, e a leste o limite é com os divisores das bacias do Rio Jundiaí, bacia do Córrego Estiva e parte do divisor com a bacia hidrográfica do Rio Guapeva. Sua área de abrangência é de 3.040 ha e se insere apenas no município de Jundiaí.

Para a o desenvolvimento dos estudos socioeconômicos a AID, foi delimitada tomando-se como referência os bairros do entorno da área destinada ao empreendimento, o sistema viário e a infraestrutura urbana, considerando um raio de 3km dos limites da ADA. Foram pesquisados os territórios de todos os setores censitários definidos pelo IBGE, total ou parcialmente compreendidos nesta envoltória, descartando-se aqueles com muito baixa possibilidade de serem diretamente impactados.

Assim, os limites da AID foram definidos pela Rua Salvador Caruso Orlando (a noroeste), Rodovia Prefeito Hermenegildo Tonoli (ao norte), até o entroncamento com a Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto, seguindo nesta via até a Rodovia dos Bandeirantes (a leste). Prossegue nesta rodovia até a Avenida Antônio Pincinato, por onde continua no sentido oeste. O limite sul da AID foi definido pela Serra do Japi e, a oeste, pela divisa entre Jundiaí e Itupeva.

A relação dos setores censitários que compõem a AID consta do **Quadro 4.1** a seguir.

Quadro 4.1 | Relação dos Setores Censitários que compõem a AID, Bairros aos quais pertencem e Situação do Setor

Geocódigo IBGE	Cód. Abreviado/ Legenda no Mapa	Bairro	Situação do Setor
352590405000381	0381	Aeroporto	Urbano
352590405000382	0382	Aeroporto	Urbano
352590405000383	0383	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000384	0384	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000385	0385	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000386	0386	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000387	0387	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000388	0388	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000389	0389	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000390	0390	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000391	0391	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000392	0392	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000393	0393	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000394	0394	Ermida	Urbano
352590405000396*	0396	Medeiros	Urbano
352590405000397	0397	Medeiros	Urbano
352590405000398	0398	Medeiros	Urbano
352590405000468	0468	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000469	0469	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000501	0501	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000502	0502	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000503	0503	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000510	0510	Medeiros	Urbano
352590405000511	0511	Medeiros	Urbano
352590405000516*	0516	-	Urbano
352590405000517*	0517	-	Urbano
352590405000529	0529	-	Urbano
352590405000546*	0546	-	Rural
352590405000547*	0547	-	Urbano
352590405000656	0656	-	Urbano
352590405000657	0657	-	Urbano
352590405000658	0658	-	Urbano
352590405000659	0659	-	Urbano
352590405000660	0660	-	Urbano
352590405000661	0661	-	Urbano
352590405000662	0662	-	Urbano
352590405000683	0683	-	Urbano

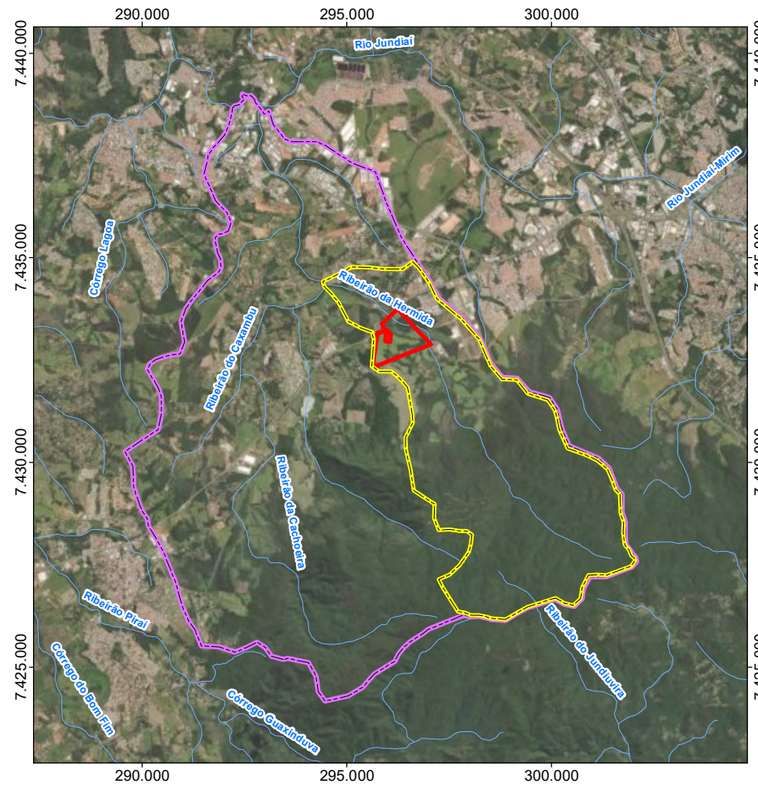
Fonte: IBGE, Censo demográfico de 2010. Sinopse por setores censitários. Obs: A ADA incide sobre os setores assinalados *.

4.3. Área Diretamente Afetada – ADA

O **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta** será implantado no município de Jundiaí, pela empresa **Rodrigues e Marcondes Empreendimentos e Participações Ltda.** em terra pertencente à **Fundação Antônio-Antonieta Cintra Gordinho**, que foi definida como a Área Diretamente Afetada (ADA), local onde os componentes naturais e antrópicos serão efetivamente afetados pela implantação do empreendimento.

As **Figuras 4.1** a **4.3** a seguir, apresentam a delimitação das áreas de influência do empreendimento.





Legenda

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII
- Hidrografia

0 2 4 km

N

0 500 1.000 1.500 2.000 2.500 m

Fonte:
Projeção UTM, Fuso 23, Hemisfério Sul
Datum horizontal: SIRGAS-2000
Hidrografia (Enquadramento Corpos Hídricos - CETESB) - 1:50.000

Projeto

EIA - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
EMPREENDIMENTO URBANÍSTICO TERRAS DE ANTÔNIO E ANTONIETA

Empreendedor

RODRIGUES E MARCONDES EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES

Localidade

JUNDIAÍ - SP / UGRHI 5

Título

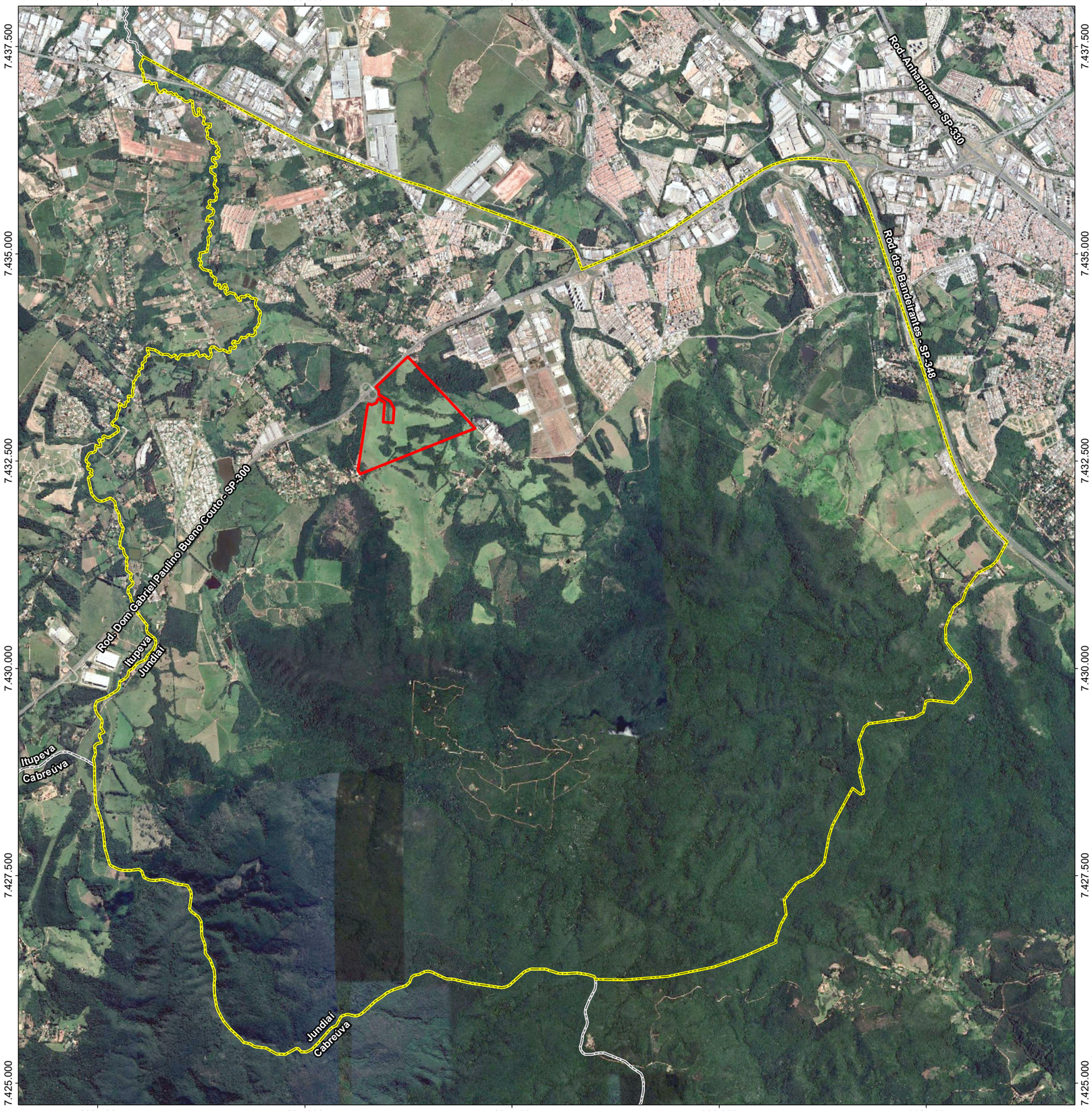
Áreas de Influência dos Meios Físico e Biótico

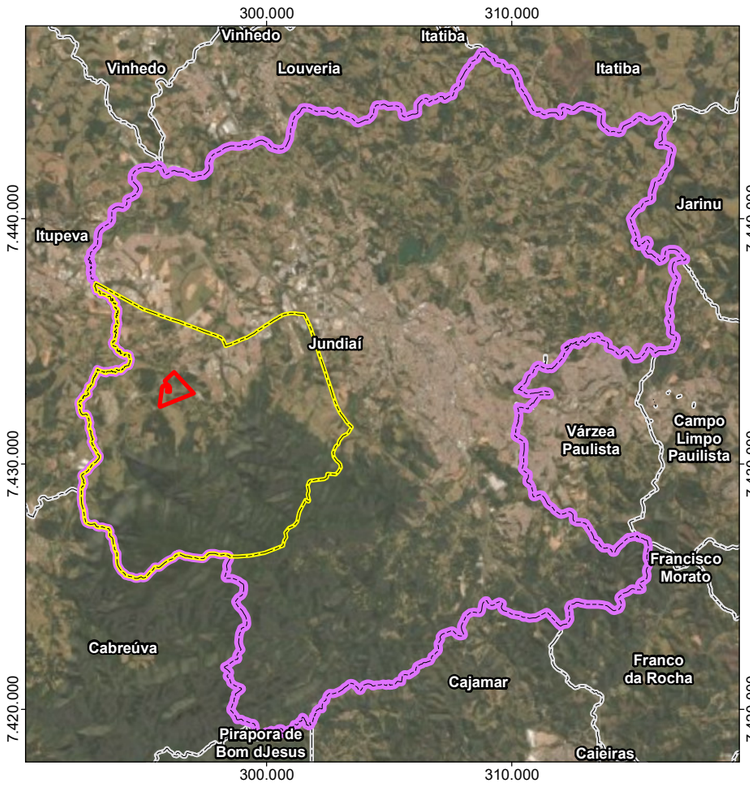
Figura Nº **4.1**

Escala: 1:40.000 | Impressão: A3 | Data: dez/2021 | Revisão: Rev. 00

DFREIRE CONSULTORIA AMBIENTAL / ENRICO GONZALES - dfreire@dfreireconsultoria.com.br

Cód. ---





0 2 4 km

Legenda

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII
- Limite Municipal

N

0 500 1.000 1.500 2.000 2.500 m

Fonte:
Projeção UTM, Fuso 23, Hemisfério Sul
Datum horizontal: SIRGAS-2000
Prefeitura Municipal de Jundiaí, Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente,
Lei 7858 de 11/05/2012, Zoneamento e Uso e Ocupação do Solo, esc. 1:25.000.

RM Rodrigues & Marcondes

Dorothéa Pereira Consultoria Ambiental e Paisagismo

FREIRE Consultoria Ambiental

Projeto

EIA - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
EMPREENDIMENTO URBANÍSTICO TERRAS DE ANTÔNIO E ANTONIETA

Empreendedor

RODRIGUES E MARCONDES EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES

Localidade

JUNDIAÍ - SP / UGRHI 5

Título

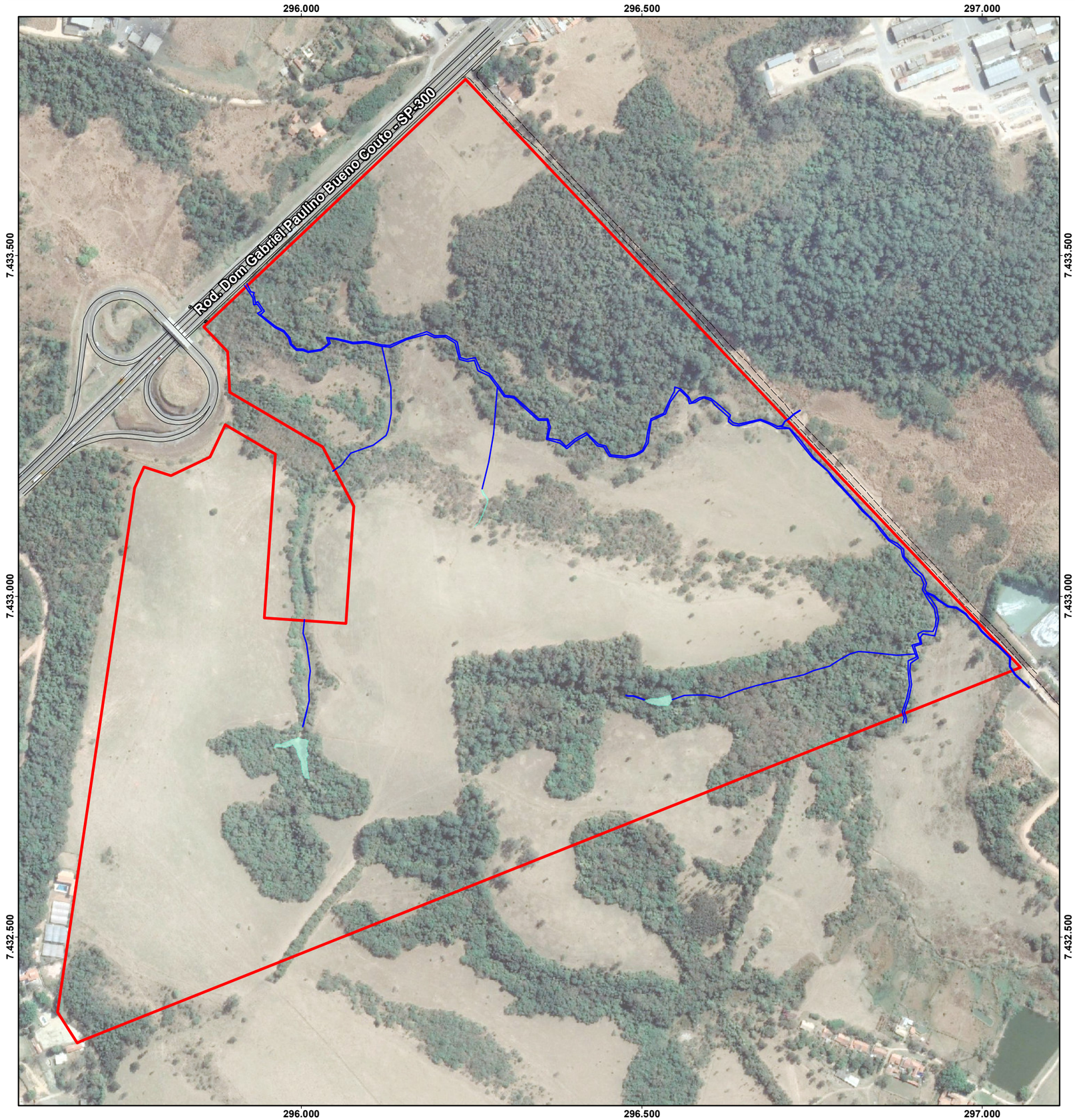
Áreas de Influência do Meio Socioeconomico

Figura Nº **4.2**

Escala: 1:50.000 | Impressão: A3 | Data: dez/2021 | Revisão: Rev. 00

DFREIRE CONSULTORIA AMBIENTAL / ENRICO GONZALES - dfreire@dfreireconsultoria.com.br

Cód. ---



Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Hidrografia
- Brejo

N

0 100 200 300 400 500 m

Fonte:
Projeção UTM, Fuso 23, Hemisfério Sul
Datum horizontal: SIRGAS-2000
Imagem Google Earth, Agosto de 2021

Projeto

EIA - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
EMPREENDIMENTO URBANÍSTICO TERRAS DE ANTÔNIO E ANTONIETA

Empreendedor

RODRIGUES E MARCONDES EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES

Localidade

JUNDIAÍ - SP / UGRHI 5

Título

Área Diretamente Afetada - ADA

Figura Nº **4.3**

Escala: 1:6.000 | Impressão: A3 | Data: dez/2021 | Revisão: Rev. 00

DFREIRE CONSULTORIA AMBIENTAL / ENRICO GONZALES - dfreire@dfreireconsultoria.com.br

Cód. ---

5.1. MEIO FÍSICO

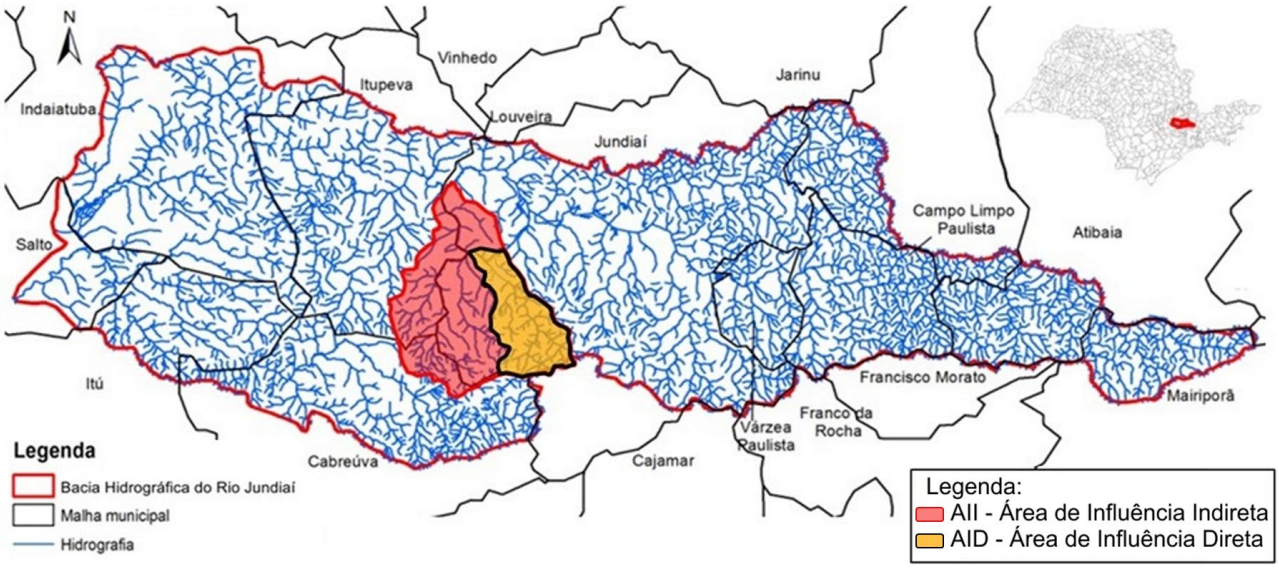
5.1.1. Caracterização das Áreas de Influência Indireta (AII) e Direta (AID)

Conforme descrito no **Capítulo 4**, a AII do meio físico delimitada corresponde à Bacia Hidrográfica do Ribeirão Caxambu, afluente pela margem esquerda do Rio Jundiaí, que abrange parte dos municípios de Jundiaí, Itupeva e Cabreúva (**Figura 5.1.1**).

A Área de Influência Direta (AID) corresponde à Bacia Hidrográfica do Ribeirão Ermida, cujos limites são os divisores de água que limitam a área de captação dessa drenagem. Esta é uma sub-bacia da bacia do Ribeirão Caxambu, afluente pela margem esquerda do Rio Jundiaí.

É importante salientar que devido à AID estar inserida na AII, as características geológicas, geomorfológicas e pedológicas são semelhantes. Com relação ao clima, apresentam também variações semelhantes, pois abrangem as cabeceiras da bacia do Ribeirão Caxambu (relevo montanhoso) com clima mais ameno, e o vale do Rio Jundiaí com clima mais quente. Neste contexto, serão tratadas conjuntamente a AII e AID, com relação aos aspectos do meio físico, sem prejuízo da avaliação com relação à ocupação pretendida.

Figura 5.1.1 | Áreas de Influência do Meio Físico no Contexto da Bacia Hidrográfica do Rio Jundiaí



5.1.1.1. Clima

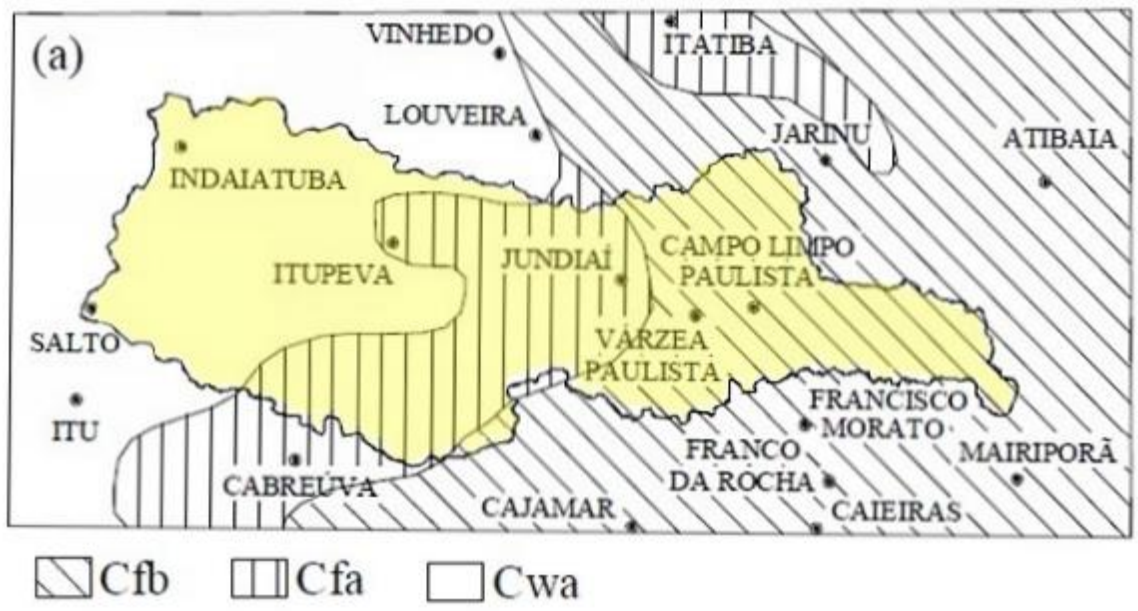
O clima na região sofre influência das massas de ar Tropical Atlântica, Tropical Continental e Polar Atlântica (CERH / CBH - PCJ, 2002). O regime térmico possui características tropicais e subtropicais com temperatura média anual variando entre 18 e 20°C.

Na classificação climática do Estado de São Paulo pelo sistema Köppen a área da bacia do Rio Jundiaí se situa na transição entre *Cwa*, *Cfa* e *Cfb* (**Figura 5.1.2**), onde cada uma dessas zonas apresenta as características descritas a seguir:

- *Cwa* – com inverno seco e verões quentes, nas porções serranas das cabeceiras;
- *Cfa* – sem estação seca e com verões quentes nas partes médias das bacias;
- *Cfb* – sem estação seca e com verões tépidos, nas porções serranas das cabeceiras.

Tanto a AII como a AID abrangem os três climas definidos por Köppen.

Figura 5.1.2 | Classificação Climática da Bacia do Rio Jundiaí (Área em Amarelo), conforme Sistema de Köppen.

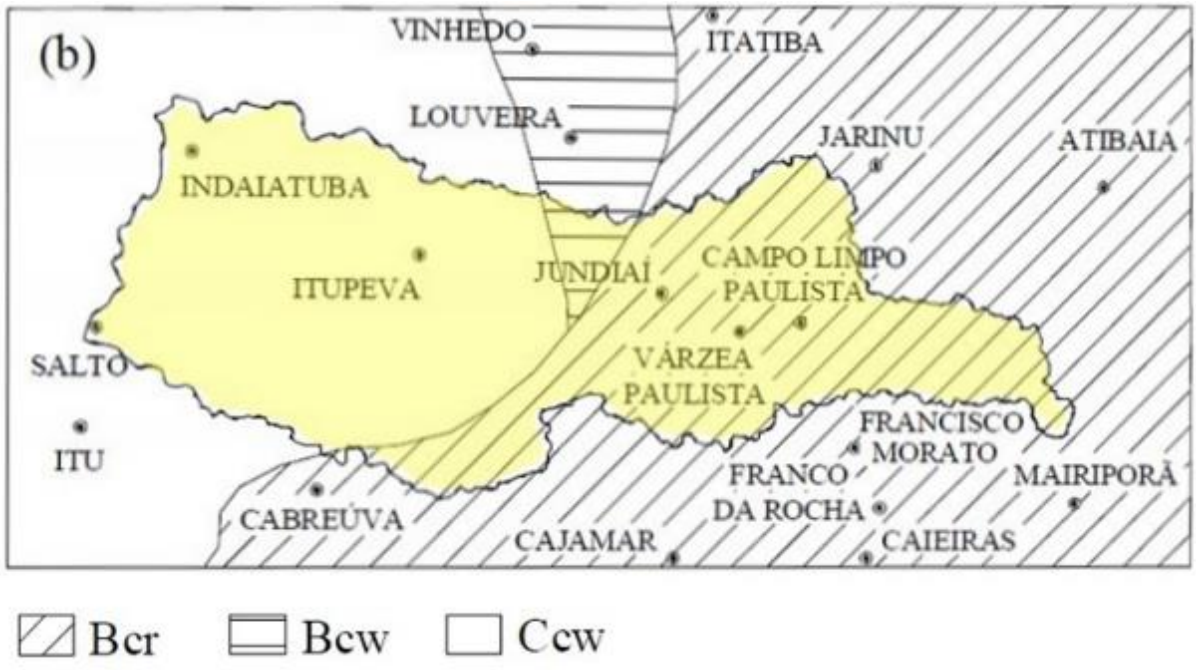


Essa variação climática possivelmente está relacionada à topografia acidentada da região, situada entre o Planalto Atlântico e a Depressão Periférica, além das influências das massas de ar vindas do oceano (SETZER, 1966).

Na classificação climática que leva em conta a efetividade da precipitação, a área engloba os climas Bcr, Bcw e Ccw **(Figura 5.1.3**). O clima tipo "**B**" é considerado muito úmido, enquanto

o tipo “**C**” é úmido. A letra “**w**” indica que há estiagem no inverno e “**r**” que não há estiagem pronunciada no ano inteiro. Segundo esta classificação, a AII e AID abrangem os três climas definidos por Setzer (1996).

Figura 5.1.3 | Classificação Climática de acordo com a Efetividade de Precipitação, para a Bacia do Rio Jundiaí (SETZER, 1996).



Fonte: NEVES *et al*.2006

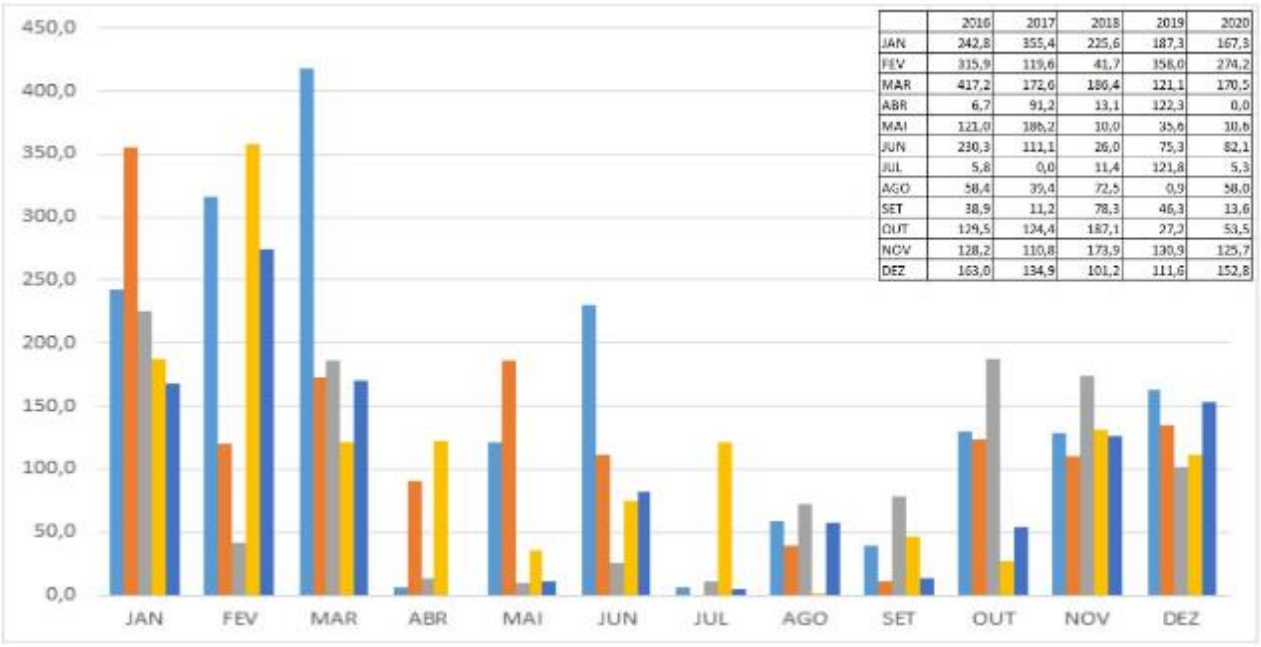
A precipitação anual total varia entre 1.200 e 1.800 mm. Os meses mais secos são julho e agosto, com médias pluviométricas mensais entre 25 e 40 mm, e os meses mais chuvosos são dezembro e janeiro, com médias entre 190 e 215 mm (CERH/CBH-PCJ, 2002).

As estações pluviométricas distribuídas no contexto da Bacia Hidrográfica do Rio Jundiaí mostram variação na precipitação média mensal ao longo da bacia (CERH-Conselho Estadual de Recursos Hídricos - 2005, apud NEVES *et al*. 2006). Os maiores índices ocorreram próximo ao município de Louveira (Estação E3-084), onde o mês mais chuvoso atinge valores da ordem de 300 mm (janeiro), e os menores índices em Salto (Estação E4-016), onde o mês mais seco (agosto) não alcança 20 mm, como se observa na **Figura 5.1.4**.

Com base em dados do CIIAGRO, pertinentes às estações meteorológicas Jundiaí e Jundiaí ETEC, foi possível elaborar gráficos de pluviometria, temperaturas mínimas e máximas, bem como umidade relativa do ar, no período de 2016 a 2020.

Os dados pertinentes à precipitação acumulada mensal mostram no geral uma variação notável com relação aos valores médios da **Figura 5.1.4**, especialmente no ano de 2016, com valores visivelmente atípicos para os meses de fevereiro e junho com valores de 290,43 e 211,65 respectivamente (**Figura 5.1.5**).

Figura 5.1.5 | Precipitação Acumulada Mensal em Jundiaí no Período de 2016 a 2020



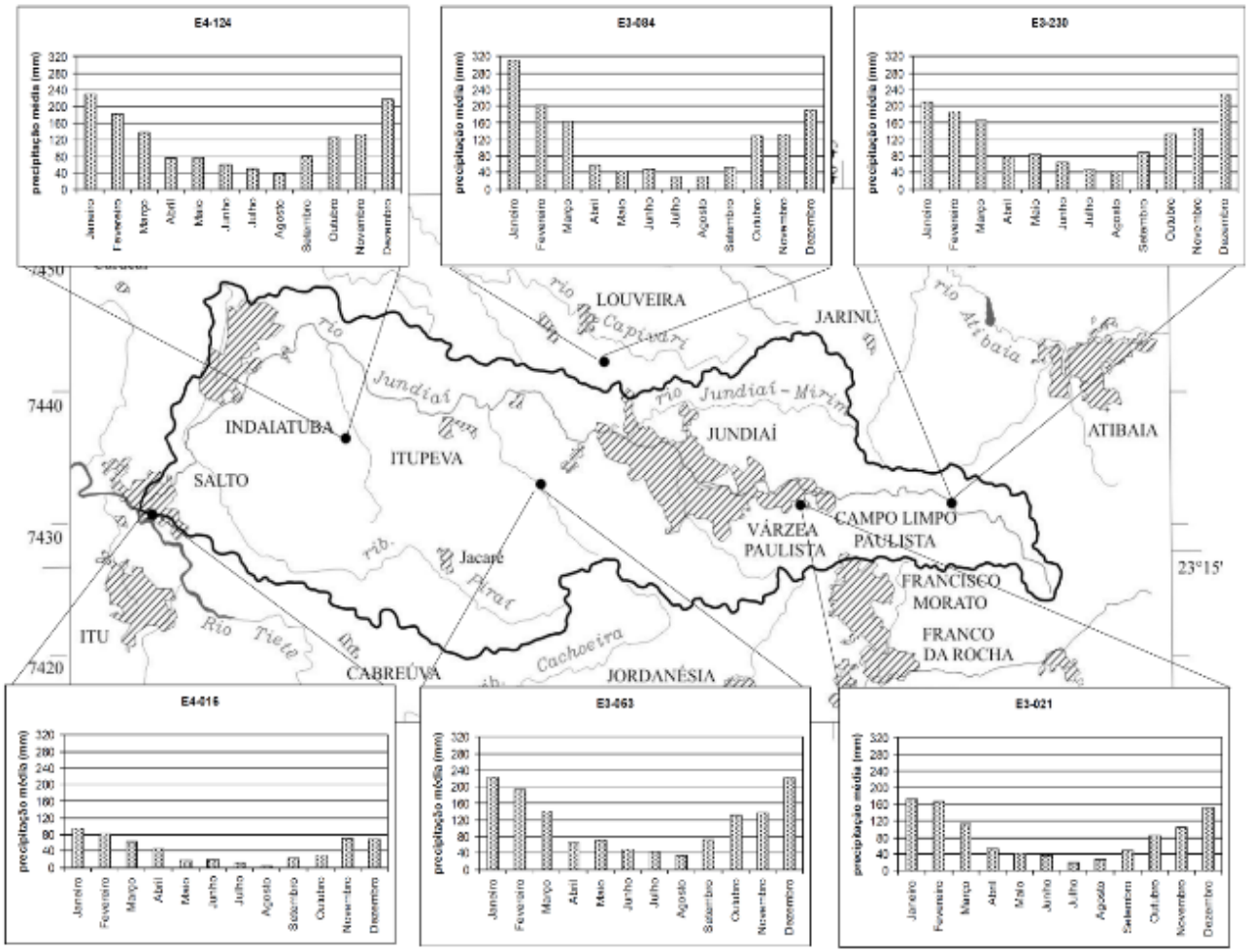
	2016	2017	2018	2019	2020
JAN	242,8	355,4	225,6	187,3	167,3
FEV	315,9	119,6	41,7	358,0	274,2
MAR	417,2	172,6	186,4	121,1	170,5
ABR	6,7	91,2	13,1	122,3	0,0
MAI	121,0	186,2	10,0	35,6	10,6
JUN	230,3	111,1	26,0	75,3	82,1
JUL	5,8	0,0	11,4	121,8	5,3
AGO	58,4	39,4	72,5	0,9	58,0
SET	38,9	11,2	78,3	46,3	13,6
OUT	129,5	124,4	187,1	27,0	53,5
NOV	128,2	110,8	173,9	130,9	125,7
DEZ	163,0	134,9	101,2	111,6	152,8

Fonte: Disponível em www.ciiagro.sp.gov.br/

A umidade relativa do ar apresenta geralmente valores abaixo de 70% nos meses de agosto a outubro.

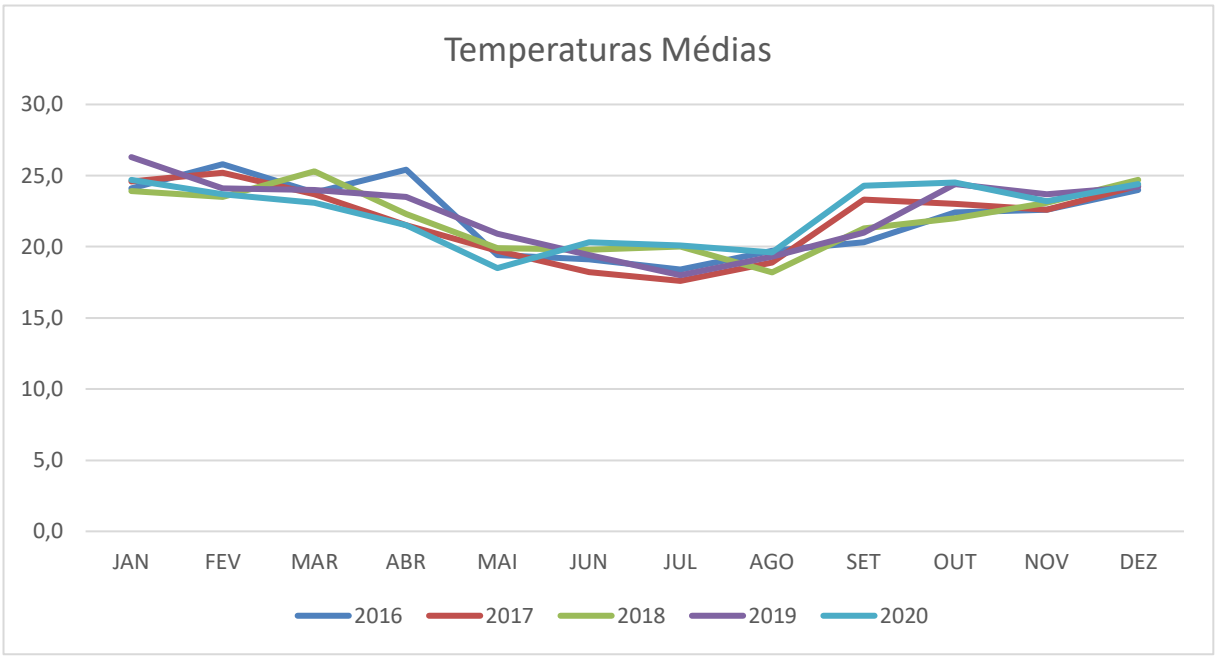
As temperaturas médias no município de Jundiaí ficam em torno de 21°C, com as máximas médias atingindo 27° C e as mínimas médias não ultrapassando 13°C (**Figura 5.1.6**). Historicamente, o mês mais quente é fevereiro, com máxima média acima de 28° C, enquanto julho registra as temperaturas mais frias.

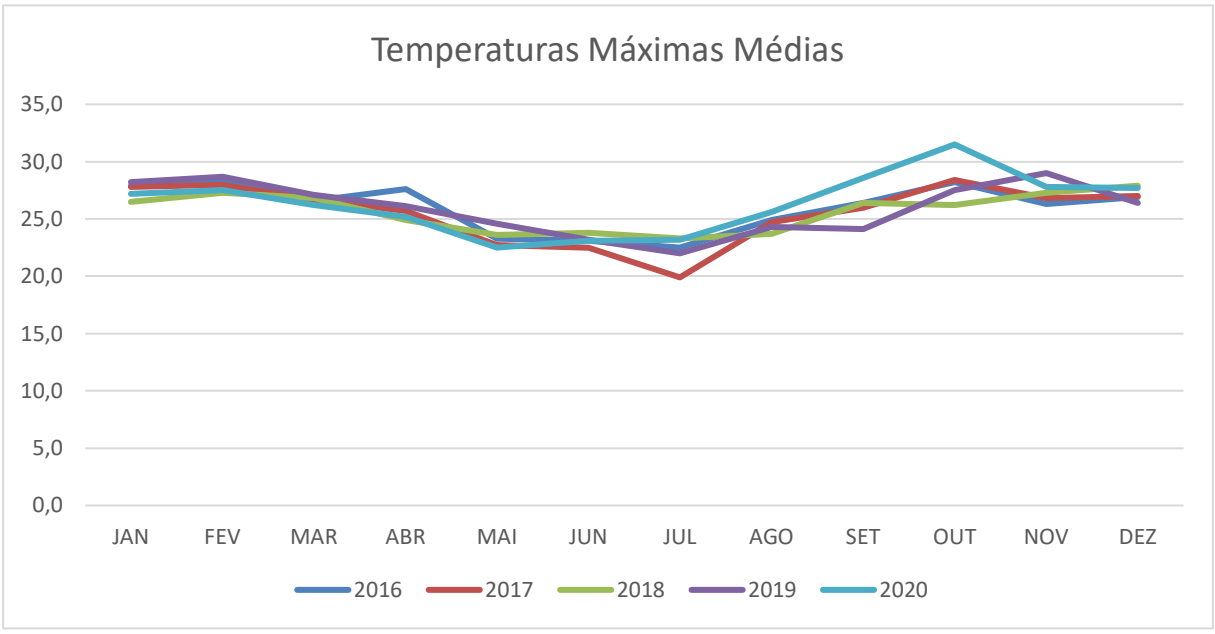
Figura 5.1.4 | Pluviogramas Médios Mensais Acumulados em Estações Pluviométricas no Contexto da Bacia do Rio Jundiaí

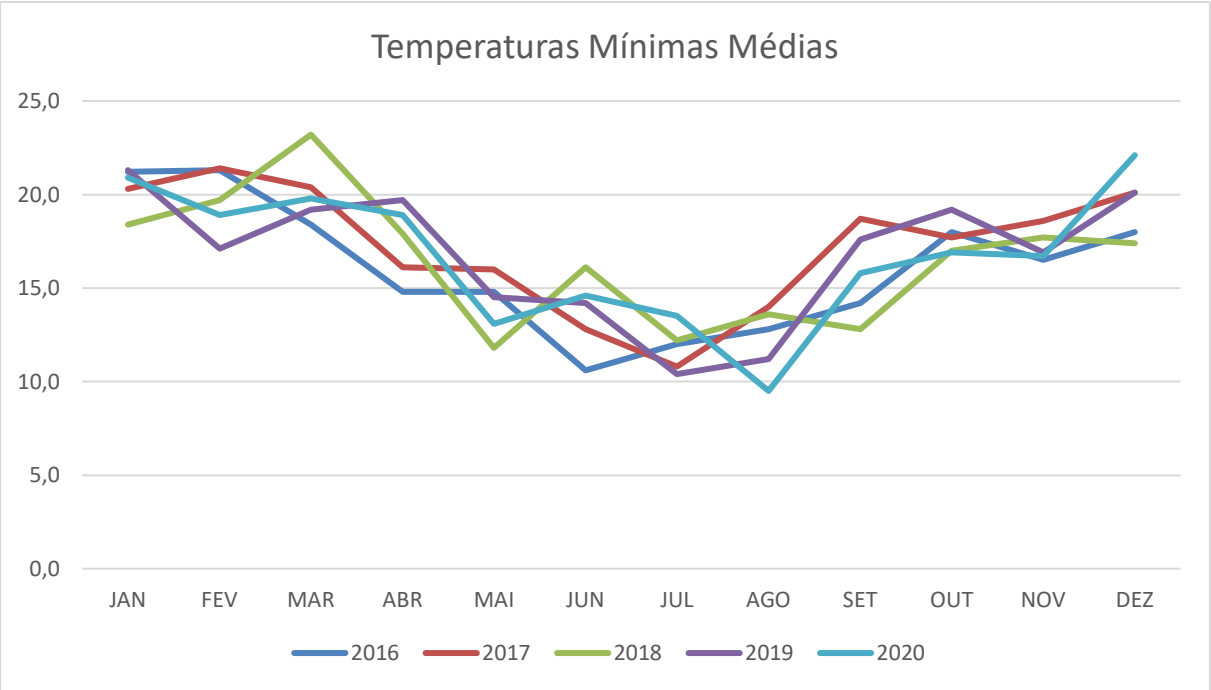


Fonte: NEVES *et al.*, 2006

Figura 5.1.6 | Temperaturas Médias, Máximas e Mínimas Mensais em Jundiaí no Período de 2016 a 2020



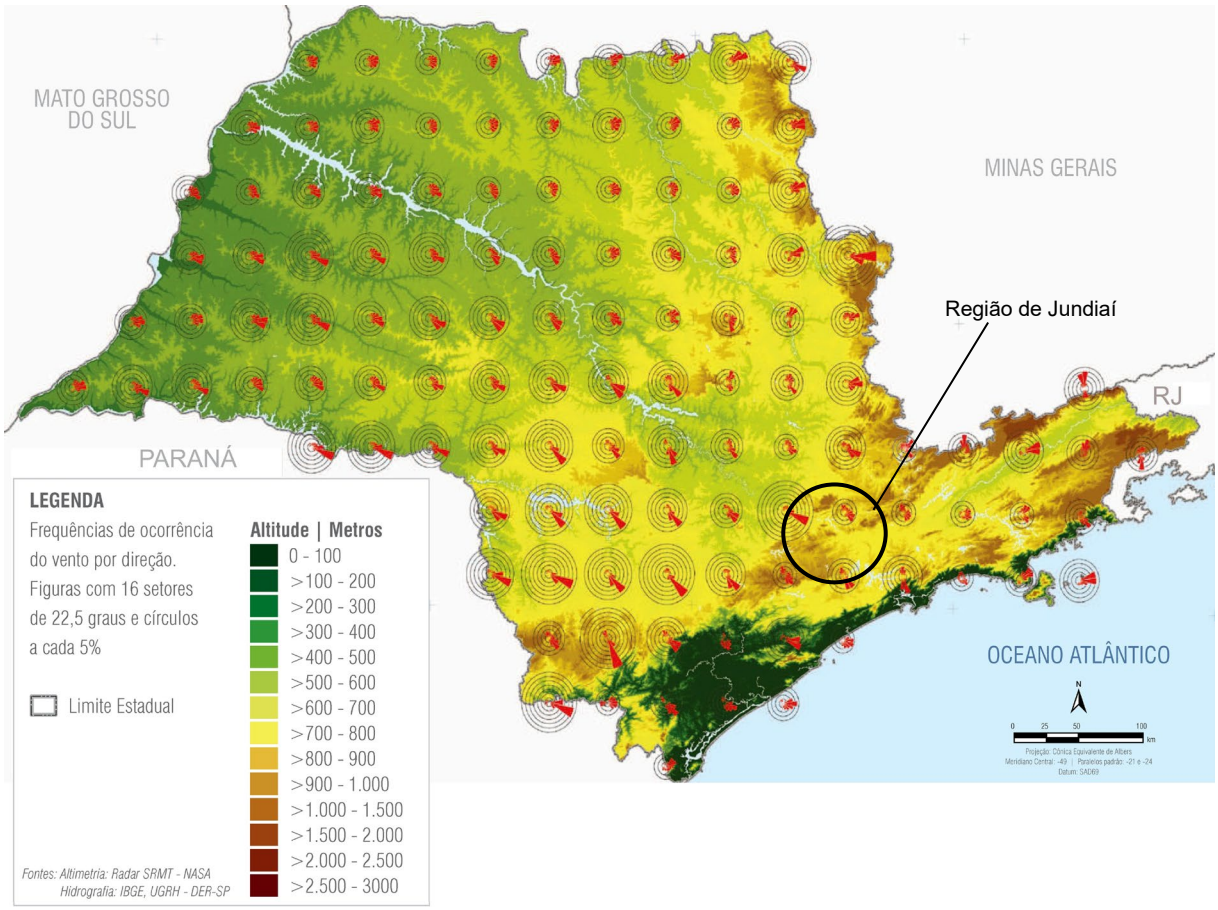




Fonte: Disponível em www.ciiagro.sp.gov.br/

A direção dos ventos na região de Jundiaí é predominantemente sul, sendo que em apenas um dia pode apresentar variação SE, E, SSO e ESSE. A **Figura 5.1.7** a seguir, apresenta a Rosa dos Ventos no Estado de São Paulo e permite visualizar a situação na região de Jundiaí.

Figura 5.1.7 | Rosa dos Ventos no Estado de São Paulo. Destaque à Região de Jundiaí



Fonte: Atlas Eólico do Estado de São Paulo, 2012.

5.1.1.2. Qualidade do Ar

- **Padrões de qualidade do ar**

Os padrões de qualidade do ar estaduais foram estabelecidos em 1976, pelo Decreto Estadual nº 8468/76, e os padrões nacionais foram estabelecidos pelo IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e aprovados pelo CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente, por meio da Resolução CONAMA nº 03/90.

Em 2005, a Organização Mundial de Saúde (OMS) publicou documento com uma revisão dos valores-guia para os poluentes atmosféricos, visando a proteção da saúde da população, à luz dos conhecimentos científicos adquiridos até então.

Segundo essa publicação, os padrões de qualidade do ar (PQAr) variam de acordo com a abordagem adotada para balancear riscos à saúde, viabilidade técnica, considerações econômicas e vários outros fatores políticos e sociais, que, por sua vez, dependem, entre outros, do nível de desenvolvimento e da capacidade do Estado de gerenciar a qualidade do ar. As diretrizes recomendadas pela OMS levam em conta essa heterogeneidade e, em

particular, reconhecem que, ao formularem políticas de qualidade do ar, os governos devem considerar cuidadosamente suas circunstâncias locais antes de adotarem os valores propostos como padrões nacionais. A OMS também preconiza que o processo de estabelecimento de padrões visa atingir as menores concentrações possíveis no contexto de limitações locais, capacidade técnica e prioridades em termos de saúde pública.

Em 2008, o Estado de São Paulo iniciou um processo de revisão dos padrões de qualidade do ar, baseando-se nas diretrizes estabelecidas pela OMS, com participação de representantes de diversos setores da sociedade. Este processo culminou na publicação do Decreto Estadual nº 59.113 de 23/04/2013, estabelecendo novos padrões de qualidade do ar por intermédio de um conjunto de metas gradativas e progressivas para que a poluição atmosférica seja reduzida a níveis desejáveis ao longo do tempo.

O Decreto Estadual nº 59113/2013 estabelece que a administração da qualidade do ar no território do Estado de São Paulo seja efetuada através de Padrões de Qualidade do Ar, observados os seguintes critérios:

- **Metas Intermediárias – (MI)** estabelecidas como valores temporários a serem cumpridos em etapas, visando a melhoria gradativa da qualidade do ar no Estado de São Paulo, baseada na busca pela redução das emissões de fontes fixas e móveis, em linha com os princípios do desenvolvimento sustentável;

- **Padrões Finais (PF)** – Padrões determinados pelo melhor conhecimento científico para que a saúde da população seja preservada ao máximo, em relação aos danos causados pela poluição atmosférica.

O **Quadro 5.1.1** a seguir, apresenta os padrões de qualidade do ar estabelecidos no Decreto Estadual nº 59113/2013.

Quadro 5.1.1 | Padrões Estaduais de Qualidade do Ar - Decreto Estadual nº 59113/2013

Poluente	Tempo de Amostragem	MI1 (µg/m³)	MI2 (µg/m³)	MI3 (µg/m³)	PF (µg/m³)
Partículas inaláveis (MP_{10}),	24 horas MMA	120 40	100 35	75 30	50 20
Partículas inaláveis finas ($MP_{2,5}$),	24 horas MMA	60 20	50 17	37 15	25 10
Dióxido de enxofre (SO_2),	24 horas MMA	60 40	40 30	30 20	20 -
Dióxido de nitrogênio (NO_2)	1 hora MAA	260 60	240 50	220 45	200 40
Ozônio (O_3)	8 horas	140	130	120	100
Monóxido de carbono (CO)	8 horas	-	-	-	9 ppm
Fumaça* (FMC)	24 horas MMA	120 40	100 35	75 30	50 20
Partículas totais suspensas*(PTS)	24 horas MGA	- -	- -	- -	240 80
Chumbo**(Pb)	MAA	-	-	-	0,5

Fonte: CETESB, 2016.
Legenda: MI1 – Média Aritmética Anual. MI2 – Média Geométrica Anual. * Fumaça e Partículas Totais em Suspensão – Parâmetros Auxiliares a Serem Utilizados Apenas em Situações Específicas, a Critério da CETESB. ** Chumbo – A Ser Monitorado Apenas em Áreas Específicas, a Critério da CETESB.

As metas intermediárias devem ser obedecidas em 3 (três) etapas, assim determinadas:

- **Meta Intermediária Etapa 1 – (MI1)** – Valores de concentração de poluentes atmosféricos que devem ser respeitados a partir de 24/04/2013;

- **Meta Intermediária Etapa 2 – (MI2**) – Valores de concentração de poluentes atmosféricos que devem ser respeitados subsequentemente à MI1, que entrará em vigor após avaliações realizadas na Etapa 1, reveladas por estudos técnicos apresentados pelo órgão ambiental estadual, convalidados pelo CONSEMA;

- **Meta Intermediária Etapa 3 – (MI3)** – Valores de concentração de poluentes atmosféricos que devem ser respeitados nos anos subsequentes à MI2, sendo que seu prazo de duração será definido pelo CONSEMA, a partir do início da sua vigência, com base nas avaliações realizadas na Etapa 2.

Os padrões finais (PF) são aplicados sem etapas intermediárias quando não forem estabelecidas metas intermediárias, como no caso do monóxido de carbono, partículas totais em suspensão e chumbo. Para os demais poluentes, os padrões finais passam a valer a partir do final do prazo de duração do MI3.

O Decreto Estadual nº 59113/2013 estabelece também critérios para episódios agudos de poluição do ar. A declaração dos estados de Atenção, Alerta e Emergência, além dos níveis de concentração ultrapassados, requer a previsão de condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão dos poluentes, conforme consta no quadro a seguir.

Quadro 5.1.2 | Critérios e Episódios Agudos de Poluição do Ar

Parâmetros	Atenção	Alerta	Emergência
Partículas inaláveis finas (µg/m³) – 24 h	125	210	250
Partículas inaláveis (µg/m³) – 24 h	250	420	500
Dióxido de enxofre (µg/m³) – 24 h	800	1.600	2.100
Dióxido de nitrogênio (µg/m³) – 1 h	1.130	2.260	3.000
Monóxido de carbono (ppm) – 8 h	15	30	40
Ozônio (µg/m³) – 8 h	200	400	600

Fonte: CETESB, 2016

O índice de qualidade do ar é uma ferramenta matemática desenvolvida para simplificar o processo de divulgação da qualidade do ar. Esse índice foi criado usando como base uma longa experiência desenvolvida nos EUA.

Os parâmetros contemplados pela estrutura do índice utilizados pela CETESB são:

- Partículas inaláveis (MP_{10})
- Partículas inaláveis finas ($MP_{2,5}$)
- Fumaça (FMC)
- Ozônio (O_3)

- Monóxido de carbono (CO)
- Dióxido de nitrogênio (NO_2)
- Dióxido de enxofre (SO_2)

Para cada poluente medido é calculado um índice, que é um valor adimensional. Dependendo do índice obtido, o ar recebe uma qualificação, que é uma nota para a qualidade do ar, além de uma cor, conforme apresentado a seguir.

Figura 5.1.8 | Índice da Qualidade do Ar

Qualidade	Índice	MP_{10} ($\mu g/m^3$) 24h	$MP_{2,5}$ ($\mu g/m^3$) 24h	O_3 ($\mu g/m^3$) 8h	CO (ppm) 8h	NO_2 ($\mu g/m^3$) 1h	SO_2 ($\mu g/m^3$) 24h
N1 – Boa	0 – 40	0 – 50	0 – 25	0 – 100	0 – 9	0 – 200	0 – 20
N2 – Moderada	41 – 80	>50 – 100	>25 – 50	>100 – 130	>9 – 11	>200 – 240	>20 – 40
N3 – Ruim	81 – 120	>100 – 150	>50 – 75	>130 – 160	>11 – 13	>240 – 320	>40 – 365
N4 – Muito Ruim	121 – 200	>150 – 250	>75 – 125	>160 – 200	>13 – 15	>320 – 1130	>365 – 800
N5 – Péssima	>200	>250	>125	>200	>15	>1130	>800

Fonte: https://cetesb.sp.gov.br/ar/padroes-de-qualidade-do-ar consultado em 09/2021

Para efeito de divulgação, utiliza-se o índice mais elevado, isto é, embora a qualidade do ar de uma estação seja avaliada para todos os poluentes monitorados, a sua classificação é determinada pelo maior índice (pior caso). Esta qualificação do ar está associada a efeitos à saúde, portanto independe do padrão de qualidade/meta intermediária em vigor, e será sempre realizada conforme se apresenta a seguir:

Figura 5.1.9 | Qualidade do Ar e Efeitos à Saúde

Qualidade	Índice	Significado
N1 – Boa	0 – 40	
N2 – Moderada	41 – 80	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.
N3 – Ruim	81 – 120	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.
N4 – Muito Ruim	121 – 200	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas).
N5 – Péssima	>200	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Fonte: https://cetesb.sp.gov.br/ar/padroes-de-qualidade-do-ar consultado em 09/2021

Individualmente, cada poluente apresenta diferentes efeitos sobre a saúde da população para faixas de concentração distintas, identificados por estudos epidemiológicos desenvolvidos

dentro e fora do país. Tais efeitos sobre a saúde requerem medidas de prevenção a serem adotadas pela população afetada.

- **Estações de monitoramento**

Na região de Jundiaí a CETESB reporta a existência de uma estação medidora automática e uma estação medidora manual. A estação automática está ligada a uma central de computadores através do sistema de telemetria e registra ininterruptamente as concentrações dos poluentes na atmosfera. Estes dados são processados com base nas médias estabelecidas por padrões legais e são disponibilizados de hora em hora na internet.

Com base nessas informações é possível determinar as ações previstas na legislação ambiental, quando os padrões de qualidade do ar forem ultrapassados e apresentarem níveis que prejudiquem a saúde pública.

No monitoramento manual as amostras são coletadas no campo e levadas para análise nos laboratórios da CETESB. O **Quadro 5.1.3** a seguir apresenta a localização das estações automática e manual em Jundiaí.

Quadro 5.1.3 | Localização das Estações de Monitoramento da Qualidade do Ar em Jundiaí

Estação Manual	Localização
Jundiaí-Centro	AV. Prof. Luiz Rosa s/n- Velório Municipal - Adamastor Fernandes
Jundiaí	Rua Amadeu Bueno, 550 - Anhangabaú.

Fonte: Disponível em http:/ar.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-relatorio

- **Classificação do município de Jundiaí relativa à qualidade do ar observada**

A classificação de um município em relação à sua qualidade do ar é efetuada a cada três anos, seguindo os critérios estabelecidos no Decreto Estadual nº 59.113/2013.

Esta classificação é utilizada para o estabelecimento de planos de ação para o controle das emissões de poluentes e licenciamento de fontes fixas, de forma que as áreas degradadas sejam recuperadas e áreas preservadas não sofram degradação.

Para realizar a classificação cotejam-se as concentrações de poluentes observadas nas estações de monitoramento da qualidade do ar da CETESB com os padrões de qualidade do ar (metas intermediárias e o padrão final) estabelecidos no Decreto Estadual nº 59.113/2013, sendo os municípios enquadrados nas seguintes categorias: >M1 (maior que M1), M1, M2, M3 e MF.

São considerados os seguintes poluentes: partículas inaláveis (**MP_{10}**), partículas inaláveis finas (**$MP_{2,5}$**), dióxido de enxofre (**SO_2**), dióxido de nitrogênio (**NO_2**) e ozônio (**O_3**), sendo a classificação específica para cada poluente.

Com exceção do ozônio, a classificação de um município é determinada pelo resultado da medição de um poluente específico na estação de monitoramento localizada no próprio município.

Para o ozônio a legislação determina que os municípios que estejam situados a uma distância de até 30 km da estação de monitoramento da qualidade do ar tenham a mesma classificação desta. Ressalta-se que o Artigo 5º §6º estabelece que os municípios não pertencentes à Região Metropolitana de São Paulo, quando dotados de estação de monitoramento, terão, no caso do ozônio, sua classificação definida pela sua própria estação de monitoramento.

São apresentados a seguir gráficos que contém os dados de qualidade do ar pertinentes ao município de Jundiaí, conforme constam nos Relatórios de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo, segundo dados da CETESB. De acordo com os critérios apresentados, o município, possui classificação M3 para MP_{10}, MF para NO_2 e >M1 para O_3.

Com relação a MP_{10} (partículas inaláveis), a classificação das concentrações máximas diárias entre 2017 e 2020 registrou em Jundiaí um valor máximo de 114 µg/m³, sem atingir o limiar do padrão diário PQAr (padrão de qualidade do ar diário correspondente a 120µg/m³), conforme mostra a **Figura 5.1.10** a seguir.

Figura 5.1.10 | Classificação das Concentrações MP_{10} Máximas Diárias em Jundiaí -2017 - 2020

TABELA A – Partículas Inaláveis (MP_{10}) - Rede Automática. (Continua)

ANO		2017									2018								
UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. (µg/m³)	Máximas 24h µg/m³				Nº de Ultrapassagens		Repres.	N	Média Aritm. (µg/m³)	Máximas 24h µg/m³				Nº de Ultrapassagens	
					1ª	2ª	3ª	4ª	PQAr Est.	AT Est.				1ª	2ª	3ª	4ª	PQAr Est.	AT Est.
2	Guaratinguetá[1]	S	276	18	54	51	48	47	0	0	S	318	21	56	55	52	50	0	0
	Jacareí	N	155	23	59	58	50	50	0	0	N	43	24	58	51	48	47	0	0
	São José dos Campos	S	348	24	64	59	55	52	0	0	S	357	22	52	51	48	48	0	0
	São José dos Campos-Jd.Satélite	S	359	21	81	62	61	58	0	0	N	281	21	62	60	58	58	0	0
	Taubaté	S	357	22	70	65	63	61	0	0	S	365	20	61	58	54	53	0	0
3	São Sebastião[2]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Ribeirão Preto[3]	S	350	33	153	121	117	116	2	0	N	299	35	104	95	89	88	0	0
5	Americana[4]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N	224	37	100	95	88	84	0	0
	Americana-Vila Sta Maria[5]	S	363	35	94	91	89	88	0	0	N	47	21	43	38	35	30	0	0
	Campinas-Centro	S	357	25	61	56	56	55	0	0	S	308	24	70	54	45	44	0	0
	Campinas-Taquaral	S	349	20	66	62	58	56	0	0	S	365	21	56	54	54	53	0	0
	Jundiaí	S	359	24	72	65	65	63	0	0	S	365	24	80	74	66	66	0	0
	Limeira	S	339	30	114	95	95	91	0	0	S	361	30	98	96	95	83	0	0
	Paulínia	S	350	26	62	58	57	57	0	0	S	348	31	102	88	74	71	0	0

ANO		2019								2020							
UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. (µg/m³)	Máximas 24h µg/m³				Nº de Ultrapassagens		Repres.	N	Média Aritm. (µg/m³)	Máximas 24h µg/m³				Nº de Ultrapassagens	
					1ª	2ª	3ª	4ª	PQAr Est.	AT Est.				1ª	2ª	3ª	4ª	PQAr Est.	AT Est.
2	Guaratinguetá[1]	S	325	21	61	55	52	51	0	0	S	344	20	78	62	59	59	0	0
	Jacareí	S	333	21	57	54	54	53	0	0	S	331	20	76	67	61	58	0	0
	São José dos Campos	S	363	22	57	57	51	51	0	0	S	341	24	70	64	63	61	0	0
	São José dos Campos-Jd.Satélite	S	348	20	60	58	54	53	0	0	S	359	20	77	63	60	60	0	0
	Taubaté	S	363	20	71	57	54	52	0	0	S	365	20	88	74	60	59	0	0
3	São Sebastião[2]	N	50	21	43	35	32	32	0	0	N	80	26	59	49	46	44	0	0
4	Ribeirão Preto[3]	S	358	32	174	174	135	125	4	0	N	179	33	228	183	143	143	7	0
5	Americana[4]	S	307	34	101	99	98	91	0	0	S	311	34	119	108	106	105	0	0
	Americana-Vila Sta Maria[5]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Campinas-Centro	S	336	25	66	66	61	54	0	0	S	332	24	65	64	62	61	0	0
	Campinas-Taquaral	S	315	22	84	68	60	53	0	0	S	313	22	87	84	76	75	0	0
	Jundiaí	S	323	25	82	80	80	64	0	0	S	350	24	81	74	73	73	0	0
	Limeira	S	284	32	120	111	104	93	0	0	S	318	33	144	106	106	101	1	0
	Paulínia	S	361	30	79	77	66	66	0	0	N	297	27	71	66	62	58	0	0

Fonte: CETESB, 2021

O **Quadro 5.1.4** a seguir apresenta a classificação da qualidade do ar em Jundiaí com relação aos poluentes MP_{10}, SO_2 e NO_2 no período de 2012 a 2015. Observa-se que, com relação ao padrão anual de MP_{10} (40µg/m³), padrão anual de SO_2 (40µg/m³), bem como ao padrão anual de NO_2 (60 µg/m³), estes valores não foram atingidos. No caso do SO_2 as leituras contemplaram apenas os anos de 2012 e 2013, sendo insuficientes para o cálculo da média, apesar dos valores para estes anos mencionados estarem abaixo do padrão anual.

Quadro 5.1.4 | Classificação da Qualidade do Ar Jundiaí - Base 2012 a 2015

Poluente	Cidade	Média anual (µg/m³)				MA (µg/m³)	NR	Cat.LP	4º Maior Valor Diário-24Hs (µg/m³)			M4MVD (µg/m³)	Cat.CP	Classificação
		2012	2013	2014	2015				2013	2014	2015			
MP_{10}	Jundiaí	29	26	30	26	27	4	M3	61	95	62	73	M3	M3
SO_2	Centro	5	3				2							
	Vila Arens	7	4				2							
NO_2	Jundiaí	32	30	28	25	28	4	MF	118	119	113	117	MF	MF

Legenda:

MA – Média aritimética das médias anuais dos últimos 3 anos representados.

NR- Número de anos representados.

M4MVD- Média aritimética do 4º maior valor diário de cada um dos últimos 3 anos.

Categorias: >M1,M1,M2,M3 e MF.

Cat.LP- Categoria de longo prazo.

Cat.CP- Categoria de curto prazo.

Fonte: DOE de 26/08/2016-Classificação de Municípios do Estado de São Paulo Relativa a Qualidade Observada. Efetiva 26/08/2016 até 2018.Determinação do Decreto Estadual nº 59.113, de 23/04/2013.Aprovação do Conselho Estadual do Meio Ambiente – Deliberação CONSEMA nº 18 de 22/08/2016

Com relação ao ozônio (O_3), observa-se que entre 2017 e 2020 houve uma deterioração gradual, com as ultrapassagens dos níveis aceitáveis chegando a 14 no ano de 2020 conforme **Figura 5.1.11** a seguir.

Figura 5.1.11 | Ozônio (O_3) - Distribuição Percentual da Qualidade do Ar – Jundiaí

UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	2019								2020							
		Repres.	N	Padrão Estadual (8h)						Repres.	N	Padrão Estadual (8h)					
				Máximas 8h µg/m³				Nº de Ultrapassagens				Máximas 8h µg/m³				Nº de Ultrapassagens	
				1ª	2ª	3ª	4ª	PQAr Est.	AT Est.			1ª	2ª	3ª	4ª	PQAr Est.	AT Est.
2	Guaratinguetá[1]	S	341	128	123	120	116	0	0	S	341	123	122	120	120	0	0
	Jacarei	S	353	155	148	137	131	2	0	N	240	155	143	138	138	2	0
	São José dos Campos	S	363	128	118	116	113	0	0	S	360	139	135	127	123	0	0
	São José dos Campos-Jd.Satélite	S	321	149	146	136	128	2	0	S	354	167	157	144	139	3	0
	Taubaté	S	363	146	141	133	133	2	0	S	348	131	126	126	125	0	0
3	São Sebastião[2]	N	50	84	81	79	77	0	0	N	51	100	86	86	76	0	0
4	Ribeirão Preto[3]	S	357	136	126	126	126	0	0	N	180	164	149	142	142	6	0
5	Americana[4]	S	323	165	164	149	146	7	0	S	231	174	154	149	146	6	0
	Americana-Vila Santa Maria[5]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Campinas-Taquaral	S	348	172	170	169	164	8	0	S	346	162	156	153	150	11	0
	Campinas-Vila União	S	340	132	116	116	115	0	0	N	270	111	110	109	102	0	0
	Jundiaí	S	357	186	168	161	155	9	0	S	341	169	166	162	154	14	0
	Limeira	S	319	173	168	164	153	6	0	S	340	174	141	140	139	2	0
	Paulínia	S	355	181	147	144	140	3	0	S	295	168	149	147	138	3	0

Fonte: CETESB, 2021

Com relação à emissão de fumaça (FMC) e ao Dióxido de Nitrogênio, tem-se que durante os anos de 2017 a 2020 na cidade de Jundiaí as concentrações médias estiveram abaixo dos padrões anuais (PQAr), conforme ilustram as **Figura 5.1.12 e 5.1.13** a seguir.

Figura 5.1.12 | FMC Gráfico de Concentração Média Anual em 2017 - 2020

ANO		2017								2018							
UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. (µg/m³)	Máximas 24h µg/m³				Nº de Ultrapassagens	Repres.	N	Média Aritm. (µg/m³)	Máximas 24h µg/m³				Nº de Ultrapassagens
					1ª	2ª	3ª	4ª	PQAr Est.				1ª	2ª	3ª	4ª	PQAr Est.
5	Jundiaí - Centro	S	41	21	58	49	42	40	0	S	37	19	58	42	36	32	0
	Salto - Centro	S	40	12	32	28	23	22	0	S	37	13	29	27	26	21	0
6	Campos Elíseos	S	53	24	57	54	53	52	0	S	54	21	62	55	50	43	0
	Cerqueira César	S	50	24	63	57	56	54	0	S	50	17	41	41	40	40	0
	Ibirapuera	S	53	14	42	37	37	30	0	S	52	12	38	31	31	30	0
	Pinheiros	S	52	20	78	73	68	52	0	S	56	17	68	65	55	41	0
	Tatuapé	S	50	20	59	46	42	42	0	S	54	20	77	57	50	42	0
	Nº de ultrapassagens UGRHI 6								0								0
10	Itu - Centro	S	60	11	24	24	24	23	0	S	50	12	33	33	28	20	0
	Sorocaba - Centro	S	56	19	56	46	37	35	0	S	58	20	62	48	47	38	0

ANO		2019								2020							
UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. (µg/m³)	Máximas 24h µg/m³				Nº de Ultrapassagens	Repres.	N	Média Aritm. (µg/m³)	Máximas 24h µg/m³				Nº de Ultrapassagens
					1ª	2ª	3ª	4ª	PQAr Est.				1ª	2ª	3ª	4ª	PQAr Est.
5	Jundiaí - Centro	S	55	16	38	35	34	32	0	S	46	14	28	28	25	24	0
	Salto - Centro	S	54	13	29	27	23	22	0	S	38	12	23	21	18	17	0
6	Campos Elíseos	N	39	17	51	35	32	30	0	S	45	16	41	38	33	32	0
	Cerqueira César	S	59	16	62	49	46	31	0	S	51	14	40	40	32	26	0
	Ibirapuera	S	56	12	49	43	33	25	0	N	5	5	7	6	4	4	0
	Pinheiros	S	55	13	56	47	47	42	0	S	49	13	52	40	37	31	0
	Tatuapé	S	58	17	58	57	47	45	0	S	42	14	51	48	44	32	0

Fonte: CETESB, 2021

Figura 5.1.13 | NO_2 Gráfico de Concentração Média Anual em 2017 - 2020

UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	2017 Repres.	2017 N	2017 Média Aritm. (µg/m³)	2017 Máximas 1h µg/m³ 1ª	2ª	3ª	4ª	2017 Nº de Ultrapassagens PQAr Est.	AT Est.	2018 Repres.	2018 N	2018 Média Aritm. (µg/m³)	2018 Máximas 1h µg/m³ 1ª	2ª	3ª	4ª	2018 Nº de Ultrapassagens PQAr Est.	AT Est.
2	Guaratinguetá[1]	N	262	14	71	69	66	66	0	0	S	340	12	75	71	61	60	0	0
	Jacareí	N	167	13	91	85	80	68	0	0	N	143	9	49	48	48	41	0	0
	São José dos Campos	S	353	21	128	120	110	100	0	0	S	355	20	112	104	94	93	0	0
	São José dos Campos-Jd.Satélite	S	348	18	122	120	106	91	0	0	N	262	19	126	117	112	106	0	0
	Taubaté	S	353	16	112	108	95	89	0	0	S	325	16	97	85	84	84	0	0
4	Ribeirão Preto[2]	N	242	12	70	61	57	55	0	0	N	270	10	56	46	44	43	0	0
5	Campinas-Taquaral	S	358	17	158	153	130	126	0	0	S	362	16	130	122	119	114	0	0
	Campinas-Vila União[2]	S	276	19	125	124	111	108	0	0	S	348	21	132	130	126	123	0	0
	Jundiaí	S	359	27	134	129	127	121	0	0	S	354	26	127	125	122	117	0	0
	Limeira	S	345	19	112	107	91	91	0	0	S	364	19	96	94	92	92	0	0
	Paulínia	S	337	22	153	140	136	135	0	0	S	294	20	115	114	106	106	0	0

UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	2019 Repres.	2019 N	2019 Média Aritm. (µg/m³)	2019 Máximas 1h µg/m³ 1ª	2ª	3ª	4ª	2019 Nº de Ultrapassagens PQAr Est.	AT Est.	2020 Repres.	2020 N	2020 Média Aritm. (µg/m³)	2020 Máximas 1h µg/m³ 1ª	2ª	3ª	4ª	2020 Nº de Ultrapassagens PQAr Est.	AT Est.
2	Guaratinguetá[1]	S	337	12	88	79	74	73	0	0	N	246	10	62	59	56	55	0	0
	Jacareí	S	315	8	63	62	51	51	0	0	N	48	5	46	43	40	39	0	0
	São José dos Campos	S	355	19	102	99	99	93	0	0	S	351	18	108	92	91	90	0	0
	São José dos Campos-Jd.Satélite	S	350	17	110	103	102	101	0	0	S	290	17	132	105	102	97	0	0
	Taubaté	S	359	16	100	98	97	88	0	0	S	358	14	110	90	81	81	0	0
4	Ribeirão Preto[2]	S	319	9	73	56	54	53	0	0	N	153	7	52	49	48	41	0	0
5	Campinas-Taquaral	S	328	16	120	119	115	112	0	0	S	313	12	136	128	122	104	0	0
	Campinas-Vila União[2]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Jundiaí	S	359	25	160	131	116	114	0	0	N	145	17	74	72	71	66	0	0
	Limeira	S	291	21	106	106	104	96	0	0	S	330	21	147	134	133	117	0	0
	Paulínia	S	349	21	129	123	121	116	0	0	N	175	20	109	104	103	101	0	0

Fonte: CETESB, 2021

Em resumo, durante os últimos quatro anos, a qualidade do ar em Jundiaí mostrou o seguinte panorama:

- MP_{10} - Não ultrapassou o PQAr diário (120µg/m³) e nem a média anual superou o PQAr anual (40µg/m³).
- FMC teve concentração média anual abaixo do PQAr anual (40µg/m³).
- NO_2 apresentou média anual abaixo do PQAr anual (60µg/m³).

- O_3 (ozônio) teve valores que superaram o PQAr de 8horas (140 µg/m³) em várias ocasiões neste período. O valor de atenção (200µg/m³ em 8 horas) não chegou a ser alcançado, mas houve um aumento no número de ultrapassagens em 2020.

Considerando-se que os teores dos poluentes reportados foram medidos em estação situada em zona com aglomeração urbana mais notável, é de se supor que no caso da AII, AID e ADA, posicionadas no limite da zona urbanizada, distante das fontes poluidoras e em ambiente aberto, arejado e com vegetação circundante, as condições de qualidade do ar sejam muito superiores.

5.1.1.3. Geologia e Recursos minerais

O quadro geológico da região de Jundiaí, onde se inserem a ADA, AID e AII, apresenta embasamento cristalino como unidade lítica mais antiga, composto por rochas metamórficas e granitóides. As rochas metamórficas pertencem ao Complexo Amparo (IPT, 1981), sendo denominadas de Complexo Itapira por outros autores (SANTORO, 1985), com a idade atribuída ao Proterozóico Inferior. Estes metamorfitos correspondem a gnaisses, migmatizados ou não (**Fotos 5.1.1** e **5.1.2**), quartzitos (**Fotos 5.1.3** e **5.1.4)**, xistos, anfibolitos, gonditos e metaultrabasitos.

Seus limites são marcados por grandes falhamentos ao sul e ao norte, estando recobertos a oeste por sedimentos da Bacia do Paraná. Na Serra do Japi registram-se quartzitos, por vezes feldspáticos, micáceos e granatíferos, com intercalações de xistos, rochas calciossilicáticas, gonditos e anfibolitos. Informa-se que as fotos a seguir foram obtidas no período de 31/10/2016 a 17/08/2021.



Foto 5.1.1 | Afloramento de metamorfitos gnáissicos migmatizados com mobilizados de quartzo e fraturamento paralelo à superfície



Foto 5.1.2 | Metamorfitos como da foto anterior evidenciando fraturamento de alívio paralelo à superfície do maciço



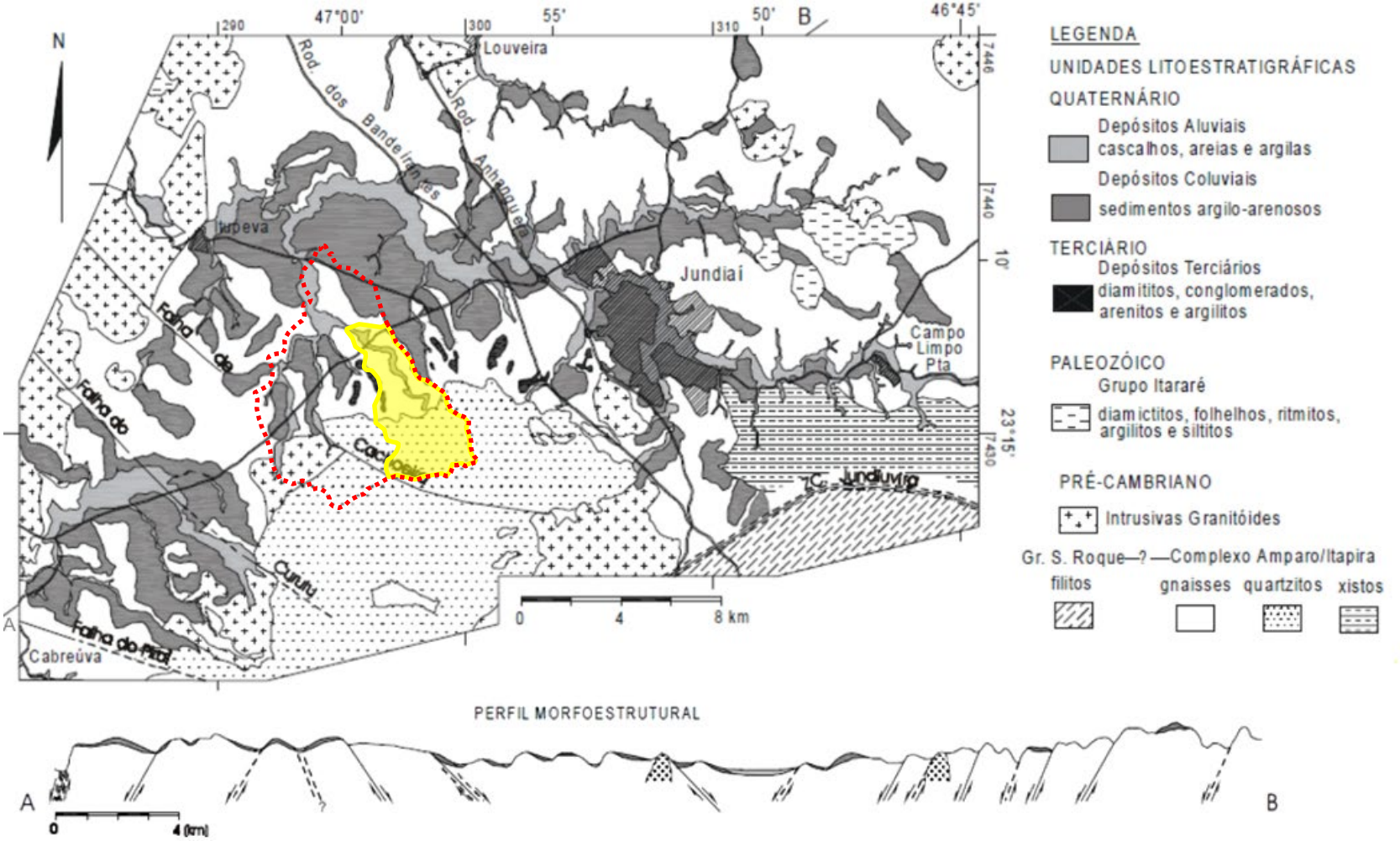
Foto 5.1.3 | **Afloramento de quartzito em leito de curso d'água na cabeceira do Ribeirão Ermida no contexto da Serra do Japi**



Foto 5.1.4 | **Afloramento de quartzito verticalizado na margem do acesso (Av. Luiz José Sereno)**

No sudeste da área apresentada no Mapa Geológico (**Figura 5.1.14),** tem-se uma unidade composta dominantemente por filítos pertencentes ao Grupo São Roque, de idade Proterozóico Superior (IPT, 1981). Essa unidade compõe-se de sequências metassedimentares e metavulcânicas afetadas por dobramentos e metamorfismo de grau baixo a médio. As litologias presentes incluem quartzitos, filitos, metarenitos, metarritmitos, rochas calciossilicáticas e metavulcânicas. Veios de quartzo, resultado de remobilização de sílica durante o metamorfismo, são bastante comuns.

Figura 5.1.14 | Mapa Geológico da Região de Jundiaí



Legenda: AII – Poligonal Vermelha tracejada; AID - Área Amarela. Fonte: NEVES *et al*. (2006)

Na **Figura 5.1.14** observa-se que a AII engloba as seguintes unidades líticas: Complexo Amparo/Itapira, depósitos terciários, sedimentos coluvionares e aluvionares, bem como as grandes descontinuidades estruturais. Em extensão areal, o predomínio absoluto pertence às rochas de alto e médio grau metamórfico (complexo Amparo/Itapira).

Granitóides de composição variada do Eo-Paleozóico estão intrudidos nas unidades mais antigas, ocorrendo em dimensões variadas, desde corpos métricos até maciços de centenas de quilômetros de extensão. Intrusões pegmatíticas e aplíticas são muito comuns nas bordas, afetando as rochas encaixantes. O corpo que apresenta maior presença e continuidade regional é o Maciço Granítico de Itu, que domina o limite ocidental. É um maciço expressivo, com cerca de 310 km², de forma alongada, contornos irregulares e direção geral NE-SW. A granulação varia de fina a grossa, coloração cinza clara a avermelhada. As fácies com maior presença de feldspato alcalino adquirem tons mais avermelhados, sendo então utilizada como rocha ornamental. Localmente, registram-se blocos da fácies melagranitóide, caracterizada por quartzo-monzodioritos, tonalitos e granodioritos, cinza-escuros, de granulação fina, isotrópicos, contendo de 20 a 45% de máficos, principalmente biotita e hornblenda.

Recobrindo o embasamento cristalino, aparecem depósitos paleozóicos, depósitos terciários, depósitos coluviares e depósitos aluvionares.

Os depósitos paleozóicos são representados por diamictitos, arenitos, folhelhos, ritimitos, argilitos e siltitos, correlacionados com o Grupo Itararé, depositado sob a ação de geleiras durante o permo-carbonífero, além de ingressões marinhas. Distribuem-se como corpos isolados, embutidos no embasamento cristalino. Isto decorre em função de falhas que promoveram o abatimento de blocos tectônicos, justapondo rochas paleozóicas ao lado de rochas proterozóicas, conformando outliers. Tal padrão de jazimento indica que as rochas do Grupo Itararé se estendiam para leste além dos limites atuais da Bacia do Paraná, e foram removidas pela erosão, restando apenas testemunhos preservados em função do abatimento dos blocos crustais.

Depósitos terciários, compostos por diamictitos, conglomerados, arenitos e argilitos também ocorrem sob a forma de corpos isolados, preservados pela presença de níveis conglomeráticos basais, mais resistentes à erosão, ou devido a falhamentos associados a abatimento e basculamento de blocos.

Os depósitos coluvionares se apresentam como uma cobertura formada por material inconsolidado, constituído por uma linha de pedras basal, sobreposta por sedimentos areno-argilosos com grânulos de quartzo milimétricos e angulosos dispersos. São amplamente distribuídos na região.

Os depósitos aluvionares são formados por cascalhos, areias e argilas depositados ao longo das principais drenagens da bacia do Rio Jundiaí (vide **Fotos 5.1.5 e 5.1.6)**.



Foto 5.1.5 | **Aspecto dos sedimentos da planície aluvial do Ribeirão Ermida**



Foto 5.1.6 | **Contato da planície aluvial do Ribeirão Ermida sobre o bed-rock gnáissico migmatítico**

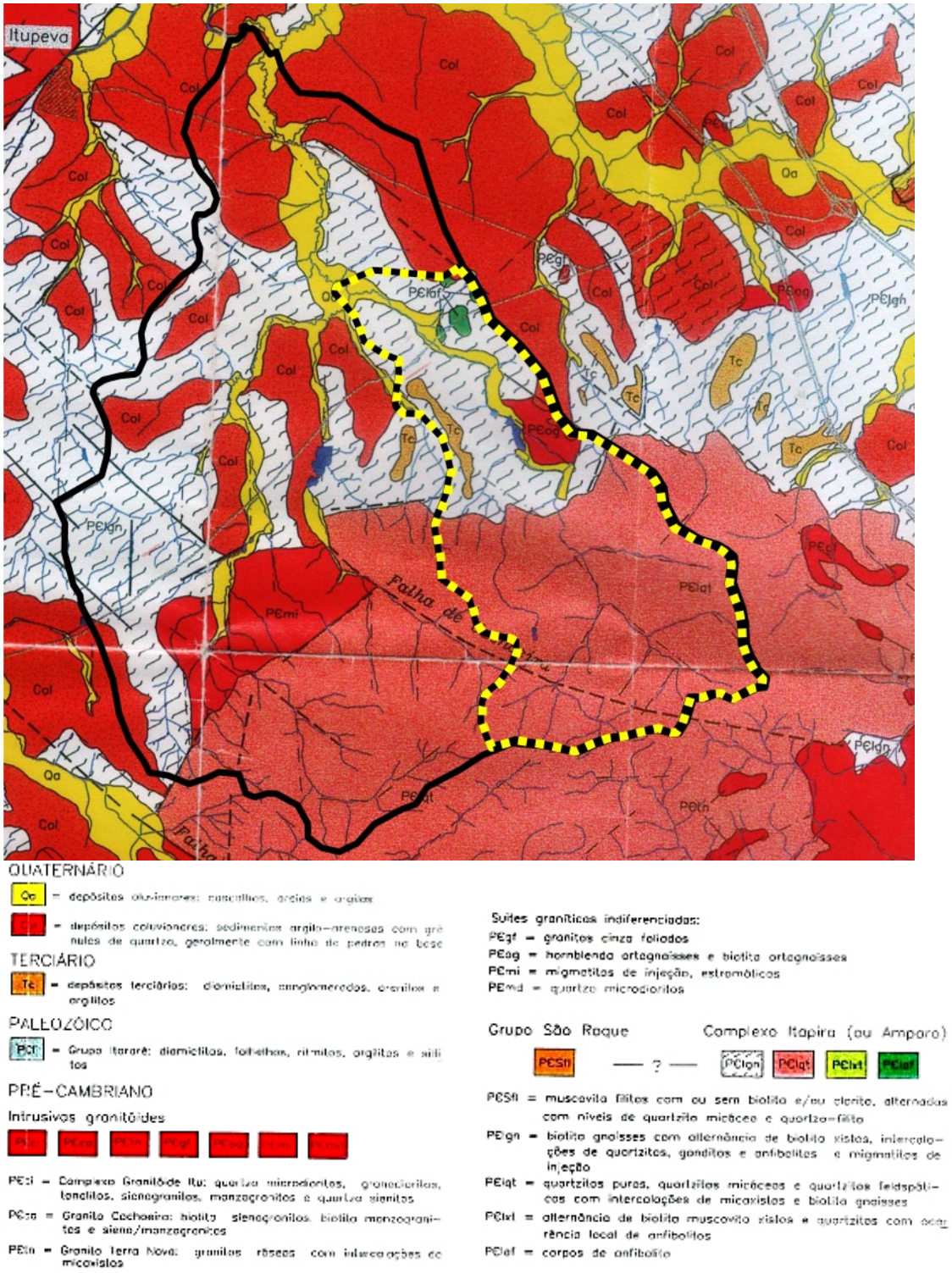
O quadro estrutural apresenta escarpas de falhas com direção predominantemente NW-SE e subordinadamente NNE-SSW a NE-SW.

Merece destaque, por serem de caráter regional e já estarem registradas no Mapa Geológico do Estado de São Paulo (IPT, 1981), as seguintes descontinuidades estruturais: Falha do Piraí, Falha do Cururu, Falha da Fonte e Falha da Cachoeira, todas com direção NW-SE e evidentes na região a leste e sudeste de Itupeva. Merece ser mencionada ainda a Falha de Jundiuvira, que, na região, separa o Grupo São Roque do Complexo Amparo/Itapira.

Tais falhamentos, juntamente com as fraturas associadas, também controlam a instalação do sistema de drenagem, porém com predomínio das orientações E-W e N-S sobre as demais orientações.

A **Figura 5.1.15** a seguir apresenta um recorte do Mapa Geológico de Jundiaí (NEVES, 1999) na escala 1:100.000. Como o Mapa Geológico da Região de Jundiaí (**Figura 5.1.14**) engloba o mapa apresentado na **Figura 5.1.15**, a diferença entre as figuras reside apenas no grau de detalhe das unidades litológicas.

Figura 5.1.15 | Mapa Geológico Regional, destacando as Áreas de Influência do Empreendimento



Legenda: AII – Poligonal Preta; AID – Poligonal Amarela Tracejada. Fonte: NEVES, 1999.

Com relação aos recursos minerais, a AII e AID situam-se sobre terrenos de alto grau metamórfico, indicando que são terrenos abissais, que já estiveram em profundidades da ordem de 10 a 15 km, portanto esterilizados por metamorfismo. Os corpos graníticos intrudidos nos terrenos metamórficos poderiam ser uma alternativa para minerais metálicos. Entretanto, para ocorrer mineralização associada a granitos, além de um pré-enriquecimento durante a fase magmática, é necessário que as encaixantes forneçam água na fase final de cristalização. Considerando que as encaixantes são de médio e alto grau metamórfico, elas são desidratadas ou disponibilizam pouca água e, consequentemente, são desfavoráveis para o desenvolvimento de processos hidrotermais mineralizantes capazes de formarem depósitos importantes.

Tanto as coberturas sedimentares como as paleozóicas, terciárias, coluvionares e aluvionares não possuem potencial para mineralizações metálicas, pois a fonte dos sedimentos que lhes deram origem, conforme já citado, correspondiam às rochas esterilizadas pelo metamorfismo de alto e médio grau.

Esta situação reflete-se nos depósitos encontrados na região, que conta apenas com minerais relacionados à construção civil como areia, argila, brita, cantaria e pedra ornamental.

Eventualmente água mineral e água potável de mesa podem ser consideradas como alvos para exploração, em função da existência de um complexo quadro estrutural, onde prevalecem falhas e fraturas capazes de armazenarem água subterrânea, potencialmente classificada como água mineral. Um fator inibidor para a implantação de fontes comerciais é a vazão, em geral muito baixa em áreas de embasamento cristalino, como é o caso da AII e AID.

A pesquisa realizada no site da ANM (Agência Nacional de Mineração) apresentou, no contexto do município de Jundiaí, várias poligonais representativas de requerimentos de área para pesquisa mineral, todas relacionadas com os minérios usados pela construção civil e água potável e mineral.

No contexto da AII e AID foram observadas 11 poligonais requeridas junto à ANM, sendo que destas, 2 poligonais encontram-se inativas. O **Quadro 5.1.5** a seguir apresenta uma síntese da situação legal dos processos ativos, enquanto a **Figura 5.1.16** mostra a distribuição das poligonais no contexto da AII e AID.

Quadro 5.1.5 | Situação das Poligonais Requeridas à ANM no Contexto da AII e AID

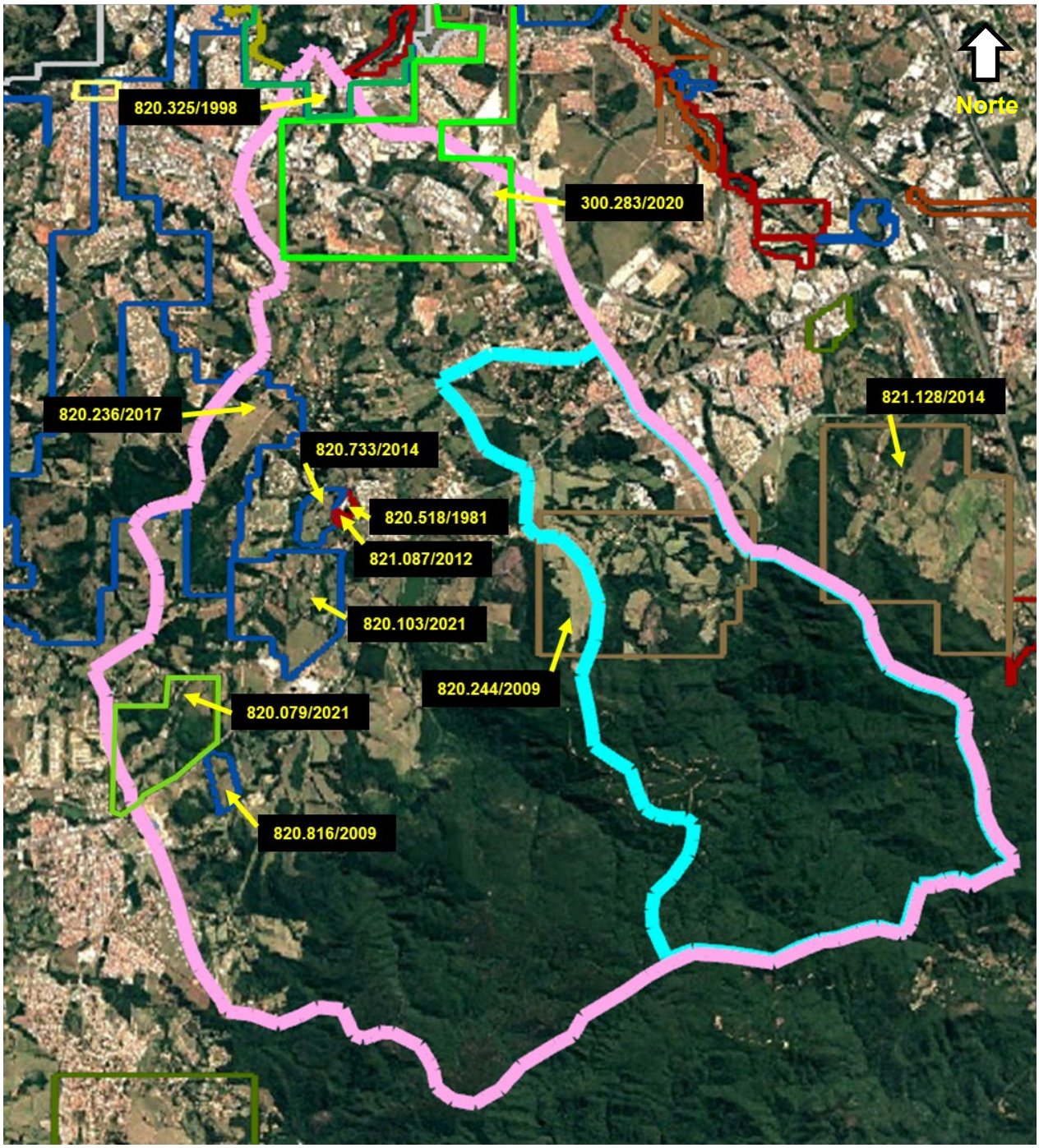
Processo	Área da Poligonal	Bem Mineral	Observações
820.244/2009	575,22 ha	Granito e água mineral	A titular é a Sociedade Solibloc. Alvará publicado em 14/09/2015, área colocada em disponibilidade. Requerimento substituído pelo processo 820.347/21, protocolizado em 18/06/2021.
820.816/2009	23,6 ha	Areia	Relatório Final de Pesquisa positivo apresentado em 05/11/2012. Titular - Sandmix Min. Ltda.

821.087/2012	1,85 ha	Água Mineral	Área com Concessão de Lavra. Titular - Mineração Joana Leite Ltda.
820.518/1981	6.88 ha	Água Mineral	Área com Concessão de Lavra. Titular - Mineração Joana Leite Ltda.
820.733/2014	33,63 ha	Água Mineral	Renúncia da Autorização de Pesquisa homologada. Titular - Marco Antonio Orlando Amaral
820.236/2017	994,03 ha	Granito	Autorização de Pesquisa. Titular – Renato Alfiero Malzoni Filho
820.013/2021	209,86 ha	Areia	Autorização de Pesquisa. Titular – Paulo Cesar Puglia
820.079/2021	184,96 ha	Areia	Requerimento de Pesquisa. Titular – Paulo Cesar Puglia
821.128/2014	678,86 ha	Argila	Requerimento de Pesquisa. Titular – Antonio Carlos Paes Leme Medeiros

Fonte: Sigmine ANM, consultado em 23/09/2021

A localização das áreas dos processos do Quadro 5.1.7 está indicada na **Figura 5.1.16** a seguir. Quanto aos processos ANM nº 300.283/2020 (indicado pela poligonal na cor magenta) e nº 820.325/1998 (indicado pela poligonal na cor verde) representados na **Figura 5.1.16**, não constam no quadro supracitado pois encontram-se inativos ou trata-se de áreas disponíveis no sistema da ANM.

Figura 5.1.16 | Situação de Poligonais da ANM Requeridas no âmbito da AII e AID



Legenda: AII - Poligonal na cor rosa; AID - Poligonal na cor azul claro.
Fonte: Sigmine ANM, consultado em 24/09/2021.

5.1.1.4. Geomorfologia

Pela compartimentação geomorfológica do Estado de São Paulo, a AII se enquadra na província geomorfológica do Planalto Atlântico, mais especificamente no Planalto de Jundiaí, segundo o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (IPT, 1981b).

A Província Geomorfológica do Planalto Atlântico é caracterizada por um modelado com formas de topos convexos, elevada densidade de canais de drenagem e vales profundos. Neste vasto planalto, identificam-se variações fisionômicas regionais, que possibilitam delimitar unidades geomorfológicas distintas, face às suas características geotectônicas, litológicas e estruturais, postas em evidência pela atividade dos diversos ciclos erosivos pré e pós-cretácicos. Essas unidades de relevo regionais são os vários planaltos que constituem a unidade maior, ou seja, o Planalto Atlântico. Os planaltos distribuem-se em altitudes diferentes, quer controlados por bacias hidrográficas de nível de base diferentes, quer por desnivelamentos tectônicos cenozóicos, cujas evidências são escarpas desenvolvidas a partir de falhas, que atualmente se apresentam recuadas de suas posições originais devido à erosão (ALMEIDA, 1964).

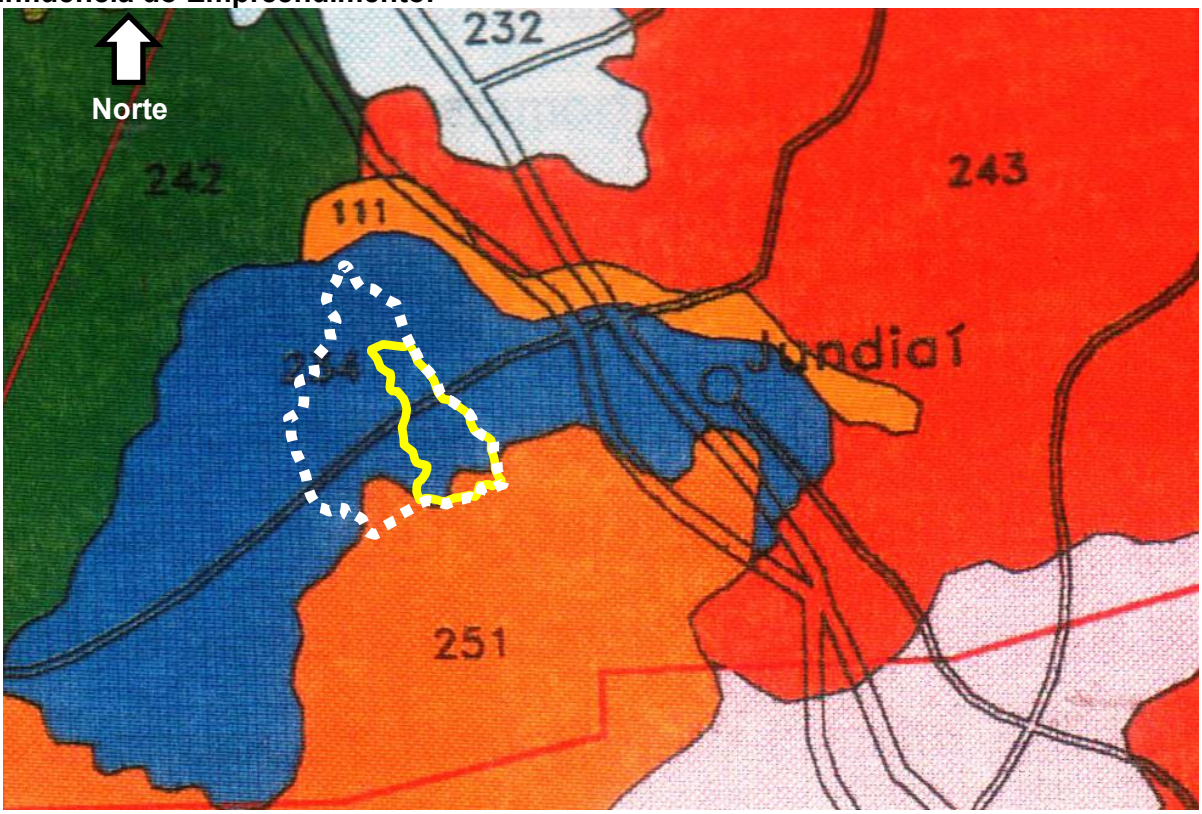
O Planalto Atlântico comporta várias subzonas (planaltos menores), cada uma com características próprias, quanto à geologia, geomorfologia e morfotectônica. Dentre os vários planaltos que integram o Planalto Atlântico, destacamos o Planalto de Jundiaí, onde se insere a AII. É uma extensa área com relevo de morros e morrotes de topos nivelados entre 820 e 870 metros de altitude, com alguns espigões entre 900 e 1.100 metros. O nível de base corresponde ao Rio Jundiaí, principal curso d'água da região.

No contexto da AII e AID, segundo o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (IPT, 1981) tem-se as seguintes formas de relevo:

- Morrotes alongados e espigões (234), com predomínio de interflúvios sem direção preferencial, topos angulosos a achatados, vertentes ravinadas com perfis retilíneos. Drenagem de média a alta densidade, padrão dendrítico e vales fechados. Predominam declividades médias a altas, acima de 15% e amplitudes inferiores a 100m;
- Serras alongadas (251), com topos angulosos, vertentes ravinadas com perfis retilíneos, por vezes abruptas. Drenagem de alta densidade, padrão paralelo, pinulado e vales fechados. Predominam as declividades médias e altas acima de 15%, e amplitudes características de relevo montanhoso, acima de 300m, e;
- Planícies aluviais (111), correspondendo a terrenos baixos e mais ou menos planos, declividade não ultrapassando 5%, sujeitos a inundações junto às margens dos cursos d'água.

A **Figura 5.1.17** a seguir apresenta a distribuição das formas de relevo no contexto da AII e da AID conforme o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (1981).

Figura 5.1.17 | Mapa Geomorfológico da Região de Jundiaí, destacando as Áreas de Influência do Empreendimento.



Legenda: AII - Poligonal Tracejada na Cor Branca, AID - Poligonal na Cor Amarela.

(**234**) - Morrotes Alongados e Espigões; (**251**) Serras Alongadas Com Topos Angulosos; (**111**) - Planícies Aluviais

Fonte: IPT, 1981b

Em 2014, o IPT & CPRM lançaram as "Cartas de Suscetibilidades a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações". Neste contexto, o município de Jundiaí teve o relevo do seu território mapeado na escala 1:25.000. Este mapa foi elaborado conforme os conceitos utilizados na elaboração do Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (IPT, 1981b) que se baseia em *sistemas de relevo*, ou seja, separa áreas cujos atributos físicos sejam distintos das áreas adjacentes, em função das diferentes fisionomias morfológicas. Neste aspecto, para definir as *unidades de relevo* que se agrupam para formar *o sistema de relevo,* são estabelecidos critérios como amplitude de cada forma, declividade de encosta, perfil de encosta, extensão e forma do topo. Entretanto, como a AII corresponde à Bacia Hidrográfica do Ribeirão Caxambu, que abrange três municípios (Jundiaí, Itupeva e Cabreúva), tem-se que apenas a porção do município de Jundiaí englobada na referida Bacia Hidrográfica do Caxambu está contemplada no referido mapa geomorfológico. Neste contexto, com relação à AII, apenas a Bacia Hidrográfica do Ribeirão Ermida (AID) foi mapeada na escala 1:25.000 e com a metodologia baseada em sistema de relevo.

Entretanto, a Bacia Hidrográfica do Ribeirão Caxambu tem um mapeamento geomorfológico na escala 1:50.000 elaborado por FAGUNDES (2013), utilizando-se a metodologia introduzida por ROSS (1997).

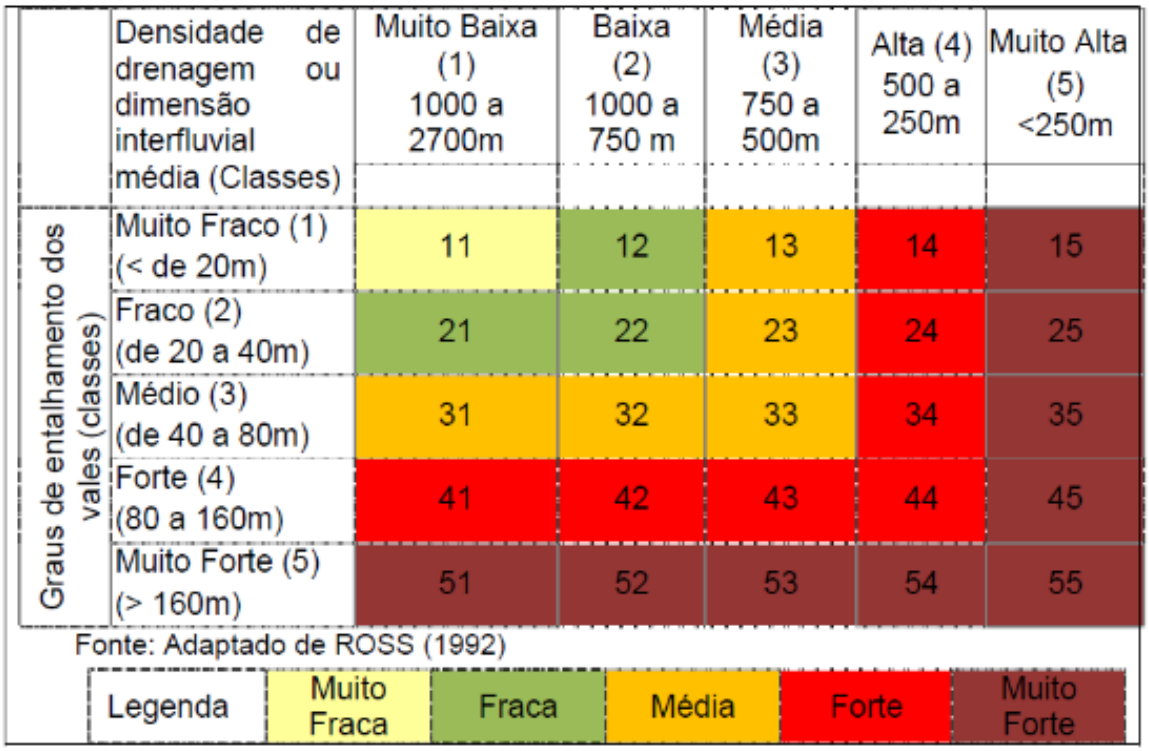
Neste método, as formas de relevo são identificadas pelo conjunto de letras, as quais se referem à natureza genética das formas (**a**–acumulação, **d**-denudação - **Quadro 5.1.6**), e algarismos arábicos relativos à matriz do índice de dissecação do relevo (**Figura 5.1.18**), o qual apresenta a relação entre a dimensão interfluvial média e o entalhamento médio dos vales, de modo que quanto maior o valor dos algarismos, maior é a dissecação, e vice-versa.

Quadro 5.1.6 | Padrões de Formas de Relevo Conforme ROSS (1997)

Formas de denudação D- Denudação (erosão)	Formas de Acumulação A – Acumulação (deposição)
Da – Forma com topos aguçados	Apf – Formas de planície fluvial
Dc – Forma com topos convexos	Apm – Formas de planície marinha
Dt – Forma com topos tabulares (planos)	Apl – Formas de planície lacustre
Dp – Formas com superfícies planas	Api – Formas de planície intertidal (mangue)
De – Formas de escarpas	Ad – Formas de campos de dunas
Dv – Formas de vertentes	Atf – Formas de terraços fluviais
	Atm – Formas de terraços marinhos

Fonte: FAGUNDES, 2013

Figura 5.1.18 | Matriz dos Índices de Dissecação do Relevo



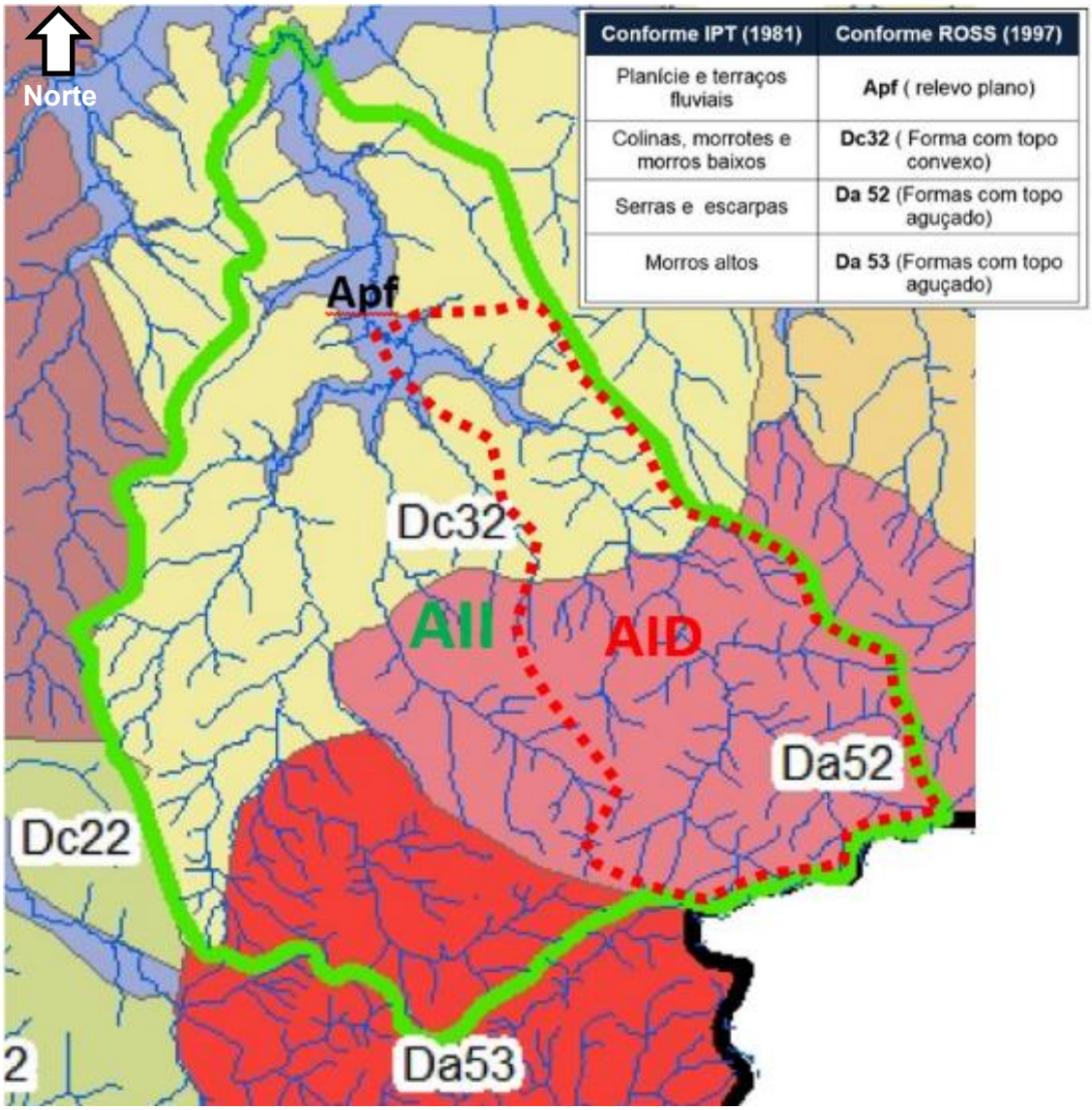
Fonte: FAGUNDES, 2013

O Mapa Geomorfológico da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Caxambu (FAGUNDES, 2013) é perfeitamente compatível com o Mapa Geomorfológico do município de Jundiaí elaborado por

IPT&CPRM (2014), necessitando, entretanto, que se faça a correlação das legendas pertinentes às formas de relevo registradas nos dois mapas.

Desta forma, as **Figuras 5.1.19** e **5.1.20** a seguir, apresentam a geomorfologia da AII e AID que correspondem aos mapas geomorfológico e hipsométrico de FAGUNDES (2013) elaborado de acordo com o método de ROSS (1997). Entretanto, também foi utilizado o Mapa Geomorfológico da AID elaborado por IPT & CPRM (2014), conforme a **Figura 5.1.21** apresentada mais adiante, pois servirá de subsídio para avaliar os aspectos geotécnicos no contexto da AID e parte da AII.

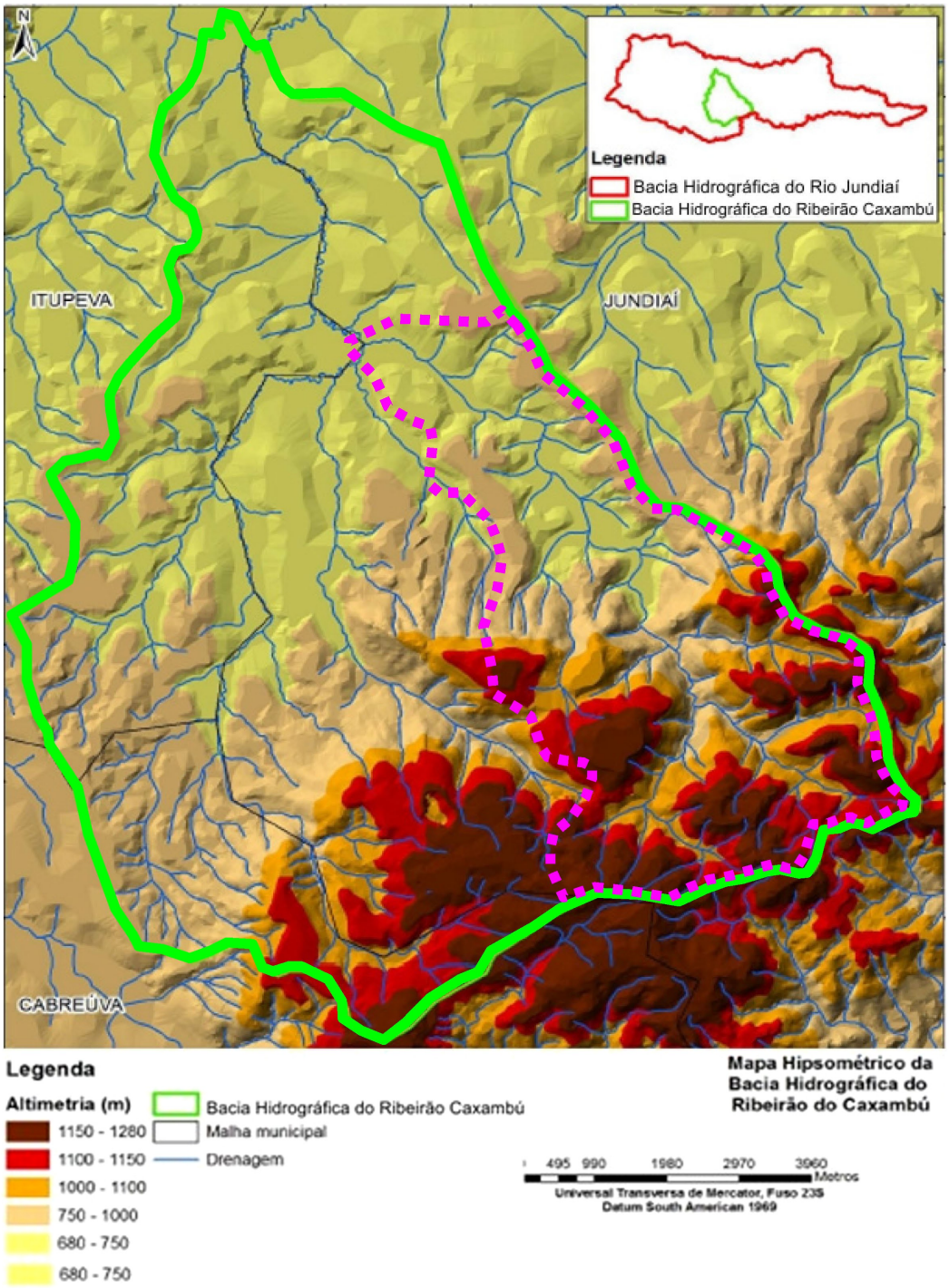
Figura 5.1.19 | Mapa Geomorfológico da AII e AID



Legenda: AII (Poligonal na cor verde); AID (Poligonal na cor vermelha pontilhada)

Fonte: Modificado de FAGUNDES, 2013

Figura 5.1.20 | **Mapa Hipsométrico da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Caxambu**



Legenda: AII (Poligonal na cor verde); AID (Poligonal tracejada na cor magenta)

Fonte: FAGUNDES, 2013

Conforme se observa na **Figura 5.1.19** anterior, a Bacia Hidrográfica do Ribeirão Caxambu é dominada por três padrões de relevo bem característicos: na porção ocidental-setentrional domina planície aluvial e terraço (Apf), bem como colinas e morros baixo (Dc32), e na porção meridional tem-se o relevo montanhoso, representado pelos relevos de cotas mais altas com serras e escarpas (Da52) juntamente com morros altos (Da 53). Estes relevos correspondem a uma região de terras altas (Serra do Japi), com formas muito dissecadas, com vales entalhados e alta densidade de drenagem.

É importante salientar que para avaliação de fragilidade do relevo as cartas geomorfológicas baseadas em *" Índice de Dissecação do Relevo*" são adequadas para análises em escalas médias e pequenas, entre 1:50.000 e 1:250.000. Quando a análise é de maior detalhe, em escalas maiores que 1:25.000 (como na ADA), utilizam-se as formas das vertentes e as classes de declividade (ROSS, 1994).

Um recorte do Mapa Geomorfológico pertinente ao município de Jundiaí (IPT&CPRM, 2014), está reproduzido na **Figura 5.1.21** e serve adequadamente, quando ampliado, para apresentar as formas de relevo que estão presentes na AID, pois apresenta maior detalhamento das unidades de relevo. Outro aspecto a ser considerado é que os dois mapas (FAGUNDES, 2013 e IPT & CPRM, 2014), na porção que se recobrem, apresentam uma boa correlação.

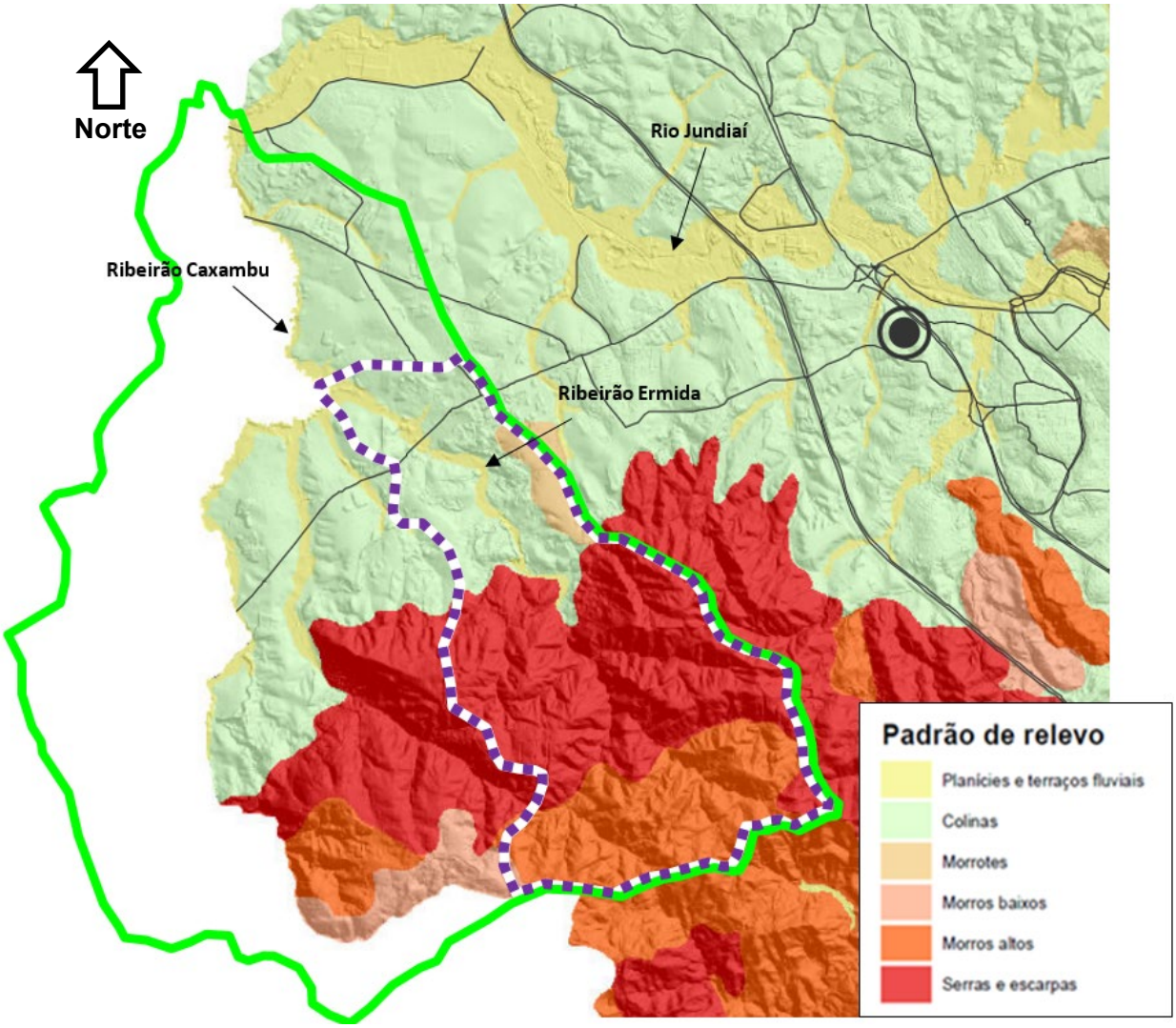
Em resumo, no contexto da AII e AID, têm-se como formas de relevo planícies e terraços fluviais (vide **Fotos 5.1.5** e **5.1.6**), encerrados em vales cujos divisores correspondem a espigões conformados em colinas, morros baixos e morrotes, que, para montante, na região das cabeceiras dos Ribeirões Caxambu e Ermida, passam para um relevo mais agressivo, correspondendo a serras e escarpas, já no domínio da Serra do Japi (**Fotos 5.1.7** a **5.1.17**).

Com base nos mapas apresentados, observa-se que a porção norte da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Caxambu é o domínio das planícies e terraços fluviais (**Fotos 5.1.9 e 5.1.10**), ocupando os vales abertos no domínio de relevo colinoso. As planícies e os terraços fluviais correspondem a depósitos aluviais das drenagens principais e constituem a parte plana da AII e AID, ocupando as cotas próximas de 700m. No sentido das cabeceiras, cedem espaço para altos topográficos, que correspondem aos relevos de morros altos, serras e escarpas (Serra do Japi e Serra dos Cristais nas porções sul e sudeste respectivamente).

O domínio de serras e escarpas, bem como morros altos (Serra do Japi) apresenta formas de topos aplainados, angulosos e vertentes côncavas e retilíneas. As altitudes variam de 900 a 1200 m. As vertentes da Serra do Japi estão fortemente orientadas na direção NW-SE com inflexões para E-W (**Fotos 5.1.12** a **5.1.17)**.

O padrão de relevo pertinente às colinas domina toda a porção central e meridional da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Caxambu (AII), e se destaca nas imagens de sensoriamento remoto como terrenos de relevo mais suave e elevações inferiores a 800m. São formas com topos arredondados e vertentes convexas, muitas vezes alongadas na direção N-S.

Figura 5.1.21 | Recorte do Mapa Geomorfológico do Município de Jundiaí



Legenda: AII (Poligonal na cor verde) e AID (Poligonal tracejada na cor roxa)

Fonte: Disponível em http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geologia-de-Engenharia-e-Riscos-Geologicos/Cartas-de-Suscetibilidade-a-Movimentos-Gravitacionais-de-Massa-e-Inundacoes-3507.html#saopaulo do ano de 2015.



Foto 5.1.7 | Aspecto de topo convexo aberto que prevalece no padrão de relevo colinoso. Ao fundo, relevo de serra e escarpa (seta)



Foto 5.1.8 | Em primeiro plano topo de colina. Na porção intermediária relevo plano de planície e terraço fluvial (seta amarela). Ao fundo relevo de colina (seta azul) e mais distante relevo de serra e escarpa (seta vermelha)



Foto 5.1.9 | Visão de planície aluvial na passagem para terraço do Ribeirão Ermida



Foto 5.1.10 | Visão do terraço do Ribeirão Ermida na passagem para encosta de relevo colinoso



Foto 5.1.11 | **Visão a partir do topo da Serra do Japi; maciço quartzítico com vertentes escarpadas, observando-se ao fundo a depressão colinosa que se estende em direção a Vinhedo e Itupeva**



Foto 5.1.12 | **Aspectos do maciço quartzítico com bordas íngremes, escarpadas e topos nivelados, evidenciando relevo dissecado, com facetas triangulares**



Foto 5.1.13 | **Detalhe evidenciando as facetas triangulares e as encostas retilíneas e íngremes no contexto do nível alto do Planalto de Jundiaí, bem como locais com o topo plano (relevo residual) e pontões rochosos ao fundo**



Foto 5.1.14 | **No contexto da Serra do Japi ocorrem formas de topos aguçados, resultantes de intersecção de encostas íngremes, com perfil retilíneo e sulcadas por erosões incisivas. Topos estreitos, por vezes rochosos**



Foto 5.1.15 | **Visão geral de picos e cristas com amplitudes de centenas de metros. Vales erosivos, profundos e estreitos, com frequentes cachoeiras e rápidos. Raras planícies aluvionares**



Foto 5.1.16 | **Em primeiro plano o nível alto do Planalto de Jundiaí (Serra do Japi). Na porção mediana a depressão colinosa e ao fundo a Serra dos Cocais. As serras correspondem às principais áreas dispersoras onde nascem os cursos d'água afluentes dos Rios Jundiaí, Capivari e Atibaia**



Foto 5.1.17 | **Visão geral do relevo no contexto da Serra do Japi, composto por serras, escarpas e morros altos. Por razões orográficas e altimétricas, os pontos mais altos da serra possuem maior umidade relativa e precipitação mais elevada que as áreas colinosas baixas, o que se reflete no relevo mais dissecado na Serra do Japi**

O sistema de drenagem reflete a energia do relevo, de forma que no domínio colinoso prevalecem cursos d'água com vales abertos acumulativos e traçado sinuoso. Vales erosivos, profundos e estreitos, com frequentes cachoeiras e rápidos, bem como raras planícies aluvionares restritas acontecem no domínio de serras, escarpas e morros altos (**Fotos 5.1.18** a **5.1.23**).



Foto 5.1.18 | **Curso d'água com cachoeira (salto) na Serra do Japi, correspondendo a feição típica de relevo movimentado**



Foto 5.1.19 | **Trechos com rápidos em curso d'água dentro da Serra do Japi no contexto da AII e AID**



Foto 5.1.20 | **Trecho com blocos angulosos e grandes ao longo de curso d'água com vertentes íngremes dentro da Serra do Japi, no contexto da AID e AII**



Foto 5.1.21 | **Ribeirão Ermida dentro da ADA e AID com vale aberto e com planície aluvial, e seixos pequenos arredondados e sub-arredondados**



Foto 5.1.22 | **Trecho do Ribeirão Ermida a jusante do limite da ADA, porém dentro da AID. Após cruzar a Estrada dos Medeiros, canal com assoreamento e encaixado em planície aluvial**



Foto 5.1.23 | **Local onde o Ribeirão Ermida desemboca no Ribeirão Caxambu, onde se observa área com planície aluvial e cursos d'água com meandros**

Ressalta-se que os mapas apresentados foram utilizados como base de levantamentos desenvolvidos apenas para o município de Jundiaí, e não representam os demais municípios abrangidos (Cabreúva e Itupeva).

O quadro a seguir apresenta a síntese, no contexto da AII e AID, dos padrões de formas e suas respectivas descrições.

Quadro 5.1.7 | Síntese dos Padrões de Formas no Contexto da AII e AID

PADRÃO DE FORMA SEGUNDO IPT (1981)	PADRÃO DE FORMA SEGUNDO ROSS (1997)	DECLIVIDADES DOMINANTES	DESCRIÇÃO DAS FORMAS
Planícies e terraços fluviais	**Apf**	0 - 3%	Relevos planos de origem fluvial apresentando patamares em terraços, geralmente estreitos e alongados ao longo do traçado do curso d'água, constituídos por sedimentos transportados por ação fluvial e gravidade, com areias, siltes, argilas e conglomerados. Apresenta solos hidromórficos na planície fluvial em função de freático elevado.
Colinas, morrotes e morros baixos	**Dc32**	3 - 20%	Terrenos subnivelados com topos arredondados. Perfis de vertentes convexas a retilíneas, podendo ser mais inclinados em alguns vales. Vales erosivos acumulativos. Substrato constituído por metamorfitos gnássicos variados. Solo superficial argiloso com espessura da ordem de 1 m. Solo de alteração são argilosiltosos, por vezes micáceos, com baixa coesão e erodíveis.
Morros altos	**Da53**	20 - 30% e maiores que 30%	Formas muito dissecadas, com vales entalhados associados a vales pouco entalhados com alta densidade de drenagem. Substrato representado por metamorfitos migmatíticos e quartzitos. Solo superficial pouco espesso e composição argilosa. Encostas de perfil retilíneo e convexo, amplitudes acima de 100m.
Serras e escarpas	**Da52**	20 - 30% e maiores que 30%	Formas muito dissecadas, topos estreitos, por vezes rochosos, formando picos e cristas quartzíticas. Presença de escarpas, amplitudes de centenas de metros, encostas de perfil predominantemente retilíneo. Vales erosivos, profundos e estreitos, com frequentes cachoeiras e rápidos. Raras planícies aluvionares.

Um bom exemplo de esculturação por dissecação de um maciço estruturado por falhas e fraturas, no contexto da AII, é a porção da Serra do Japi, onde se observam os seguintes elementos e formas de relevo: linha de descontinuidade estrutural conformando a porção SW da serra; vale retilíneo com talvegue encaixado; crista aguda resultante de intersecção de vertentes muito íngremes e retilíneas; porções de topo achatados a planos representando relevo residual (restos de antiga superfície de aplainamento); facetas triangulares delimitadas por escarpas resultantes de esculturação de planos de falhas ou fraturas, e dissecação caracterizada por alta densidade de incisões resultantes da erosão pluvial sob a forma de escoamento concentrado. Algumas formas mencionadas e elementos de relevo estão apresentados na **Figura 5.1.22** a seguir.

Figura 5.1.22 | Elementos e Formas de Relevo de Dissecação no Contexto da Serra da Ermida.



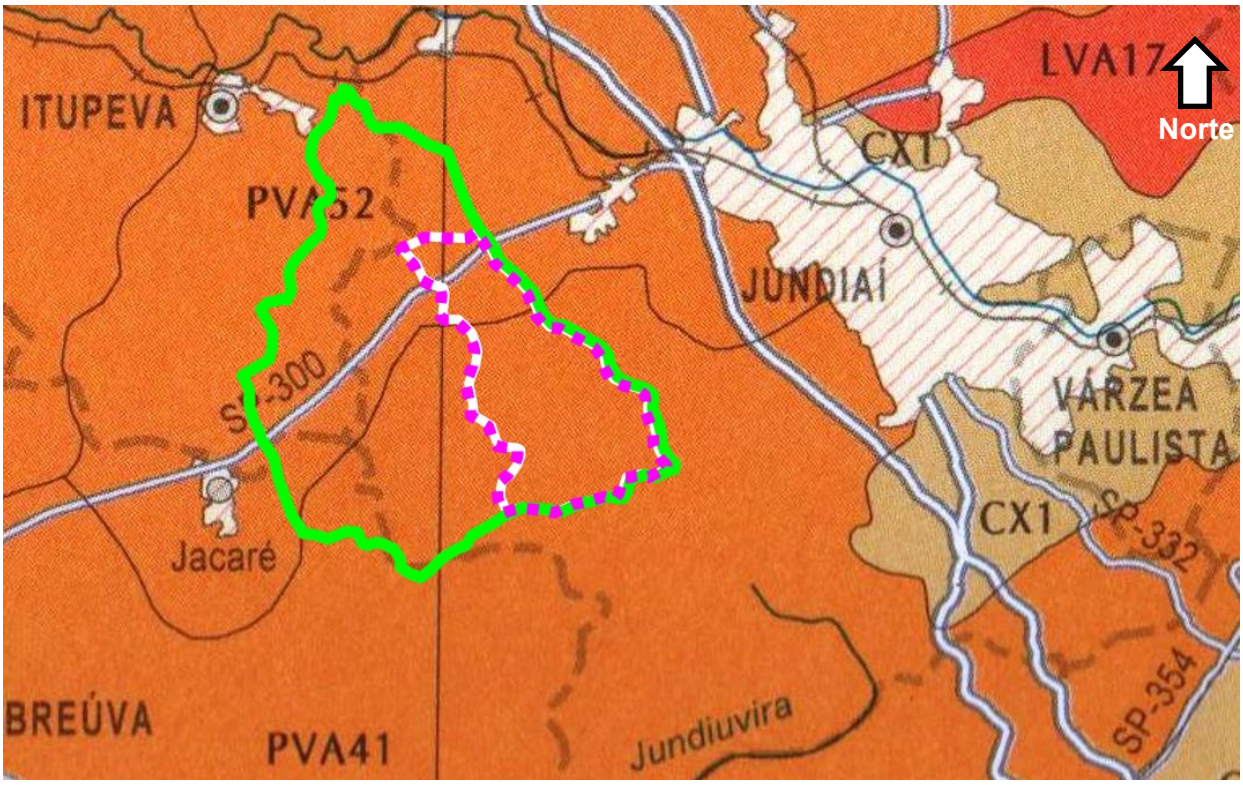
Legenda: 1- Linha de Descontinuidade Estrutural abrigando curso d'água retilíneo em Vale Fechado. 2 – Linhas de Drenagem de Padrão Retangular a Sub-retangular; 3 - Facetas Triangulares Indicativas de Superfície de Falha ou Fratura Representada Por Escarpa; 4 - Incisões ao longo das Vertentes Íngremes, resultantes da Ação de Fluxo Concentrado de Água Pluvial; 5 - Topo Agudo correspondendo à Linha de Crista Resultante de Intersecção de Planos de Vertentes Íngremes

Fonte: Adaptado de Imagem Google Earth, com cena de 09/2019.

5.1.1.5. Pedologia

A Bacia Hidrográfica do Ribeirão Caxambu (AII), segundo o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (OLIVEIRA, 1999) tem sua cobertura pedológica dominada por argissolos, conforme mostra a **Figura 5.1.23** a seguir. Na área definida como AII (representada pela poligonal verde) predomina o tipo de solo PVA 52, e ocorre uma pequena área no limite SW com PVA 41.

Figura 5.1.23 | **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo.**



Legenda

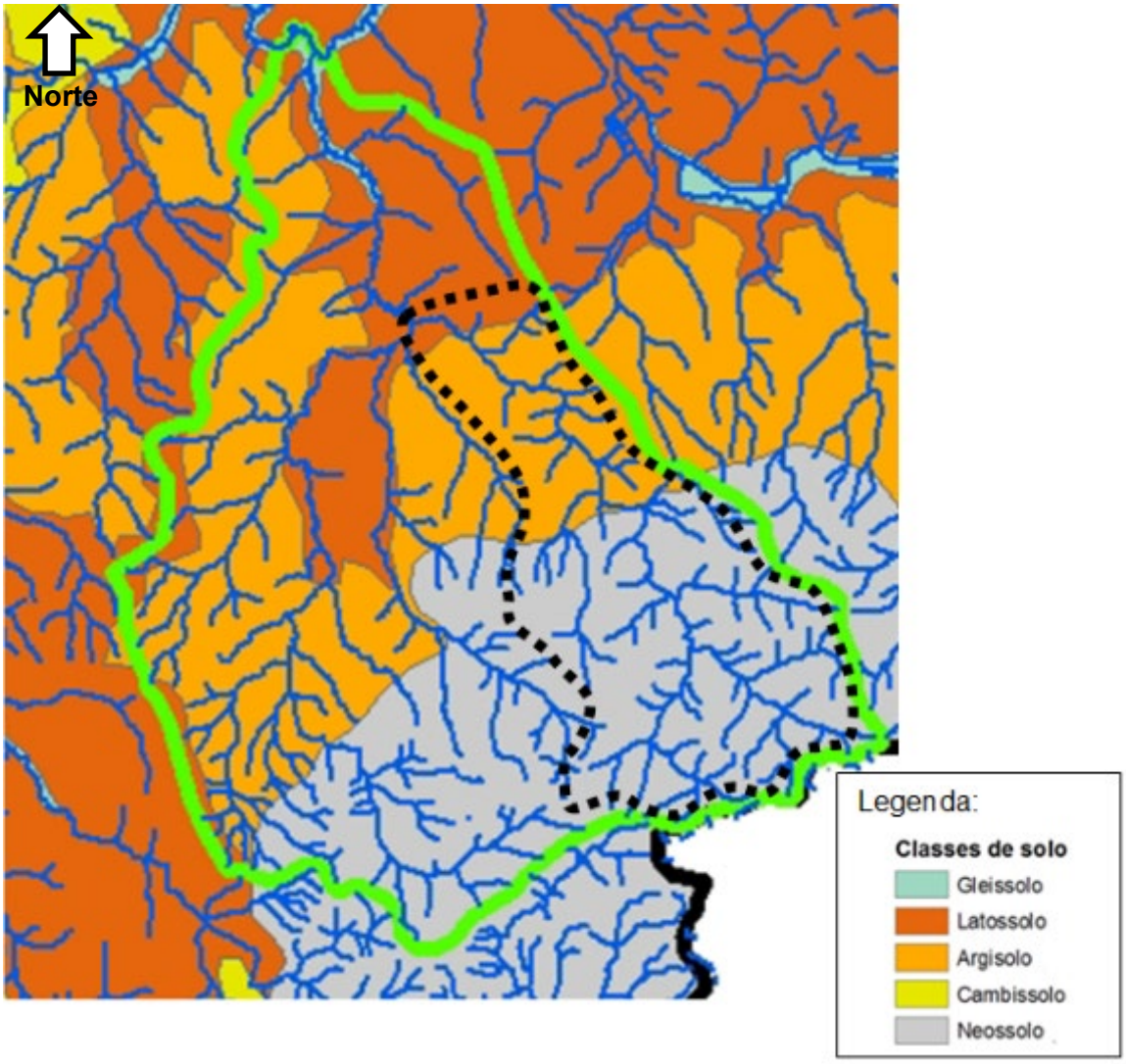
PVA22	Argilosolos Vermelhos- Amarelos distróficos A moderado textura argilosa e média cascalhenta/argilosa cascalhento fase rochosa relevo forte ondulado e montanhoso
PVA41	Argilosolos Vermelho-Amarelos distróficos textura argilosa relevo forte ondulado + Cambissolos Háplicos distróficos textura argilosa e média relevo forte ondulado e montanhoso ambos A moderado
PVA52	Argilosolos Vermelho- Amarelos distróficos textura média/argilosa + Latossolos Vermelhos-Amarelos distróficos textura argilosa ambos A moderado relevo suave ondulado e ondulado
CX1	Cambissolos Háplicos distróficos A moderado textura argilosa relevo forte ondulado
LVA17	Latossolos Vermelho- Amarelos distróficos relevo ondulado + Cambissolos Háplicos distróficos relevo ondulado e forte ondulado ambos A moderado textura argilosa

Legenda: AII (Poligonal na cor verde) e AID (Poligonal tracejada na cor magenta)

Fonte: Mapa Pedológico do Estado de São Paulo, escala 1:500.000, de OLIVEIRA (1999)

Um Mapa Pedológico mais detalhado, elaborado na escala 1:50.000, foi apresentado por Fagundes (2013) para a Bacia Hidrográfica do Rio Jundiaí, sendo que a **Figura 5.1.24** a seguir apresenta um recorte pertinenente à Bacia Hidrográfica do Ribeirão Caxambu.

Figura 5.1.24 | **Mapa Pedológico da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Caxambu**



Legenda: AII poligonal na cor verde; AID poligonal na cor negra tracejada.

Fonte: FAGUNDES, 2013

O Mapa Pedológico da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Caxambu (AII), por ser mais detalhado, mostra maior diversidade de solos, como se observa na **Figura 5.1.24**. O domínio dos neossolos está na área ocupada pelo relevo mais acidentado e montanhoso da porção sul da AII, passando ao norte para argissolos, onde predominam os relevos de altitudes intermediárias (ver mapa hipsométrico na **Figura 5.1.20**). Nos terrenos de cotas mais baixas, no contexto da AII, surgem latossolos, que, por serem mais permeáveis, mostram menor densidade de drenagem que os tipos de solos anteriores. Ao longo das linhas de drenagens maiores ocorrem gleissolos associados com as áreas planas das planícies e terraços fluviais.

O **Quadro 5.1.8** a seguir apresenta descrições dos tipos de solos registrados no contexto da AII (Bacia Hidrográfica do Ribeirão Caxambu) e da AID (Bacia Hidrográfica do Ribeirão Ermida).

Quadro 5.1.8 | Descrição dos Tipos de Solos na AII e AID

Classe pedológica	Descrição
Latossolos	São solos profundos, bem drenados, com textura média ou mais fina, e pequena variação de argila entre os horizontes, o que permite uma maior infiltração d'água no sentido vertical e, consequentemente, apresenta menor densidade de drenagem superficial. Geralmente ocorrem em relevos planos ou suavemente ondulados, com baixa declividade, onde é menor o grau de erosão.
Argissolos	São solos profundos e possuem maior teor de argila no horizonte B, fazendo com que a infiltração d'água seja mais lenta, o que aumenta a densidade de drenagem superficial, bem como sua capacidade erosiva. Geralmente ocorrem em relevos ondulados ou fortemente ondulados com declividade um pouco mais acentuada
Cambissolos	Apresentam valores variais de saturação, textura média ou mais fina, moderadamente profundos, com teor relativamente alto de silte. Geralmente ocorrem em relevos fortemente ondulados, com declividade elevada e maior densidade de drenagem superficial.
Neossolos	São solos rasos com grau de saturação e textura variáveis, dependendo do material de origem. Possuem elevado potencial erosivo devido à baixa profundidade e elevada declividade.
Gleissolos	Ocorrem nas várzeas, são caracterizados pela coloração acinzentada, em decorrência da oscilação do nível do lençol freático, e apresentam declividades muito baixas. Estão sujeitos à inundação periódica.

Fonte: FAGUNDES, 2013

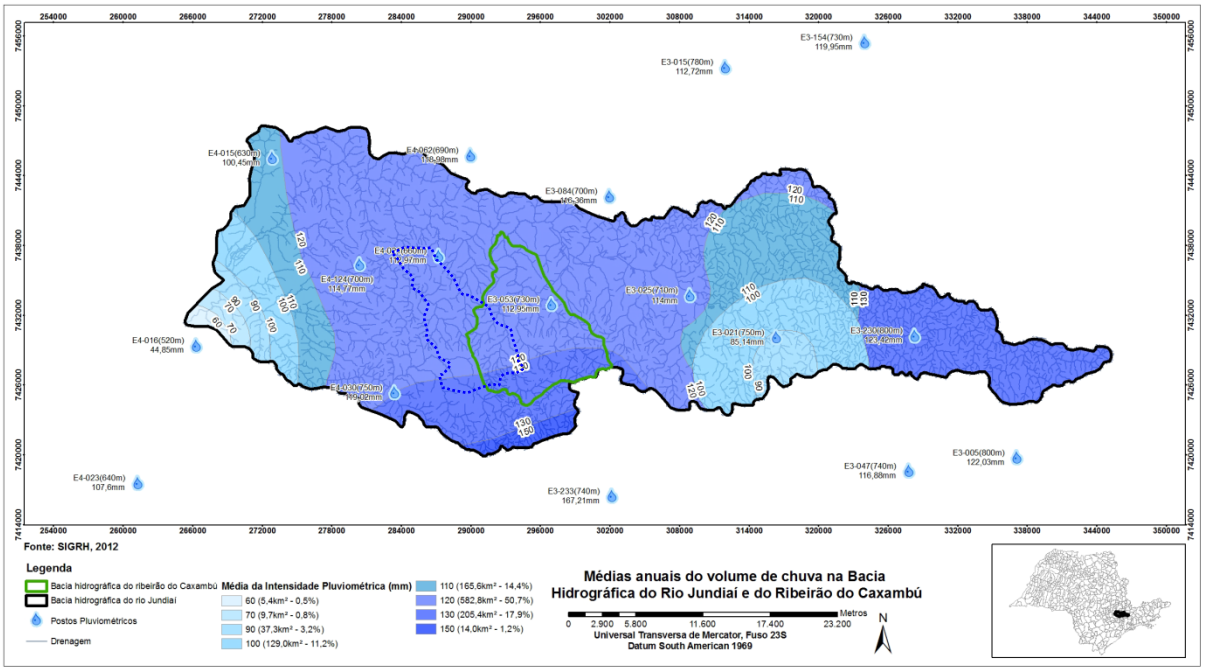
5.1.1.6. Aspectos Geotécnicos

A Carta Geotécnica do Estado de São Paulo, editada na escala 1:500.000 em 1994 pelo IPT, classifica os terrenos com base em unidades geotécnicas, que foram definidas conforme o desempenho esperado dos terrenos face ao uso e ocupação, tendo como parâmetros de análise o substrato geológico, as formas de relevo, a cobertura pedológica e o clima, integrados na paisagem sob a ótica das águas superficiais e subsuperficiais.

A pluviometria constitui a variável climática mais relevante. Neste aspecto, Fagundes (2013) compilou dados de 18 postos pluviométricos no contexto da Bacia Hidrográfica do Rio Jundiaí, chegando à distribuição do volume das precipitações apresentado na **Figura 5.1.25**.

Observa-se uma relação entre a dissecação do relevo, densidade de drenagem e cobertura vegetal com a distribuição pluviométrica. Os maiores valores estão associados à região com maiores declividades, ou seja, a Serra do Japi.

Figura 5.1.25 | Médias Anuais do volume de chuvas nas Bacias Hidrográficas do Rio Jundiaí e Ribeirão Caxambu



Legenda: AII- Poligonal na cor verde representa esquematicamente a Bacia Do Ribeirão Caxambu

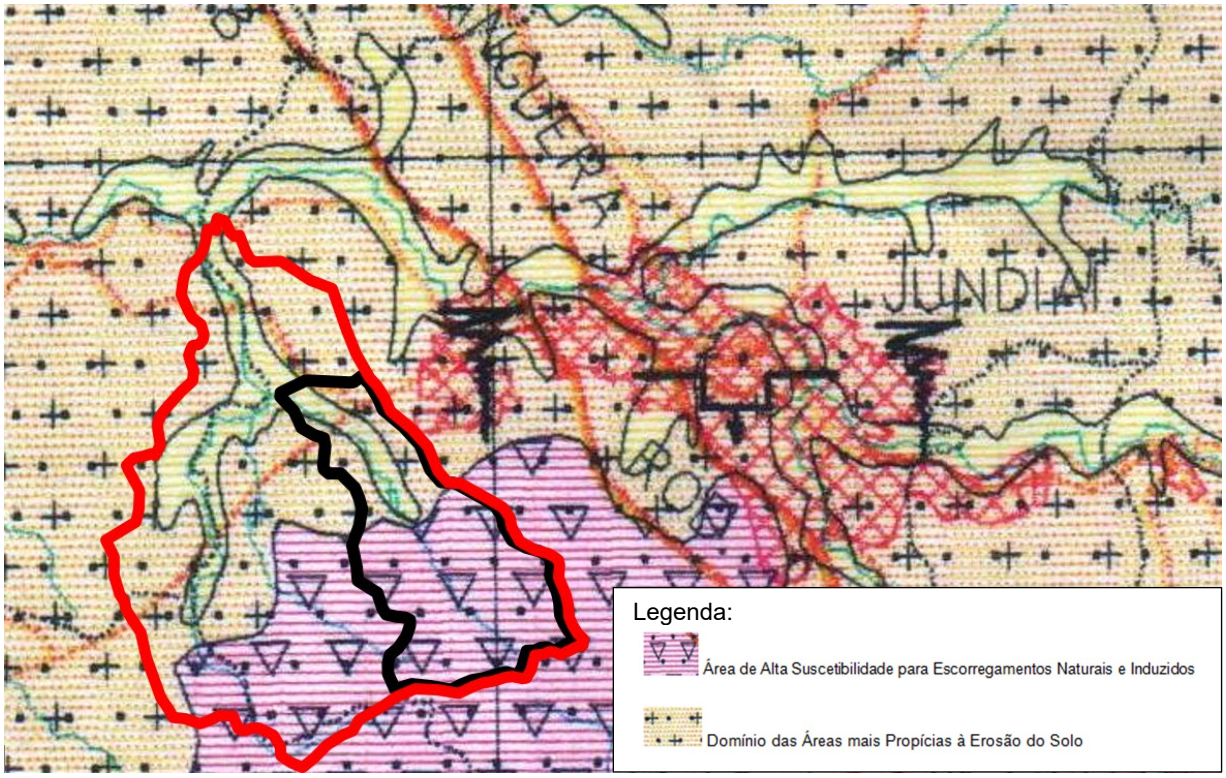
Fonte : FAGUNDES, 2013

Para a região da AII, as fragilidades dos terrenos estão relacionadas com a favorabilidade natural para erosão (solo de alteração ou solo saprolítico), bem como alta suscetibilidade a movimentos de massa naturais e induzidos, conforme se observa na Carta Geotécnica do Estado e São Paulo (IPT, 1994), reproduzida na **Figura 5.1.26** a seguir.

No primeiro caso, a erosão mais comum neste tipo de terreno se manifesta por sulcos e ravinas, ocorrendo no domínio das rochas cristalinas do embasamento, a partir da retirada do solo superficial (argissolos e neossolos), normalmente raso, com espessura dificilmente ultrapassando 1 metro, porém mais resistente aos processos erosivos que o horizonte subjacente. O decapeamento propicia a exposição do solo de alteração (horizonte C ou solo saprolítico).

Existem diferenças na erodibilidade entre os solos de alteração das várias rochas do embasamento cristalino, ditadas pela variabilidade dos tipos líticos e suas estruturas, e pelas condicionantes climáticas. Estas diferenças podem conduzir a graus de diferenciação quanto à fragilidade, em situações como na AII, que envolvem diferentes formas de relevo como colinas (mais brando em condições naturais) e serras e escarpas (mais agressivo, mesmo em condições naturais).

Figura 5.1.26 | Mapa Geotécnico conforme Carta Geotécnica do Estado de São Paulo, recorte da Folha São Paulo, escala 1:500.000

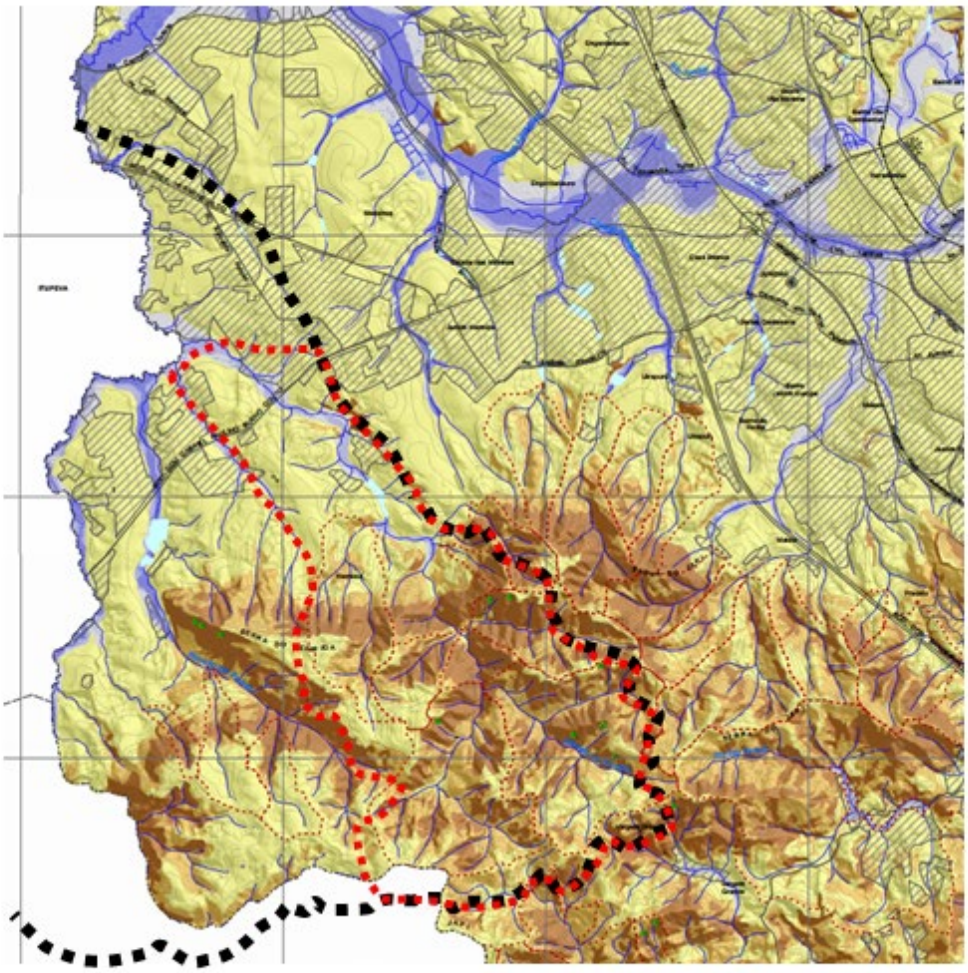


Legenda: AII -Poligonal na cor vermelha; AID -Poligonal na cor negra

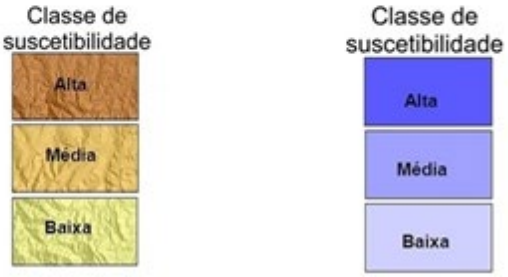
Fonte: IPT, 1994

A Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundação - Município de Jundiaí elaborada por IPT&CPRM (2014), mostra que, na AID e parte da AII, tem-se suscetibilidade baixa com relação à inundação para o terraço e média para a planície aluvial (cor azul). Para escorregamentos, a possibilidade varia de baixa a alta (cores amarelo/marrom), sendo que a última incide na porção com relevo de serra e escarpa (domínio da Serra do Japi), conforme mostra a **Figura 5.1.27** a seguir.

Figura 5.1.27 | Suscetibilidade a Inundações e Movimentos de Massa



Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa – Suscetibilidade a inundações



Legenda: AII parcialmente representada pela linha negra tracejada; AID -Poligonal na cor vermelha tracejada

Fonte: Disponível em http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geologia-de-Engenharia-e-Riscos-Geologicos/Cartas-de-Suscetibilidade-a-Movimentos-Gravitacionais-de-Massa-e-Inundacoes-3507.html#saopaulo – ano de 2015

O **Quadro 5.1.9** a seguir apresenta uma síntese dos aspectos geotécnicos na AII e AID bem como o nível de vulnerabilidade pertinente a cada padrão de relevo.

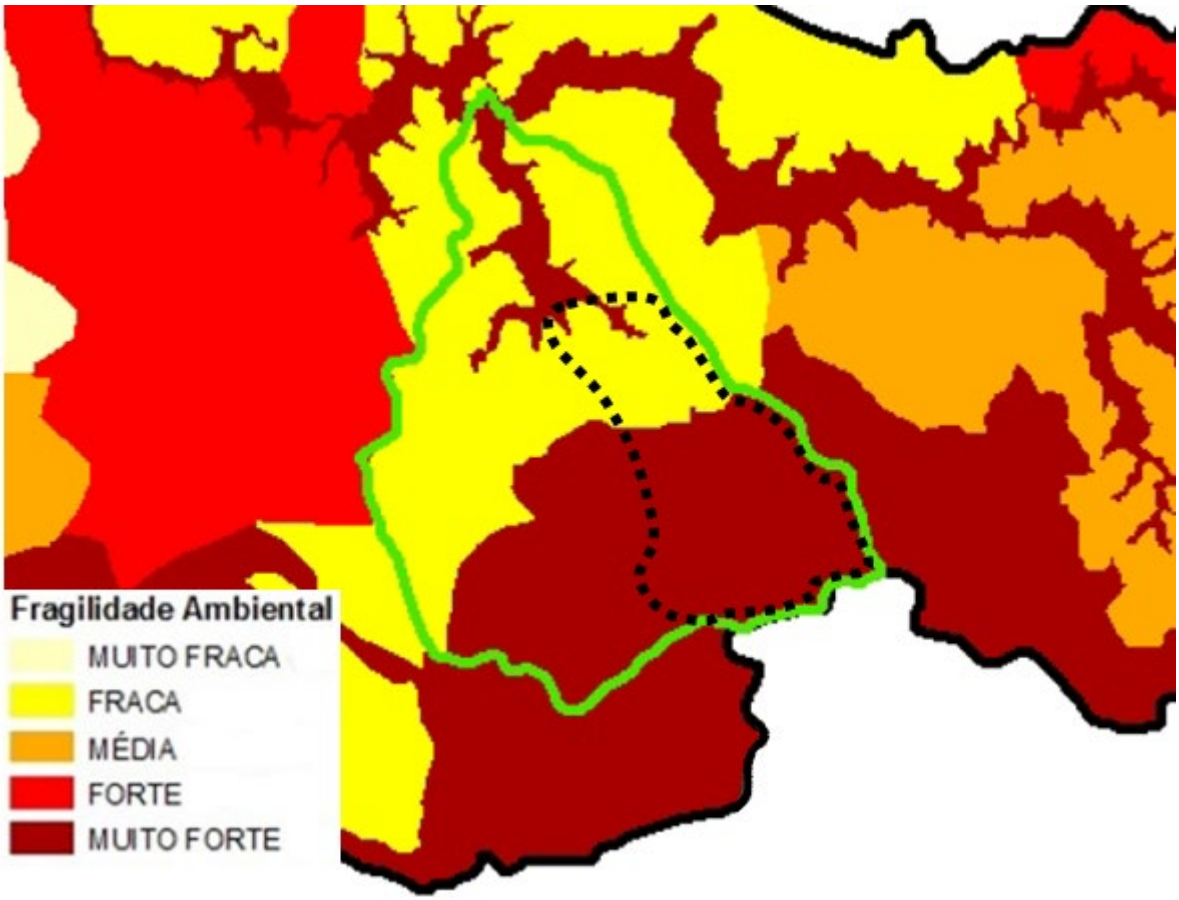
Quadro 5.1.9 | Síntese dos Aspectos Geotécnicos e Níveis de Vulnerabilidade na AII e AID

PROCESSO	PADRÃO DE FORMA	MORFODINÂMICA	NÍVEL DE VULNERABILIDADE
Erosão	Serra, Escarpa e Morro alto	Relevo enérgico com processos erosivos de alta intensidade. Ocorrem ravinamentos e reentalhes de drenagem. Terreno sensível a interferência.	Alto a muito alto
	Colina, Morrote e Morro baixo	Devido à baixa energia do relevo, baixa incidência de processos erosivos em condições naturais. Erosão laminar, em sulcos e ravinamentos localizados e de baixa intensidade. Os processos se intensificam em locais com remoção da porção superficial do solo.	Médio a baixo
Movimento de massa	Serra, Escarpa e Morro alto	Encostas com alta declividade, presença de solos rasos, escorregamento de solo com geometria predominantemente planar, rastejos nas encostas, podendo estar associados com tálus.	Alto
	Colina, Morrote e Morro baixo	Presença de rastejos nos setores mais declivosos. Depósitos de tálus e colúvio em cabeceiras de drenagem. Escorregamento de solo pouco frequente e restrito aos poucos trechos mais declivosos.	Médio a baixo
Inundação	Planície	Planícies aluviais restritas, solos hidromórficos, terrenos argiloarenosos, lençol freático raso. Inundação, alagamento e assoreamento	Médio
	Terraço	Terraço fluvial com amplitude e declividades baixas. Solos hidromórficos localizados, terrenos silto-arenosos e nível de água subterrânea pouco profundo. Inundação, alagamento e assoreamento.	Baixo
Recalque	Planície e Terraço	Terrenos baixos e planos, constituídos por sedimentos argilosos e silto-arenosos, inconsolidados a semiconsolidados. Freático raso, locais com encharcamento. Baixa capacidade de suporte para fundações, solo mole e recalque.	Alto a muito alto

Uma visão integrada e sintética da vulnerabilidade ambiental da AII e AID é apresentada na **Figura 5.1.28** a seguir, que corresponde a um recorte da planta de vulnerabilidade ambiental da bacia do Rio Jundiaí (FAGUNDES 2013), em harmonia com os dados e comentários anteriormente apresentados.

Observa-se que as planícies fluviais do Rio Jundiaí, Ribeirão Caxambu e Ribeirão Ermida são classificadas como de muito alta vulnerabilidade em função de inundações potenciais, recalques e solos moles.

Figura 5.1.28 | Vulnerabilidade Ambiental na AII e AID



Legenda: AII-Poligonal na cor verde; na AID -Poligonal negra tracejada

Fonte: Carta de Fragilidade Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Jundiaí FAGUNDES (2013)

Nas operações de terraplanagem associadas à urbanização, bem como assentamento industrial e viário, os solos de alteração profundos (horizonte C) podem vir a ser expostos à erosão, tanto *in situ*, nos cortes, como na forma de aterros e bota-foras. Nestas situações, se os terrenos não forem adequadamente protegidos, pode-se acentuar o desenvolvimento de processos erosivos, a partir do escoamento das águas pluviais.

Os escorregamentos planares envolvendo solo, em especial os induzidos pela ocupação, costumam ser o tipo de incidente mais relevante, pois ocorrem com maior frequência e causam mais prejuízos e riscos que os demais. Estes processos desenvolvem-se mais comumente junto às periferias das áreas urbanas, com problemas de ocupação desordenada das encostas. Os escorregamentos nestes casos quase sempre resultam da execução de taludes de corte e aterros mal dimensionados e desprotegidos, resultantes de movimentação de terra, necessários para a implementação da maioria dos usos existentes, na presença de encostas com maiores declividades.

A infiltração descontrolada de água no solo também colabora no desencadeamento destes escorregamentos. Mesmo fora de períodos chuvosos, a infiltração pode ocorrer a partir de

vazamento nas redes de abastecimento de água e de esgoto, das fossas e dos lançamentos de águas servidas, bem como do acúmulo de lixo e entulhos em setores críticos das encostas.

5.1.1.7. Recursos Hídricos Superficiais

Conforme citado anteriormente, a Área de Influência Indireta (AII) e a Área de Influência Direta (AID) do empreendimento englobam respectivamente as Bacias Hidrográficas do Ribeirão Caxambu e do Ribeirão Ermida, conforme **Figura 5.1.29** a seguir, sendo que ambas contribuem para a margem esquerda do Rio Jundiaí.

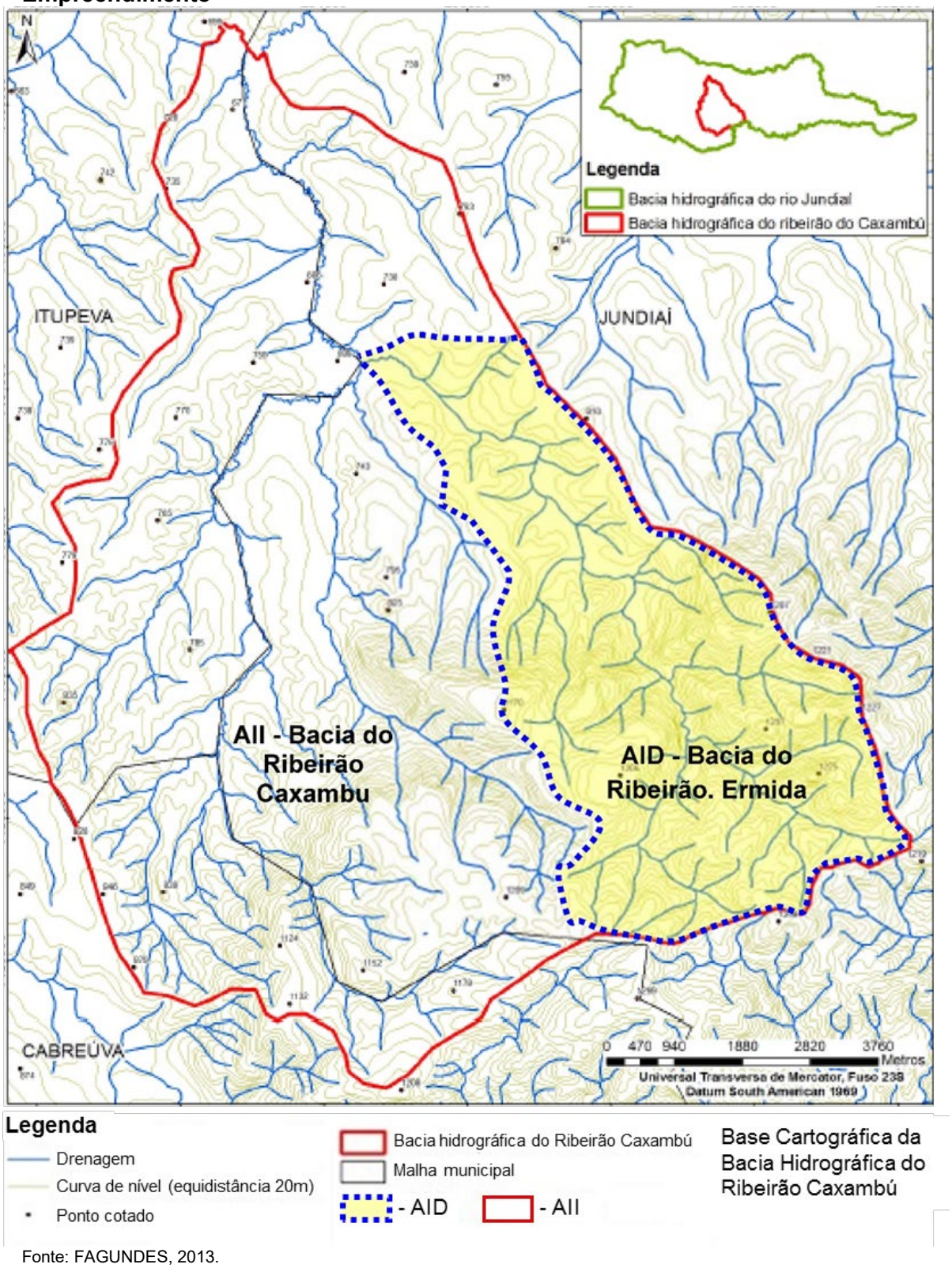
A Bacia Hidrográfica do Ribeirão Ermida é uma sub-bacia hidrográfica do Ribeirão Caxambu, que por sua vez é uma sub-bacia da unidade maior, ou seja, da Bacia Hidrográfica do Rio Jundiaí, que é integrante da Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - UGRHI-PCJ (UGRHI-5), localizada na região leste do estado de São Paulo, desde a divisa com o estado de Minas Gerais até o Reservatório da Usina de Barra Bonita, no Rio Tietê. Sua extensão retilínea é de 230 km, aproximadamente. Estende-se por 14.042,64 km² em território paulista e desenvolve-se paralelamente no sentido leste/oeste. Todas as sub-bacias são formadas por afluentes do Rio Tietê, constituindo uma área total de 14.137,79 km². A Bacia do Rio Jundiaí ocupa uma área de 1.154 km², correspondendo a 7,5% da superfície total dessa UGRHI.

A UGRHI-05 é composta por 57 municípios, abrigando mais de 12% da população do estado e cerca de 96% dos habitantes, acima de 5,5 milhões, que vivem em áreas urbanas. No município de Jundiaí, são coletados 99,5% do total do esgoto produzido, enquanto o índice de tratamento é de 100% do esgoto gerado. A carga poluidora remanescente é da ordem de 1349 kg DBO/dia, com um Indicador de Coleta e Tratabilidade do Esgoto da População Urbana do Município – ICTEM igual a 9,69 (CETESB, 2021).

A vazão média das sub-bacias na UGRHI-05 é de 173,32 m³/s, mostrando-se mais elevada nos meses de outubro a abril, decaindo nos meses de maio a setembro, em decorrência da estiagem.

O potencial de recursos hídricos superficiais que compõem a UGRHI – PCJ não está, em sua totalidade, à disposição para uso na própria região. Uma parcela substancial é revertida para a bacia do Alto Tietê, através do Sistema Cantareira, principal sistema produtor de água potável da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e responsável pelo abastecimento de 50% de sua população.

Figura 5.1.29 | Bacias Hidrográficas que constituem as Áreas de Influência do Empreendimento



Fonte: FAGUNDES, 2013.

Nas bacias PCJ situam-se quatro dos seis reservatórios do Sistema Cantareira, sendo:

- Reservatórios Jaguarí e Jacareí, situados nos municípios de Bragança Paulista, Joanópolis, Vargem e Piracaia, alimentados pelos Rios Jaguarí e Jacareí, cujas nascentes estão localizadas no Estado de Minas Gerais;

- Reservatório Cachoeira, alimentado pelo Rio Cachoeira, localizado no município de Piracaia;

- Reservatório Atibainha, localizado nos municípios de Nazaré Paulista e Piracaia, que armazena água do Rio Atibaia, e;

- Reservatório Engenheiro Paulo de Paiva Castro situado nos municípios de Mairiporã, Caieiras e Paiva Castro, em área externa às bacias do PCJ. A partir deste reservatório, a água chega ao sexto reservatório, o de Águas Claras, por meio de bombeamento realizado na Estação Elevatória de Santa Inês.

Das vazões produzidas pelo Sistema, apenas 2 m³/s são produzidos na bacia do Alto Tietê, pelo Rio Juqueri. Dos 31 m³/s produzidos na bacia do Rio Piracicaba, cerca de 22m³/s são provenientes dos reservatórios Jaguarí-Jacareí, cujas bacias estão inseridas em parte no Estado de Minas Gerais.

Além deles, as nascentes dos principais tributários do Rio Cachoeira estão em Minas Gerais, inferindo-se que cerca de 45% da área produtora de água para o sistema esteja em território mineiro.

O Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2020-2035 elaborado pelo Consórcio Profill-Rhama, informa que nesta bacia encontra-se em construção desde 2018 a Barragem de Pedreira no Rio Jaguari entre os municípios de Pedreira e Campinas com volume total de 38,34 hm³(hectômetros cúbicos) e já possui outorga da ANA com vazão regularizada de 7,55m³/s. Tem previsão de entrar em funcionamento no ano de 2022.

Segundo o mesmo Plano, outra barragem em fase de implantação é a Barragem de Duas Pontes que será construída no Rio Camanducaia a qual estará totalmente inserida no município de Amparo e deverá ter vazão regularizada de 8,72 m³/s. O Governo do Estado assinou em 05/08/2020 a Ordem de Serviço para início da construção desta barragem, porém o Ministério Público determinou a suspensão das obras, cuja decisão foi revogada e as obras foram retomadas no início de 2021. Os efluentes domésticos e industriais gerados no município de Amparo representam a principal fonte poluidora, de acordo com o EIA/RIMA elaborado em 2015. Além disso, as águas do Rio Camanducaia também recebem cargas difusas provenientes das zonas rurais, nas quais predominam atividades agropecuárias e cultivos agrícolas, sendo necessária a ampliação do sistema de coleta e tratamento de esgotos da cidade de Amparo.

O sistema com as duas barragens permitirá escoamento de 17 mil m³/s (litros de água por segundo) para as Bacias PCJ, sendo este um incremento significativo.

Na região da AII, o principal curso d'água local é o Rio Jundiaí, que nasce na região de Mairiporã em altitudes de 1000 a 1200m acima do nível do mar, e deságua no Rio Tietê, em

altitudes da ordem de 550m. A área da sua bacia é de 1.154km² e seus principais afluentes são o Rio Jundiaí-Mirim e o Ribeirão Piraí.

A utilização da água superficial na bacia do Rio Jundiaí é feita principalmente para o abastecimento urbano (58%). O uso rural para irrigação representa 24% e o industrial 17% (NEVES & CARDOSO, 2006).

De acordo com dados de IRRIGART (2007), a água disponível para uso no contexto da bacia do Rio Jundiaí é de 1,03 m³/s (**Quadro 5.1.10**). Conceitualmente, o balanço hídrico determina qual a disponibilidade de água ainda existente na bacia, através da disponibilidade real, diminuída dos valores de captação e acrescida dos valores de lançamento. Sendo assim, no balanço, a qualidade da água disponível não é considerada. Os valores apresentados levam em consideração as vazões do Sistema Cantareira e a reversão de água do Rio Atibaia.

Quadro 5.1.10 | Disponibilidade de Água Superficial na Bacia do Rio Jundiaí.

Bacia	Vazões (m³/s)			
	$Q_{disponível}$	Captações	Lançamentos	Saldo / Déficit
Rio Jundiaí (2007)	3,3	4,81	2,54	1,03

Fonte: IRRIGART, 2007 e CERH/CBH-PCJ 2020

Os dados mais recentes apresentados pelo Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí mostram uma disponibilidade hídrica natural para a sub-bacia do Rio Jundiaí de $Q_{7,10}$ igual a 2,34 m³/s, para uma demanda total de 4,18 m³/s, um retorno de 2,69 m³/s e um consequente saldo hídrico igual a 2,76 m³/s. A demanda encontra-se em situação crítica em relação à disponibilidade hídrica, no patamar de 98,4%, cenário ainda mais preocupante quando se considera apenas a vazão $Q_{7,10.}$

O Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE), através do estudo de dados obtidos em 444 postos pluviométricos, 219 estações fluviométricas para as descargas mensais e 88 postos fluviométricos para observações das séries históricas de vazões diárias, estabeleceu um método para avaliar variáveis hidrológicas através da *regionalização hidrográfica*, correspondendo a uma ferramenta que possibilita a avaliação da disponibilidade hídrica de maneira rápida, mesmo em bacias hidrográficas paulistas onde não há registro da série histórica de vazões ou quando a extensão da série observada é pequena.

Com base no método da *regionalização hidrológica* do DAEE (21 regiões, de A a U) calcularam-se as seguintes variáveis hidrológicas para as bacias do Ribeirão Caxambu e do Ribeirão Ermida: vazão média de longo período, vazão mínima anual de um mês e vazão mínima anual de sete dias consecutivos.

Vazão média de longo período para AII (bacia do Ribeirão Caxambu) e AID (bacia do Ribeirão Ermida)

A descarga média plurianual numa dada seção de um curso d'água pode ser obtida, com aproximação, através da relação linear dessa vazão (**Qm)** com o total anual médio precipitado na bacia hidrográfica (**P**), conforme a fórmula **Qm** = **a + b**.**P.** Nesta fórmula, **a** e **b** são parâmetros da reta de regressão determinados pelo DAEE para cada região do Estado de

São Paulo. A precipitação média anual para Jundiaí conforme o CEPAGRI-UNICAMP[1] é de 1.350,5 mm/ano.

Quadro 5.1.11 | Vazão Média Plurianual para a Região de Jundiaí

Região do Estado	Região conforme DAEE	Parâmetro a	Parâmetro b	Precipitação média Jundiaí	Vazão média plurianual
Jundiaí	G	- 26,23	0,0278	1.350.5 mm	11,31l/s/km²

Considerando que a bacia do Ribeirão Caxambu possui área de 101,93 km² e a bacia do Ribeirão Ermida tem área de 30,40 km², ter-se-à na seção do Ribeirão Caxambu, no local do entroncamento com o Rio Jundiaí a vazão média plurianual de 1.152,8 l/s, e para o Ribeirão Ermida, na seção posicionada no local de entroncamento com o Ribeirão Caxambu, a vazão plurianual média de 343,8 l/s, conforme apresentado a seguir.

- **Qm** $_{(Caxambu)}$ = 11,31 x 101,93 = 1.152,8 l/s.
- **Qm** $_{(Ermida)}$ = 11,31 x 30,40 = 343,8 l/s.

Vazão mínima anual de um mês de duração e dez anos de período de retorno

O período de retorno (**T**), conforme o método da regionalização geográfica do DAEE foi obtido estatisticamente, através de análise dos postos fluviométricos. O **Quadro 5.1.12** a seguir mostra os valores do parâmetro de **XT** para os períodos de retorno de 10, 15, 20, 25, 50 e 100 anos.

Quadro 5.1.12 | Valores dos Parâmetros XT Para Período de Retorno (T) e A e B para Cálculo da Vazão Mínima Anual de um Mês de Duração e um Determinado Número de Anos de Período de Retorno

Região conforme DAEE	Valores de XT						Valor do parâmetro A	Valor do parâmetro B
	10 anos	15 anos	20 anos	25 anos	50 anos	100 anos		
G	0,632	0,588	0,561	0,543	0,496	0,461	0,4089	0,0332

A vazão mínima anual de um mês de duração e dez anos de período de retorno ($Q_{1,10}$) é calculada pela fórmula fornecida pelo DAEE:

$$Qd,T = XT.(A + B.d).Qm$$

Nesta fórmula tem-se:

d = meses de duração;

1/T = probabilidade de ocorrência;

XT,A e B = valores do **Quadro 5.1.12**.

O valor de $\mathbf{Q_{1,10}}$ é obtido da seguinte forma: $\mathbf{Q_{1,10}}$ = x10 (A+B).Qm

Para o Ribeirão Caxambu: $\mathbf{Q_{1,10,Caxambu}}$ = 0,632 (0,4089 + 0,0332) x1.152,8 = **322,1 l/s.**

Para o Ribeirão Ermida: $\mathbf{Q_{1,10.Ermida}}$ = 0,632 (0,4089 + 0,0332) x 343,8 = **96,0 l/s.**

Neste contexto, tem-se que a vazão mínima anual de um mês de duração e dez anos de período de retorno é de 322,1 l/s para o Ribeirão Caxambu e 96,0 l/s para o Ribeirão Ermida. Isto significa que, em média, ocorre uma vazão inferior a $Q_{1,10}$ uma única vez num período de 10 anos.

É oportuno salientar que o parâmetro básico que traduz a disponibilidade hídrica de uma bacia hidrográfica é a vazão média de longo período (Qm), que fornece uma indicação do limite superior de seu potencial hídrico aproveitável.

Com relação às vazões mínimas, uma solicitação frequente refere-se àquela com sete dias de duração ($Q_{7,10}$), cuja vantagem é sofrer menor influência de erros operacionais e intervenções humanas no curso d'água, do que a vazão mínima diária e até suficientemente mais detalhada que a vazão mínima mensal ($Q_{1,10}$). Assim, essa vazão captada a fio d'água é mais utilizada com frequência como indicador da disponibilidade hídrica natural num curso d'água, com um período de retorno de 10 anos.

Vazões mínimas anuais de sete dias consecutivos

O significado do parâmetro $Q_{7,10}$ é de que o manancial não irá atender esta vazão, em média, uma vez em dez anos. O cálculo é obtido pela fórmula apresentada a seguir:

$$\mathbf{Q_{7,10}} = C.XT.(A+B).Qm$$

Sendo:

C = 0,75 obtido nas pesquisas do DAEE e válido para Jundiaí (regiões hidrológicas semelhantes quanto ao parâmetro C).

XT = X10 = 0,632

A =0,4089

B = 0,0332

$\mathbf{Qm_{(Caxambu)}}$ = 1.152,8 l/s.

$\mathbf{Qm_{(Ermida)}}$ = 343,8 l/s.

O desenvolvimento da equação fornece os seguintes valores de vazões mínimas de sete dias consecutivos com tempo de retorno de 10 anos:

AII - $Q_{7,10\ Caxambu}$ = 0,75 x 0.632x(0.4089+0,0332) x 1.152,8 = **241,5 l/s.**

AID - $Q_{7,10\ Ermida}$ = 0,75x0,632 x (0,4089+0,0332) x 343,8 = **72,0 l/s.**

Qualidade da água superficial

A qualidade da água do Rio Jundiaí, conforme IRRIGART (2007), tendo como base o IQA determinado nos pontos de amostragem JUNA 02020 (Campo Limpo Paulista), JUNA 04270 (Distrito de Itaici em Indaiatuba) e JUNA 04900 (área urbana de Salto), piora de montante para jusante. Em termos gerais, a qualidade da água do Rio Jundiaí variou de boa a péssima, concentrando-se nas faixas de regular a ruim. A evolução temporal do IQA no Rio Jundiaí, no trecho que atravessa o município de Indaiatuba, foi objeto de reenquadramento para a Classe 3. Observa-se que desde 2016 a qualidade da água neste trecho vem se mantendo na categoria Regular. Nas quatro campanhas realizadas em 2020 nesse trecho do Rio Jundiaí, os níveis de Oxigênio Dissolvido variaram entre 3,3 e 6,7 mg L-1, de DBO entre 7 e 17 mg L-1, de E.coli entre 660 e 7.600 UFC 100 mL-1, de Fósforo Total entre 0,3 e 2 mg L-1 e de Turbidez entre 4 e 66 UNT.

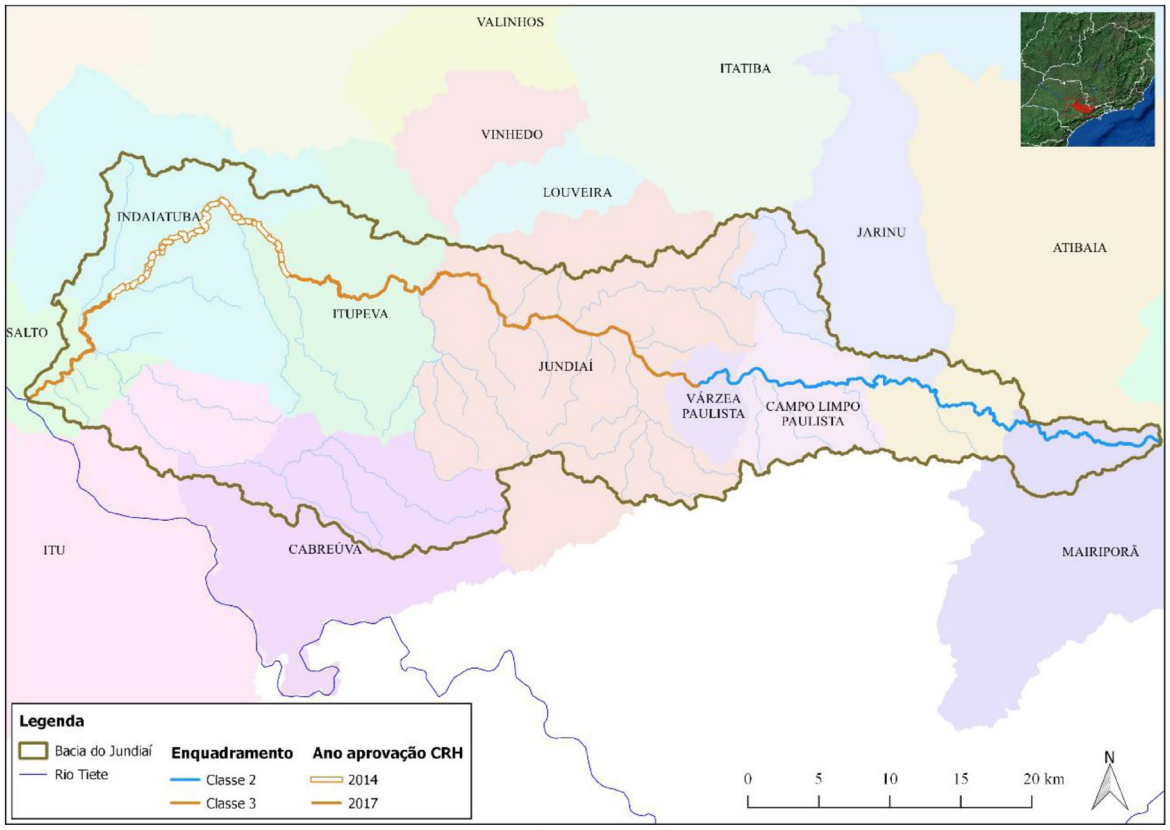
Segundo Neves & Cardoso (2006), o Rio Jundiaí-Mirim e todos seus afluentes são enquadrados na **Classe 1** até o ponto de captação para abastecimento público. O curso do Rio Jundiaí a montante de Várzea Paulista enquadra-se na **Classe 2** e, a jusante deste ponto, passa para a **Classe 3**. A degradação da qualidade de suas águas relaciona-se diretamente aos problemas históricos associados ao lançamento de efluentes industriais e domésticos. O processo de enquadramento realizado para o rio, na década de setenta, resultou no enquadramento em **Classe 4** no trecho do Rio Jundiaí, a partir da confluência com o Córrego Pinheirinho, em Várzea Paulista, até a confluência com o Rio Tietê, no município de Salto. Com a realização de diversas obras de saneamento e aumento na proporção de esgoto coletado e tratado, esse trecho, com mais de 60 km de extensão, foi reenquadrado em 2017 na **Classe 3**. Tal reenquadramento permitiu a realização de captações para abastecimento urbano, contribuindo para a segurança hídrica dos municípios cortados pelo Rio Jundiaí. Os outros corpos d'água enquadram-se na **Classe 2**. A Deliberação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos CHR nº 202 de 24/04/2017, referendou a proposta de alteração do trecho que se encontrava enquadrado na Classe 4 (entre Várzea Paulista e Itupeva), para a Classe 3.

Com relação ao suprimento de água de Jundiaí, 95% da água que abastece o município são provenientes do Rio Jundiaí-Mirim, que nasce na divisa de Jarinu (Córrego do Tanque) e Campo Limpo Paulista (Ribeirão do Perdão). Este rio, em toda sua extensão, é o único de **Classe 1**. Suas águas abastecem a represa de acumulação e de captação. Os outros 5% da água que abastecem o município são provenientes dos seguintes mananciais:

- Córrego Japi (ou Estiva) – abastece a represa do bairro Moisés (próximo ao Jardim Samambaia);
- Ribeirão Ermida – abastece a represa localizada na Serra do Japi, a montante da ADA;

- Rio Atibaia – auxilia no abastecimento da Represa de Acumulação (localizada no entorno do Parque da Cidade) em épocas de estiagem.

Figura 5.1.30 | Situação da Qualidade da Água do Rio Jundiaí após Alteração de Classe no Ano de 2014



Fonte: Relatório Técnico do atendimento às metas de atualização do enquadramento em trechos do Rio Jundiaí disponível em Sigrh.sp.gov.br atualizado em novembro de 2019

5.1.1.8. Recursos Hídricos e Qualidade das Águas Subterrâneas

A água subterrânea distribui-se em diferentes aquíferos presentes no Estado de São Paulo, distintos por suas características hidrológicas, como tipo de rocha e forma de circulação da água, as quais se refletem na sua produtividade.

No Estado de São Paulo os aquíferos estão reunidos em dois grandes grupos: os aquíferos sedimentares e os aquíferos fraturados.

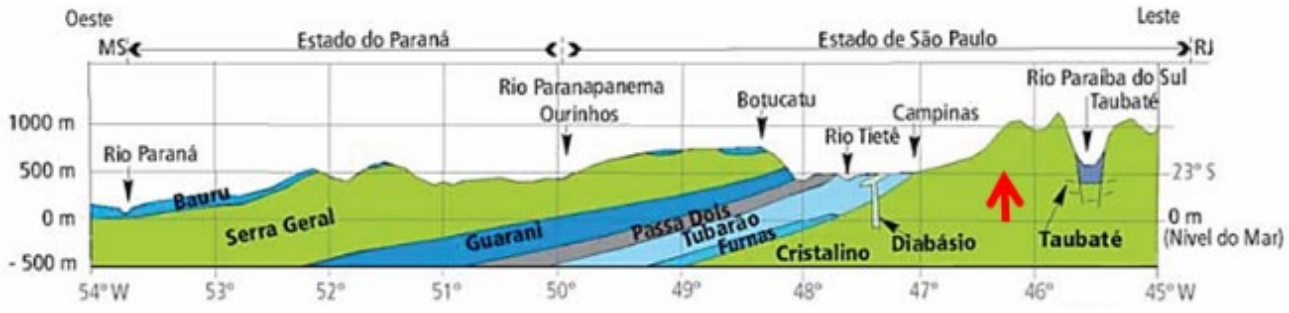
Interessa para o município de Jundiaí, especialmente no caso da AII e AID, os aquíferos fraturados, que são aqueles formados por rochas ígneas e metamórficas. Conforme já mencionado anteriormente, a AII e AID têm como substrato rochoso rochas metamórficas e rochas granitóides, que se expressam na topografia como colinas, morrotes, morros baixos e morros altos, bem como serras e escarpas como, por exemplo, a Serra do Japi.

As rochas metamórficas e ígneas não apresentam espaços vazios entre os minerais que as compõem, sendo a porosidade devida à presença de fraturas conectadas. Estas fendas originam-se da ruptura da rocha, em função de esforços físicos que ocorrem naturalmente no interior da crosta terrestre. Neste caso, o aquífero é denominado de fissural ou fraturado.

Quanto maior o número de fraturas na rocha, interligadas e preenchidas com água, maior será a potencialidade do aquífero para fornecer água. A variabilidade dos parâmetros hidrológicos é a principal característica desse tipo de aquífero, contribuindo para a existência de uma ampla faixa de vazões nos poços profundos, desde valores nulos até cerca de 50 m³/hora.

A **Figura 5.1.31** a seguir apresenta perfil geológico cortando o Estado de São Paulo ao longo da latitude 23º S, onde são mostrados os diversos aquíferos do Estado, e evidenciado o aquífero fraturado, onde as rochas ígneas e metamórficas estão reunidas sob a denominação de cristalino.

Figura 5.1.31 | Aquíferos do Estado de São Paulo

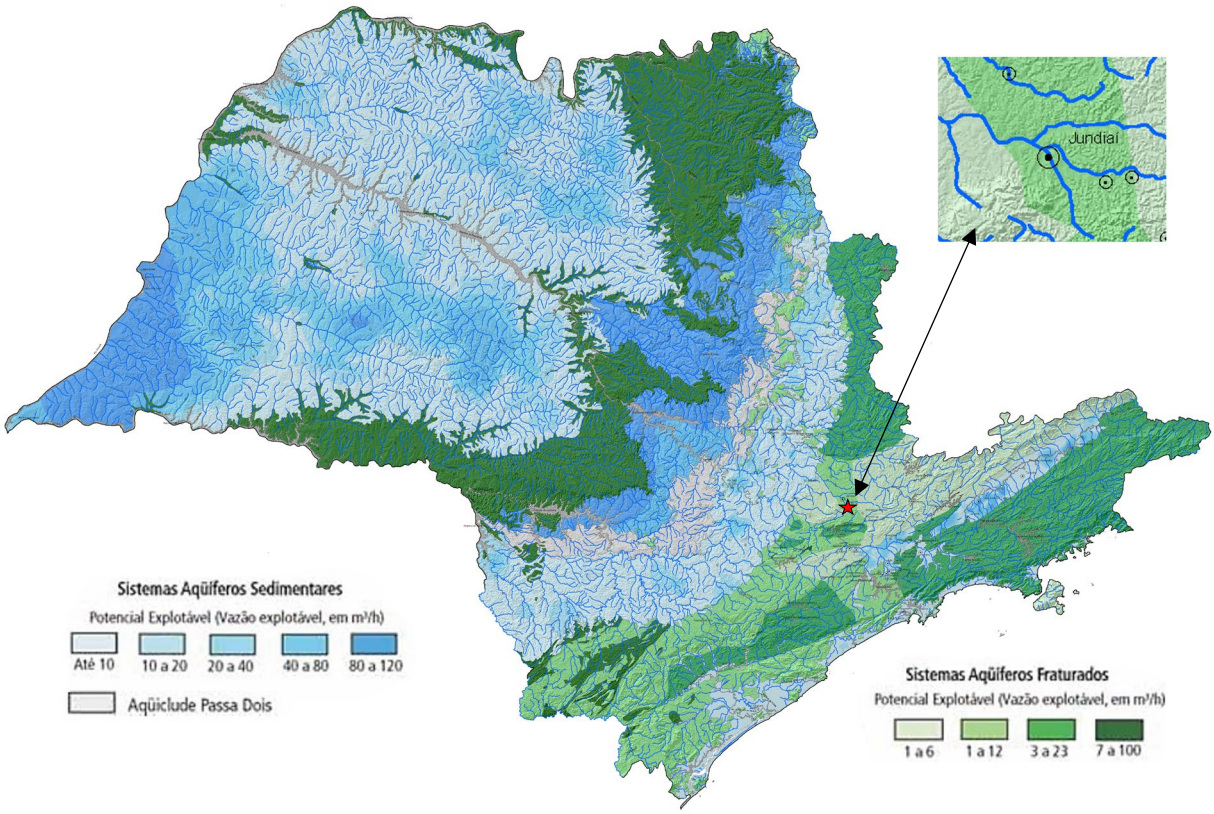


Legenda: A seta vermelha assinala a posição aproximada de Jundiaí, onde o reservatório corresponde ao Aquífero Fraturado do Embasamento Cristalino.

Fonte: IRITANI & EZAKI, 2008.

Conforme o Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo (DAEE, IG, IPT, CPRM, 2005) ilustrado na **Figura 5.1.32**, a disponibilidade potencial de água subterrânea para o aquífero fraturado no município de Jundiaí varia entre 1 e 12 m³/h.

Figura 5.1.32 | Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo Mostrando os Principais Aquíferos e suas Potencialidades.



Legenda: A estrela na cor vermelha assinala esquematicamente a posição do município de Jundiaí onde estão localizadas a AID e a AII.

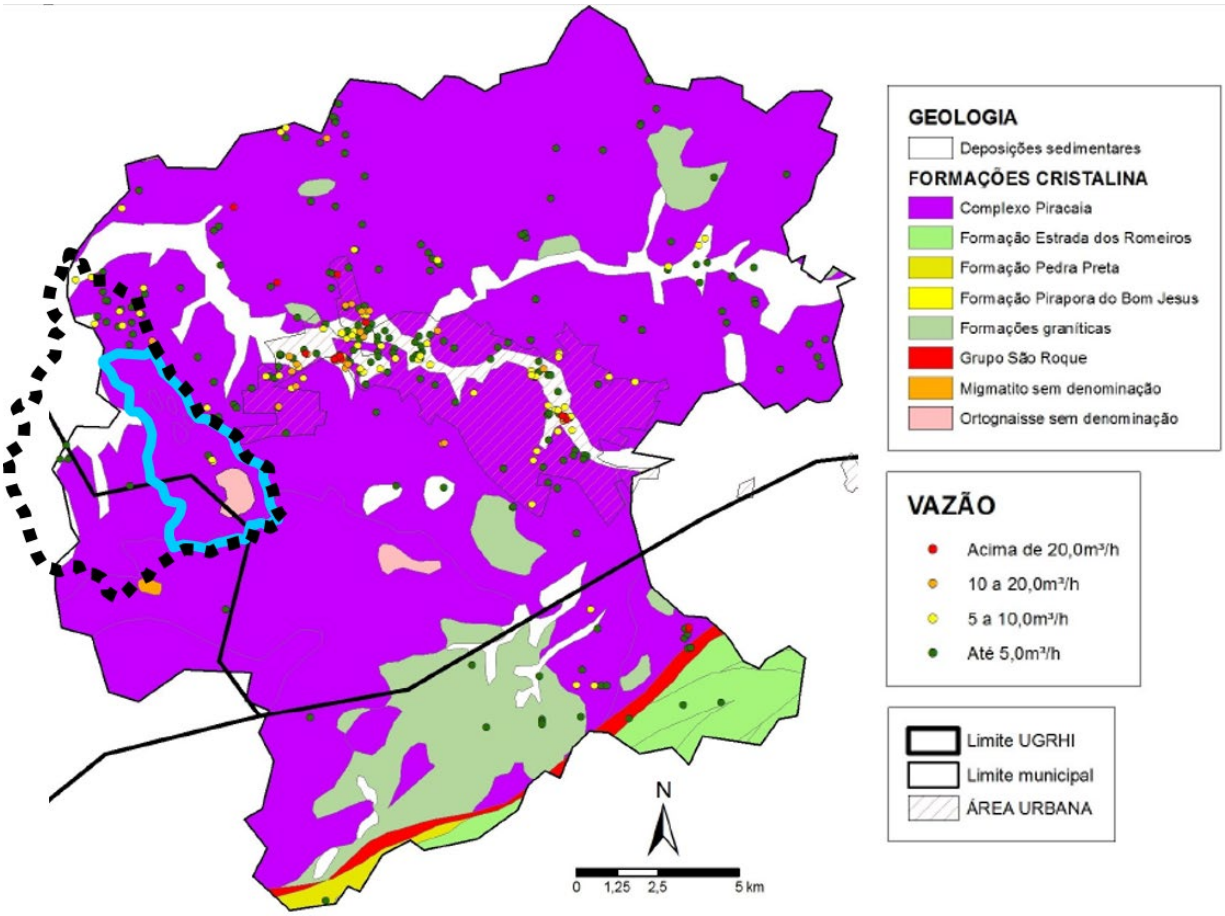
Fonte: DAEE, IG, IPT, CPRM, 2005

Na Bacia do Rio Jundiaí, ocorre um predomínio das litologias cristalinas pré cambrianas, correspondendo a 1.009 km², 86% do total, com o restante dividindo-se entre o aquífero Tubarão e os sedimentos cenozóicos. Além dos fatores que conduzem a maiores riscos na perfuração de poços para a obtenção de vazões adequadas (número de fraturas, profundidade das mesmas, descontinuidades, etc.), podem ocorrer ainda restrições de ordem química, com elevados teores de sólidos dissolvidos, flúor e alcalinidade.

Em 2012 foi apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas “O Mapa Geológico e Poços Tubulares Profundos do Aquífero Cristalino em Jundiaí” um trabalho desenvolvido por equipe do Escritório de Apoio Técnico de Rio Claro, especializado em gestão de águas subterrâneas, pertencente à Diretoria do Médio Tietê do DAEE.

O referido mapa está baseado em 329 poços que estavam cadastrados até aquela época para o município de Jundiaí, e permite visualizar que os poços com maiores produtividades se agrupam próximos ao curso do Rio Jundiaí, conforme representado pela **Figura 5.1.33** a seguir.

Figura 5.1.33 | Mapa Geológico e Poços Tubulares Profundos no Aquífero Cristalino em Jundiaí



Fonte: MARQUEZINI *et al*., 2012

Na figura anterior, a poligonal negra tracejada corresponde esquematicamente à área abrangida pela AII e a poligonal na cor azul clara indica a AID. Nesta região, a maioria dos poços mais próximos da ADA apresentam vazões variando de 1 a 10m³/h. Estes valores, portanto, correspondem em primeira instância às expectativas para poços na região da ADA e circunvizinhanças. Não há, no entanto, previsão de utilização dos recursos hídricos subterrâneos pelo futuro empreendimento, que será abastecido pela rede pública municipal.

Segundo Neves *et al*. (2006), com relação à qualidade das águas subterrâneas do aquífero cristalino na região de Jundiaí, classificada como fortemente bicarbonatada, mistas ou com pequeno predomínio de cálcio e sendo pouco mineralizadas, com resíduo seco menor que 300 mg/l. O pH varia entre 4,5 e 6 nas águas extraídas de poços escavados, e entre 5,4 a 8,0 nas águas extraídas dos poços tubulares profundos.

5.1.2. Caracterização da Área Diretamente Afetada (ADA)

5.1.2.1. Quadro Geológico da ADA

Os dados de campo para a elaboração do Mapa Geológico da ADA (ver **Figura 5.1.44**) foram obtidos por investigações ao longo de trilhas e principalmente por caminhamentos nas linhas de drenagens durante as avaliações dos recursos hídricos.

No contexto da ADA os afloramentos dizem respeito a matacões na alta encosta, bem como fragmentos de rochas e afloramentos nos terços médio e inferior das encostas voltadas para a calha do Ribeirão Ermida. Os principais afloramentos rochosos situam-se especialmente na encosta da margem esquerda.

Uma visão mais completa da estruturação e dos litotipos que prevalecem na ADA e áreas do entorno pode ser obtida nos afloramentos que jazem ao longo dos cortes da Rodovia D. Gabriel Paulino Bueno Couto (SP-300), especialmente no Km 70, onde há um trevo de retorno logo após cruzar o Ribeirão Ermida. Neste local observam-se os metamorfitos e seus atributos estruturais, em posição contígua ao limite ocidental da ADA.

O quadro geológico no contexto da ADA apresenta três conjuntos de rochas, com ordenamento do mais antigo para o mais novo:

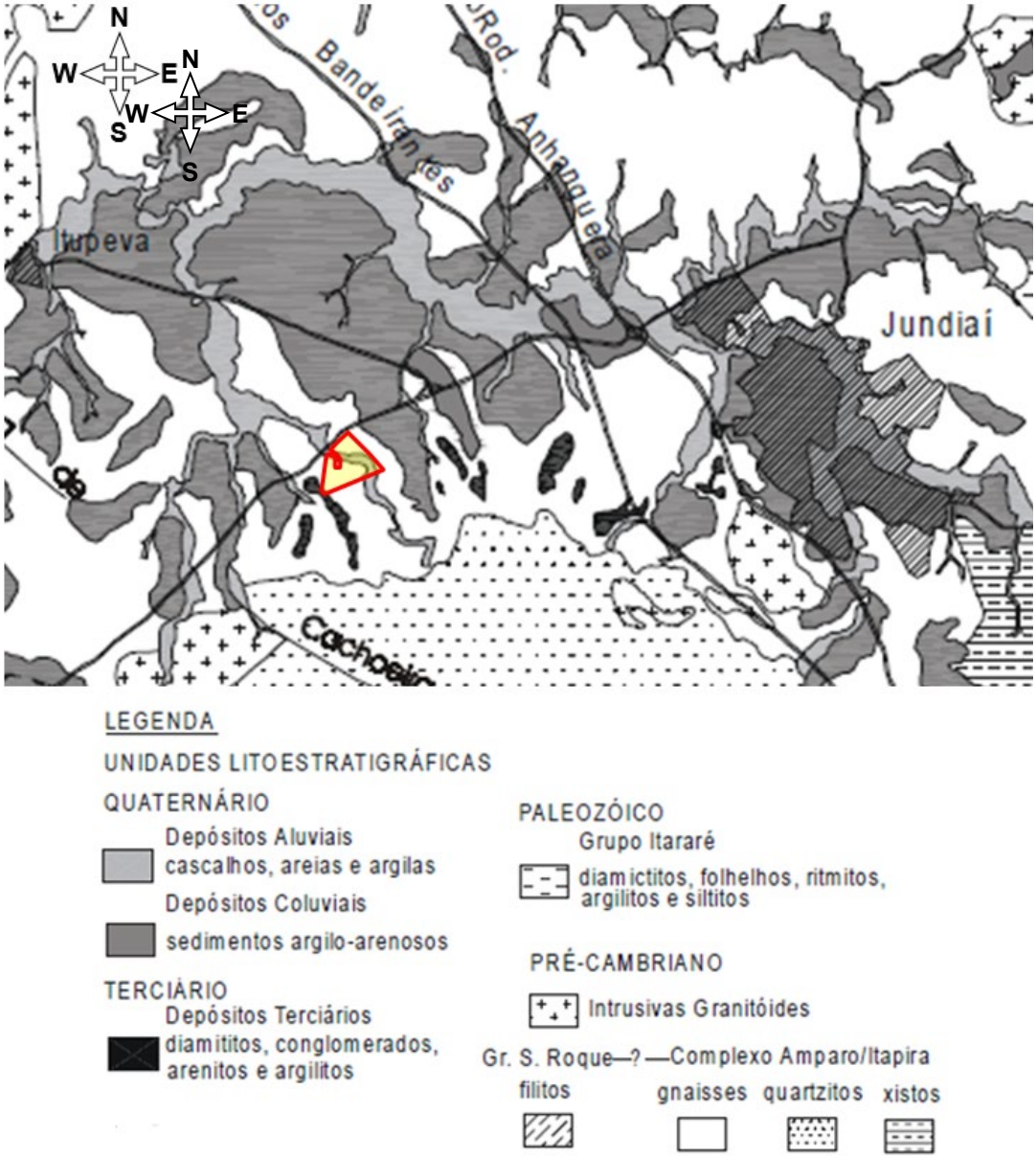
- Substrato metamórfico - constituído por rochas gnáissicas migmatíticas com intercalações de quartzitos. A direção nos afloramentos varia de WSW a WNW e mergulhos subverticais, com caimento para N e S. Também se observou a presença de mobilizados de material quartzoso e material quartzo-feldspático de composição granitóide, injetados dentro das rochas migmatíticas e quartzíticas. O conjunto lítico está classificado como Complexo Amparo/Itapira, de idade Pré-Cambriana (ver **Fotos 5.1.24** a **5.1.26**).

- Sedimentos Terciários - correspondem a manchas de sedimentos compostos por diamictitos, conglomerados, arenitos e argilitos, apresentando no geral poucos metros de espessura, posicionados nos topos e encostas das formas (morros, morrotes, colinas, etc.). Na margem norte da Avenida Antonio Pincinato, no limite norte da ADA, os sedimentos ocorrem diretamente sobre o substrato metamórfico.

- Planície aluvial (ver **Foto 5.1.27**) e terraço, comportando sedimentos inconsolidados, como areias, siltes e argilas orgânicas, bem como níveis de conglomerados. A planície de fundo de vale do Ribeirão Ermida, no contexto da ADA, abriga um terraço isolado de posição não simétrica, na margem esquerda, cuja caracterização e delimitação será apresentada adiante.

A **Figura 5.1.34** a seguir indica a localização da ADA, com relação ao Mapa Geológico da região de Jundiaí, segundo Neves (1999).

Figura 5.1.34 | Localização da ADA em relação ao Mapa Geológico Regional



Obs.: A posição da ADA está esquematicamente representada pela poligonal na cor vermelha com hachura amarela.
Fonte: Mapa Geológico na escala original 1:100.000 (NEVES,1999)

As grandes descontinuidades estruturais assinaladas no Mapa Geológico do Estado de São Paulo (IPT,1981a), bem como no Mapa Geológico da Região de Jundiaí (NEVES, 1999), mostram para a região onde se insere a ADA um quadro complexo do ponto de vista estrutural. Em termos regionais, foram cartografadas várias descontinuidades regionais (eg. Falha da Cachoeira, Falha do Cururu, etc.) interconectadas e com direções predominantes NW-SE e NE-SW separando blocos tectônicos, caracterizados por descontinuidades estruturais internas (falhas, fraturas, lineações, etc.) com várias direções.

O arcabouço estrutural da ADA pode ser observado através do traçado da rede de drenagem, com alinhamentos principais com direções N-S, E-W, WNW, NW e NE, indicando descontinuidades estruturais condizentes com fraturas e falhas, onde se encaixam as linhas de drenagem.

Os recursos minerais mais evidentes no contexto da ADA correspondem a minerais de emprego na construção civil, como areia e argila associados à planície aluvial do Ribeirão Ermida.

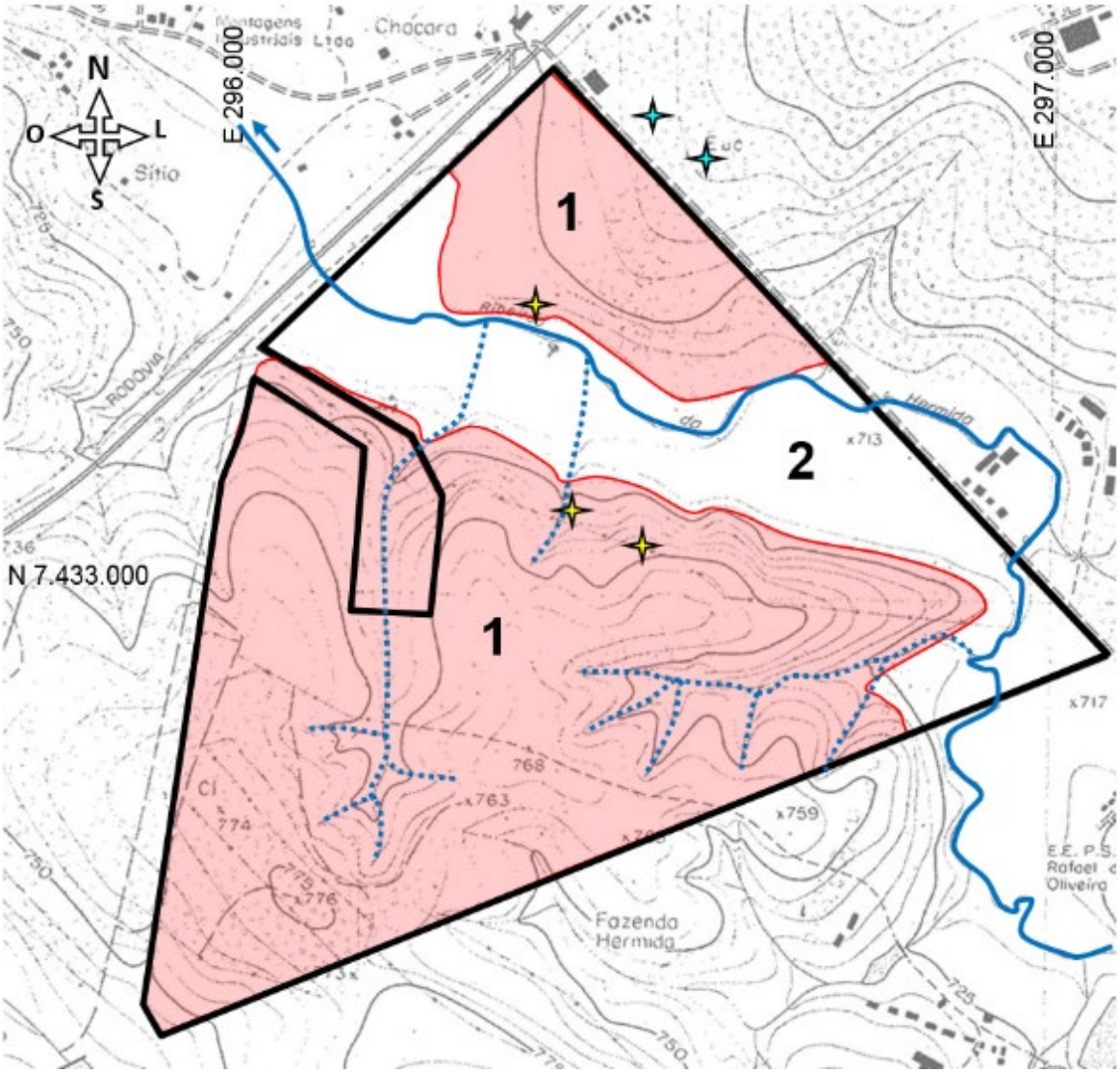
Adicionalmente poder-se-ia considerar o substrato gnáissico migmatítico como fonte para pedra britada, ou eventualmente como cantaria. Entretanto, não existe uma situação favorável para extração destes bens minerais, pois não se têm na ADA afloramentos que permitam a implantação de uma lavra economicamente viável. Isto porque a lavra teria que fazer remoção de espessura considerável de manto de alteração para atingir a rocha sã.

A **Figura 5.1.35** a seguir apresenta esquematicamente a disposição espacial das unidades líticas no contexto da poligonal da ADA, sendo que o Mapa Geológico da ADA (ver **Figura 5.1.44**), permite uma melhor visualização.

Em relação aos direitos minerários, a pesquisa no site da ANM (Agência Nacional de Mineração), realizada em 02/08/2021 - “Cadastro Mineiro” indicou um requerimento de pesquisa mineral, processo ANM 820.347/21 em nome de Sociedade Solibloc Ltda, protocolizado em 18/06/2021, com superfície de 575,22 hectares, visando a pesquisa das substâncias granito, para uso como revestimento (pedra ornamental) e água mineral.

A figura a seguir (**Figura 5.1.36**) mostra que existe uma pequena sobreposição entre esse requerimento e a porção sudoeste da ADA. É importante salientar que na ADA não existe granito.

Figura 5.1.35 | Representação Esquemática da Disposição Espacial das Unidades Líticas da ADA.



LEGENDA: 1) Rochas Gnáissicas e Migmatíticas de Composição Granitóide Com Intercalações de Quartzitos; 2) Sedimentos Inconsolidados, Arenosos e Com Níveis Conglomeráticos, Correspondendo a Unidades de Agradação (Planície Aluvial e Terraço do Ribeirão Ermida). As Estrelas Amarelas Assinalam Locais Com Afloramentos de Metamorfitos e as Azuis Sedimentos Terciários.Fonte: Mapa Cartográfico do IGC - Folha Jardim Hermida (SF-23-Y-C-III-1-SO-C), na escala 1:10.000, editada em 1979.

Figura 5.1.36 | Localização da ADA (poligonal na cor verde) com relação à sobreposição da Poligonal de Requerimento Minerário na ANM (poligonal na cor vermelha)



Fonte: Sigmine, consultado em 2021

- **Conceito de planície aluvial**

Morfologicamente, a planície aluvial corresponde a uma planície de fundo de vale, representando um relevo (plano de agradação) onde os limites externos são definidos pela linha de intersecção dos terrenos planos da planície com as encostas do vale e taludes de terraços, quando estes últimos estão presentes.

A planície de inundação ou planície aluvial constitui a forma mais comum de sedimentação fluvial. Faz parte de um conjunto de ambientes complexos e interligados dependentes da dinâmica fluvial, que proporciona a formação de depósitos resultantes de acreção lateral e vertical.

Neste contexto, dos processos de acreção lateral resultam as barras de meandro, as barras de canais e as ilhas aluviais.

A acreção vertical se faz à custa de carga suspensa durante as cheias, quando as águas transpõem os diques marginais. A acreção vertical é responsável pela formação dos depósitos dos diques marginais, das crevassas e das bacias de inundação.

A planície resulta do processo de transbordamento dos rios, com a deposição ocorrendo durante o período das cheias. Ao transbordar, as águas têm a sua velocidade bruscamente diminuída, provocando a deposição da fração mais grosseira de sua carga suspensa imediatamente às margens do canal, constituindo os depósitos de diques marginais, que flanqueiam os canais. A fração mais fina, constituindo a carga em suspensão, é espalhada pela planície, originando os depósitos.

A dinâmica fluvial tem como consequência a geração de vários ambientes de sedimentação, sendo que um deles corresponde a áreas alagadas e encharcadas, denominadas de bacias de inundação ou simplesmente depressões. Estas bacias constituem depressões na planície aluvial, às vezes preenchidas com água e outras vezes pantanosas. Os pântanos formam áreas planas de drenagem pobre, situadas junto, ou entre canais ativos ou abandonados de um cinturão de meandros. O tamanho, a forma e o posicionamento das bacias dependem da evolução da planície de inundação. Geralmente, são mais alongadas do que largas e, dispõem-se paralelamente aos cursos d'água.

O topo da superfície freática é raso, pois a influência do rio na porção terrestre adjacente ao canal acontece tanto superficialmente como em subsuperficie, devido à proximidade do topo da água subterrânea que alimenta o rio. Neste contexto, na planície aluvial, têm-se espaços saturados a altamente saturáveis, favorecendo o aparecimento de espelhos d'água e áreas brejosas que, entretanto, não constituem nascentes.

- **Conceito de terraço fluvial**

Os terraços fluviais originam-se quando os rios atravessam sedimentos previamente depositados em sua planície aluvial. Consistem de uma área plana ou em bancadas, limitadas por escarpas (ou barrancos) em direção ao curso d'água.

Os terraços correspondem a porções da planície aluvial pretérita que se encontram em um nível superior à planície aluvial atual, devido ao encaixamento do curso d'água.

A planície de inundação e terraços são constituídos por sedimentos, inconsolidados na planície e semi-consolidados nos terraços. Enquanto a planície aluvial em condição natural é periodicamente inundada pelas águas de transbordamento proveniente do rio, os terraços, em função de se situarem em nível mais alto, geralmente ficam a salvo de inundações, e quando presentes, representam o limite da planície aluvial.

- **Procedimentos para a delimitação da planície aluvial e terraço**

Critérios geomorfológicos e geológicos

A planície de fundo de vale (planície aluvial + terraço) corresponde a um terreno plano com declividade da ordem de 3%, ocupando o fundo de vale. A linha de inserção deste terreno plano na encosta constitui a linha de contato planície / encosta. Neste contexto, quanto maior o contraste de declividade entre a planície de fundo de vale e a encosta, mais preciso é o traço do contato.

Fotos aéreas quando estudadas em estereoscópio apresentam um exagero vertical do relevo, o que facilita traçar o limite da planície de fundo de vale / encosta, para posterior verificação de campo.

O traçado do limite do terraço/planície aluvial é uma situação mais difícil, pois trata-se de contato entre dois terrenos planos, constituído por litotipos semelhantes, com diferenças na profundidade do lençol freático e grau de consolidação dos sedimentos, com uma quebra

topográfica entre eles, onde a planície aluvial ocupa a porção interna (encaixando o curso d'água).

A conformação do terraço com um degrau (variável de decimétrico a métrico) e estruturado como um patamar elevado com relação à planície aluvial, é melhor detectada por meio de reconhecimento de campo, pois em estudo de foto aérea, a quebra de relevo é muito sutil, não sendo perceptível, ou de difícil percepção.

O procedimento de avaliação e delimitação da planície de fundo de vale (planície aluvial + terraço) abrangeu estudos de fotos aéreas em pares estereoscópicos, seguidos de investigação de superfície e de subsuperfície com escavações por retroescavadeira.

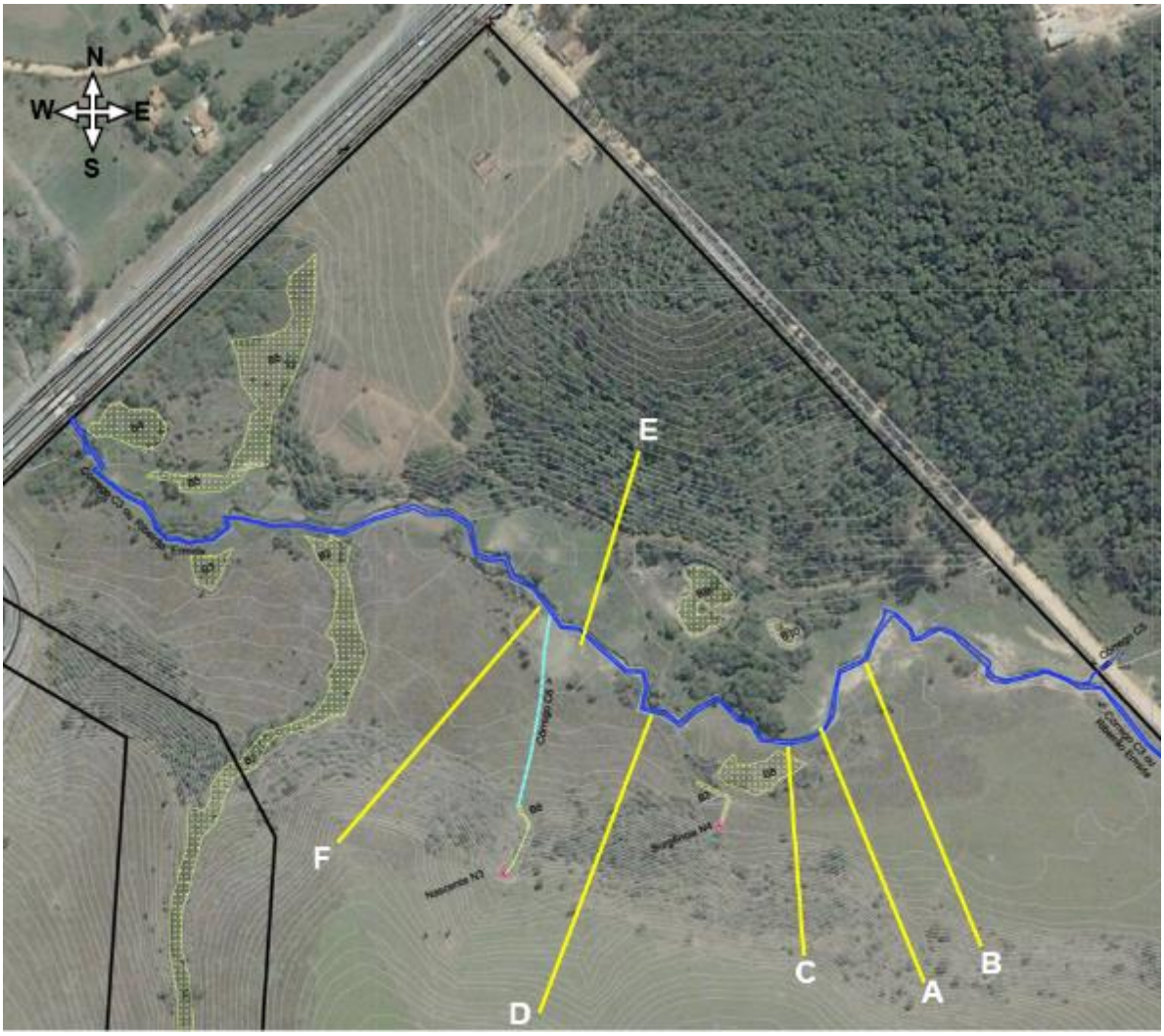
A separação entre planície aluvial e terraço, no contexto da planície de fundo de vale, foi obtida por perfis topográficos transversais, iniciando na margem do Ribeirão Ermida e terminando na baixa encosta. Portanto, perfis que atravessam a planície aluvial contígua à calha do curso d'água apresentam o terraço entre o limite externo da planície aluvial e a baixa encosta no limite terraço / encosta. A figura a seguir foi obtida pela sobreposição da planta topográfica sobre a imagem do Google Earth datada de 21/08/2005, onde se pode ver todo o traçado do Ribeirão Ermida, o que permitiu um melhor ajuste com a planta topográfica.

Materiais utilizados

Para a elaboração, desenvolvimento e obtenção dos objetivos, os trabalhos e materiais utilizados foram os seguintes:

- Mapa cartográfico Engefoto - folha SF-23-Y-C-III-1-SO-C, articulação 83/100, Engefoto - Engenharia e Aerolevantamento S.A - Ano de 1993/1994, escala original 1:10.000;
- Folha Jardim Hermida (SF-23-Y-C-III-1-SO-C), editada na escala 1:10.000, pelo IGC em 1979;
- Par estereoscópico de fotos aéreas de números 0555 e 0556 da BASE AEROFOGRAMETRIA, Projeto 1062, Faixa 20, data do voo 14/07/2009, na escala aproximada 1:25.000;
- Imagens de satélite disponíveis no site do Google Earth, cobrindo o intervalo de tempo de 08/2005 a 09/2012;
- Perfis topográficos cortando a planície de fundo de vale até a encosta;
- Retroescavadeira sobre pneus marca Caterpillar, para escavações e;
- Investigação de campo ao longo da quebra topográfica que baliza o limite planície aluvial / terraço, com posicionamento com GPS Garmin, Modelo Colorado 400t.

Figura 5.1.37 | Indicação em Planta da Posição dos Perfis A até F



Fonte: Sobreposição da imagem do Google Earth de 21/08/2005 com o levantamento planialtimétrico.

Traçado do limite da encosta

Conforme mencionado anteriormente, o primeiro critério utilizado foi fotogeológico, seguido pela investigação de campo. Para complementar, foram abertas três escavações ao longo de um perfil transversal ao Ribeirão Ermida, com início na margem esquerda, finalizando na encosta. A escavação 1, denominada poço 1, localiza-se na planície aluvial; a escavação 2, denominada poço 2, localiza-se no terraço e a escavação 3, denominada poço 3, localiza-se na encosta.

O trecho entre os poços 2 e 3 corresponde à passagem do terraço para a encosta, que, além de possuir a quebra topográfica que marca o limite terraço/encosta, também permitiu observar em subsuperfície os litotipos pertinentes a cada setor do segmento da encosta investigado.

Neste contexto, tem-se que no terraço predomina areia semi-consolidada e seca, enquanto na baixa encosta tem-se saprolito de gnaisse biotitíco. Os dois litotipos referenciam ambientes geológicos e idades totalmente díspares, onde a areia semi-consolidada representa um ambiente de agradação quaternário (1,8 m.a.) e o gnaisse um ambiente metamórfico de idade Pré-Cambriana (suposta Proterozóico Inferior -1.800 m.a.). Estas diferenças entre os litotipos, por si só, permitem a pronta separação da encosta do terraço.

As **Fotos 5.1.24** a **5.1.31** mais adiante ilustram os trabalhos desenvolvidos, os litotipos observados e a topografia do local.

Traçado do limite da planície aluvial e do terraço

O primeiro passo foi reconhecer no terreno a quebra topográfica que sinaliza a presença de um terraço, pois por interpretação das fotos aéreas o traçado do limite planície / terraço não permite certeza, uma vez que a feição morfológica é muito sutil e de difícil percepção na escala 1:25.000 das fotos aéreas. Adicionalmente, no ano de 2009, quando as fotos foram obtidas, o local já se encontrava com vegetação, impedindo até mesmo de se observar todo o traçado do Ribeirão Ermida no contexto da ADA.

As imagens do Google Earth, apesar de apresentarem uma resolução melhor que as fotos aéreas, não permitem ver o relevo, que é fundamental para a separação dos vários segmentos de encosta. Para suprir esta deficiência, foi necessário sobrepor a topografia existente na imagem Google Earth de 21/08/2005, conforme apresentado na **Figura 5.1.38**.

Neste contexto, foram escolhidos seis perfis topográficos cortando a planície de fundo de vale (planície aluvial + terraço), desde a calha do Ribeirão Ermida até a encosta (**Figuras 5.1.38** a **5.1.43**). Como o terraço é uma feição morfológica, o perfil topográfico detalhado (altitude de metro em metro) é uma ferramenta eficiente para a sua detecção, pois permite sua visualização.

Após a determinação dos pontos com as feições de quebra de topografia (degrau) nos perfis topográficos, realizou-se um caminhamento com GPS para possibilitar o registro da forma do traçado da quebra topográfica, conforme se apresentava no campo.

As **Fotos 5.1.24** a **5.1.38,** mais adiante são datadas de 01/10/2013, período em que foram feitas as investigações, ilustrando a situação da planície aluvial, do terraço e da encosta. Mostram também a forma que as quebras topográficas aparecem no contexto da ADA, facilitando a compreensão dos conceitos e a visão dos segmentos de relevo como planície aluvial, terraço e encosta.

Os sedimentos da planície aluvial foram observados na Escavação 1. A síntese dos dados obtidos pelas escavações encontra-se no **Quadro 5.1.13** a seguir.

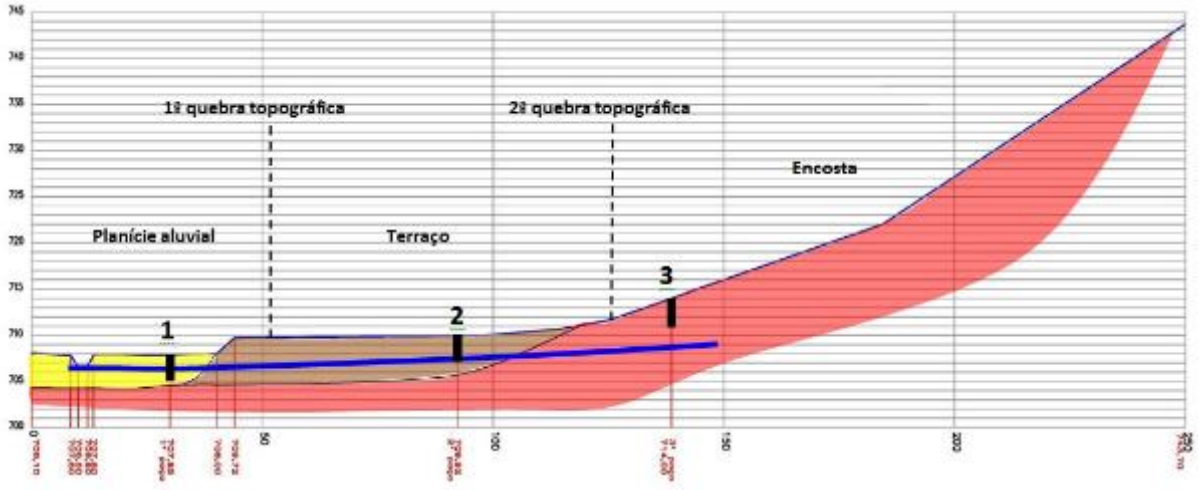
Quadro 5.1.13 | Síntese dos Dados Obtidos pelas Escavações

ESCAVAÇÃO	COORDENADAS UTM (m)	PROFUNDIDADE	PROFUNDIDADE DO TOPO DO FREÁTICO ESTABILIZADO	LITOTIPOS
1	E = 296552,2 S = 7433242,2	2,0 m	1,2 m	Argila cinza sobre cascalho. Planície aluvial
2	E = 296576,7 S = 7433184,8	3,0 m	2,1 m	Areia bege sobre areia cinza argilosa. Terraço
3	E = 296595,1 S = 7433142,2	3,0 m	Não detectado	Saprolito de gnaisse. Encosta

LEGENDA: 1 – Escavação na Planície Aluvial; 2- Escavação no Terraço e 3 – Escavação na Encosta.

Os perfis apresentados nas figuras a seguir mostram a presença de um terraço na margem esquerda do Ribeirão Ermida. O terraço tem largura variável de cerca de 15 m até 155 m. A delimitação de forma mais detalhada está representada no Mapa Geológico da ADA (ver **Figura 5.1.44**) e nas fotos.

Figura 5.1.38 | Perfil A - Compartimentos do Relevo como Planície Aluvial, Terraço e Encosta



LEGENDA: A Linha Azul representa o topo do Lençol Freático, no Terraço já está na profundidade de 2 m e na Encosta está mais profundo que 3 m. A Cor Amarela corresponde a Sedimentos Inconsolidados da Planície Aluvial; a Cor Marrom Sedimentos Semiconsolidados do Terraço e a Cor Vermelha Saprolito de Gnaisse com Fragmentos de Rocha. Os números 1,2 e 3 correspondem às Escavações (Poços) Abertas Para Investigação de Subsuperfície.

Figura 5.1.39 | **Perfil B**

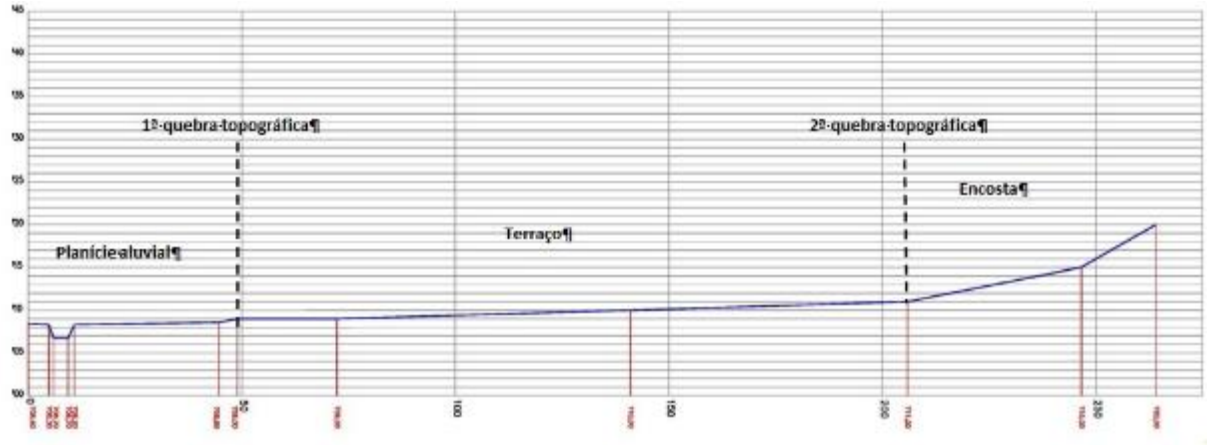


Figura 5.1.40 | **Perfil C**

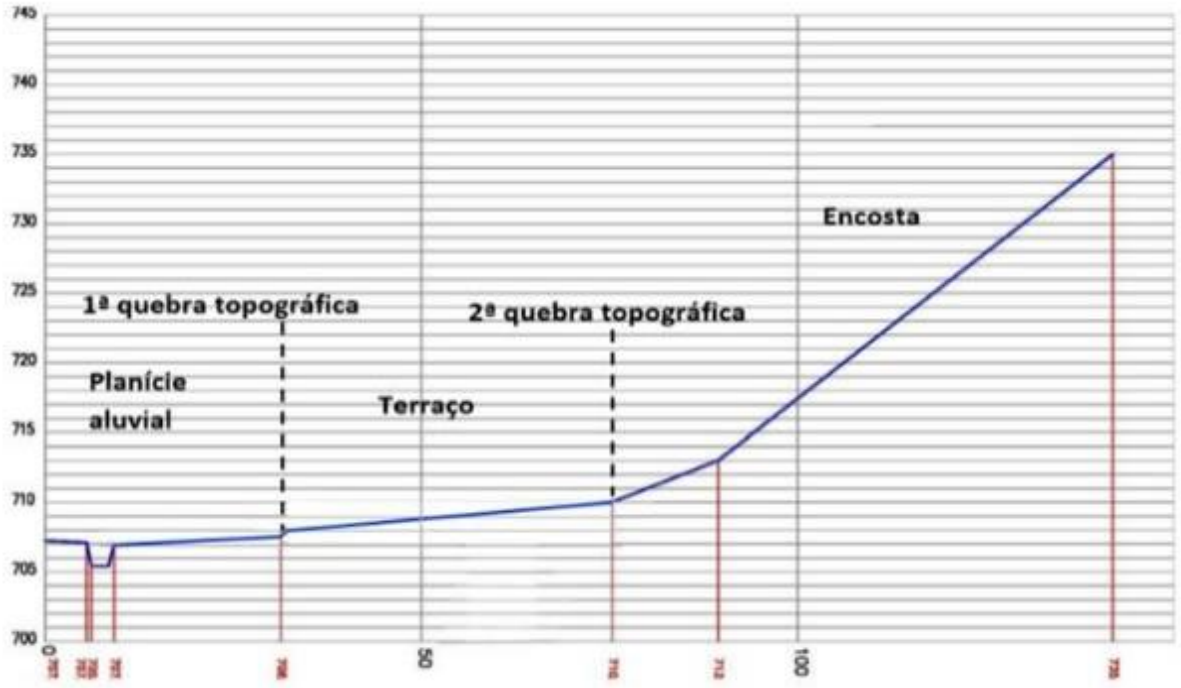


Figura 5.1.41 | Perfil D

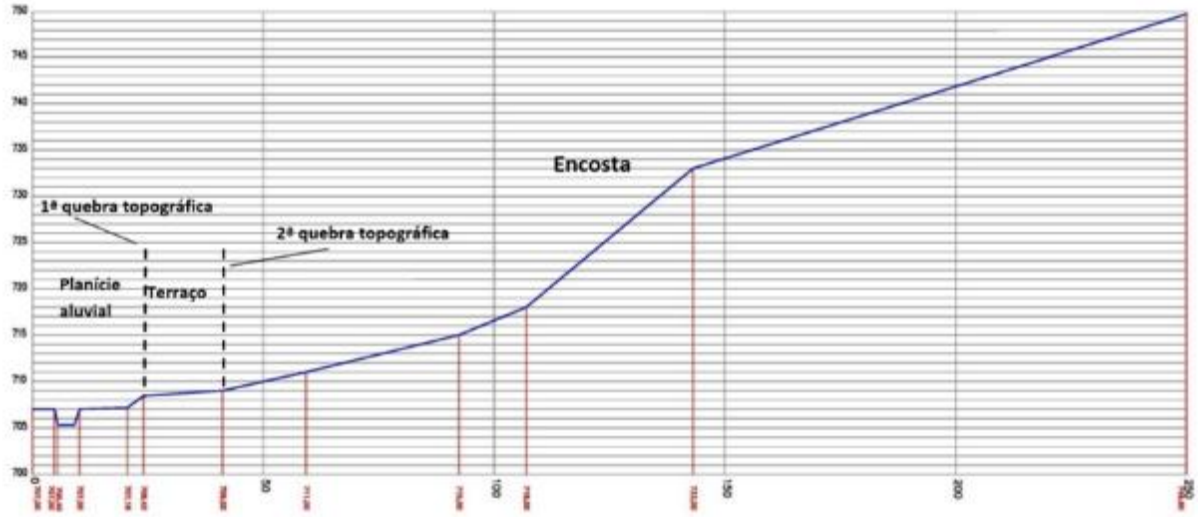
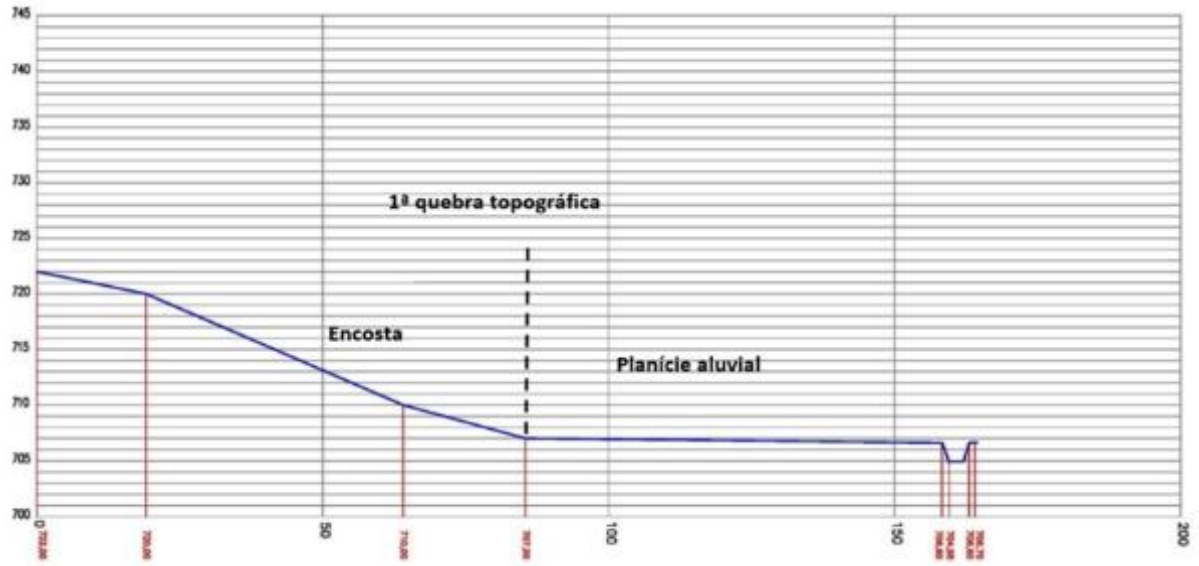
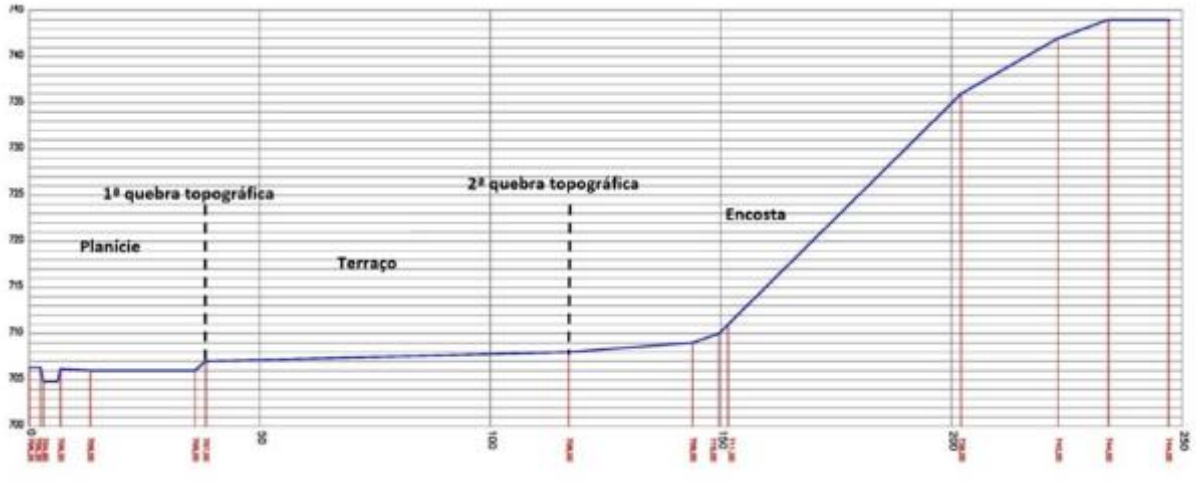


Figura 5.1.42 | Perfil E



Obs: Observar que não existe terraço na margem direita do Ribeirão Ermida.

Figura 5.1.43 | **Perfil F**



O **Quadro 5.1.14** mostra a relação das coordenadas dos pontos de controle utilizados para a investigação de campo.

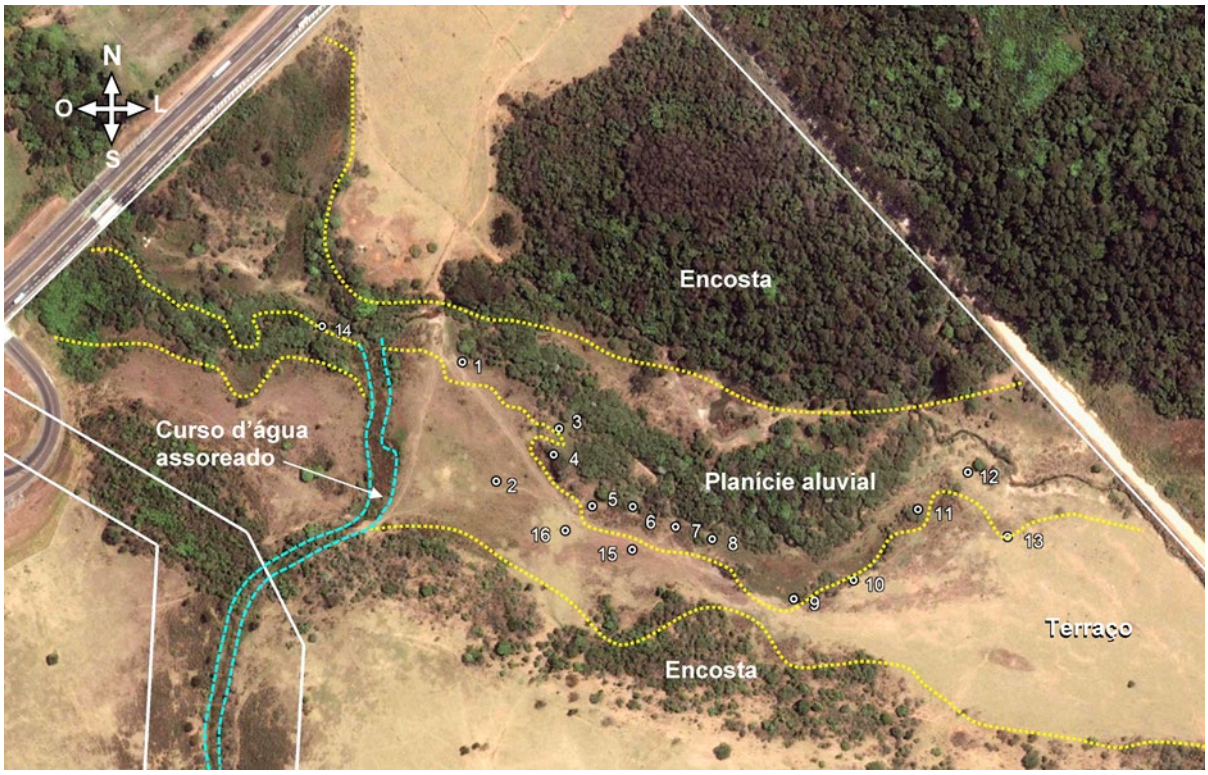
Quadro 5.1.14 | **Síntese dos Pontos de Controle da Investigação de Campo**

LOCAL	COORDENADAS UTM (m)	
	E	S
1	296198,2	7433353,4
2	296226,3	7433262,4
3	296275,3	7433303,4
4	296271,2	7433283,4
5	296302,2	7433244,5
6	296334,2	7433244,5
7	296368,2	7433229,4
8	296397,2	7433220,4
9	296462,2	7433175,4
10	296509,2	7433190,4
11	296559,3	7433245,5
12	296598,2	7433274,5
13	296630,2	7433225,4
14	296087,2	7433379,5
15	296334,3	7433211,5
16	296281,2	7433225,5

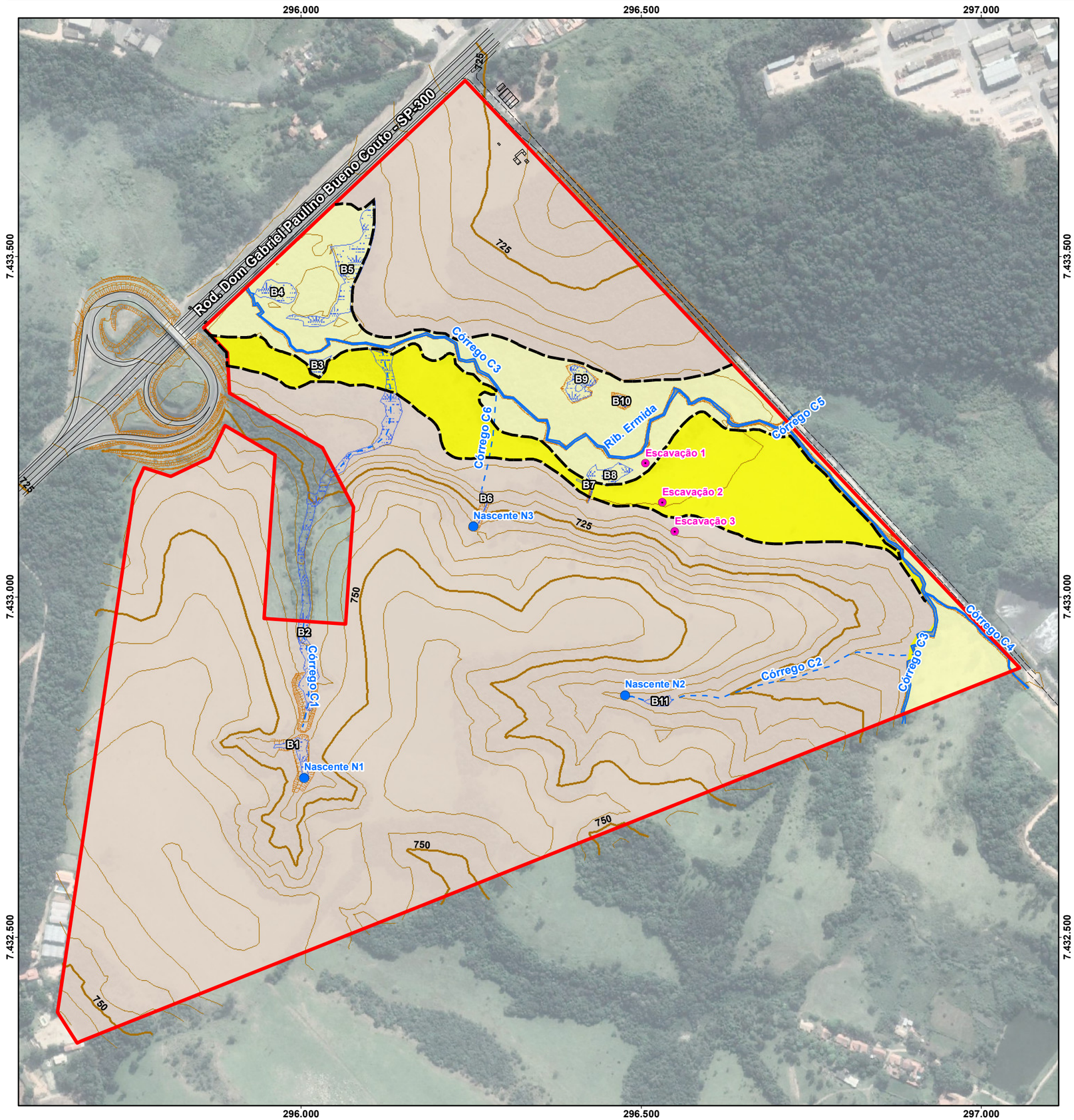
A **Figura 5.1.44** apresenta a imagem do Google Earth de 09/2012 com pontos de controle obtidos durante o caminhamento ao longo dos limites da planície aluvial / terraço / encosta, onde foi traçada esquematicamente a respectiva delimitação.

A **Figura 5.1.44** apresenta o Mapa Geológico da ADA e, na sequência, são apresentadas as fotos referentes aos aspectos geológicos.

Figura 5.1.44 | Delimitação da Planície Aluvial e Terraço na ADA.



Fonte: Adaptado de Google Earth. Imagem de 09/2012





Situação (sem escala)

Legenda

Área Diretamente Afetada (ADA)

1 - Geologia

- Aluvião - Sedimentos Inconsolidados Comportando Areias, Argilas e Conglomerados - Cenozóico
- Terraço - Sedimentos Inconsolidados a Semiconsolidados Comportando Areias, Argilas e Conglomerados, Situados em Plano Superior à Planície Aluvial - Cenozóico
- Embasamento Cristalino - Metamorfitos Gnáissicos e Migmatíticos, com Intercalações Locais de Quartzítos e Xistos - Pré-Cambriano
- Contato Geológico

2 - Feições Naturais e Antropogênicas

- Áreas Brejosas (B1 a B11)

3 - Uso do Solo

- Rodovia
- Estradas Secundárias
- Edificações

4 - Hidrografia e Relevo

- Altimetria
- Córregos Projetados sem Leito Definido (C1, C2 e C6)
- Córregos (C3, C4 e C5)
- Nascentes (N1 a N3)
- Escavações (1, 2 e 3) Utilizadas para Investigação de Planície / Terraço / Encosta

N

0 100 200 300 400 500 m

Fonte:
Projeção UTM, Fuso 23, Hemisfério Sul
Datum horizontal: SIRGAS-2000
Imagem Google Earth, Maio de 2021
Fonte:levantamento topográfico planialtimétrico, apresentado
pelo proprietário e sob a devida responsabilidade técnica do autor

Projeto
EIA - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
EMPREENDIMENTO URBANÍSTICO TERRAS DE ANTÔNIO E ANTONIETA

Empreendedor
RODRIGUES E MARCONDES EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES

Localidade
JUNDIAÍ - SP / UGRHI 5

Título
Mapa Geológico da ADA

Figura Nº
5.1.44

Escala: 1:6.000 | Impressão: A3 | Data: dez/2021 | Revisão: Rev. 00

DFREIRE CONSULTORIA AMBIENTAL / ENRICO GONZALES - dfreire@dfreireconsultoria.com.br

Cód. ---



Foto 5.1.24 | **Matacão isolado no topo da encosta**



Foto 5.1.25 | **Afloramento e gnaisse migmatítico dentro do leito do Ribeirão Ermida**



Foto 5.1.26 | **Afloramento de gnaisse migmatítico no meio da encosta voltada para a calha do Ribeirão Ermida**



Foto 5.1.27 | **Detalhe dos sedimentos da planície aluvial na margem do Ribeirão Ermida**



Foto 5.1.28 | **Visão da planície aluvial (1), terraço (2) e encosta (3)**



Foto 5.1.29 | **Detalhe da quebra topográfica entre planície aluvial (seta vermelha) e terraço (seta branca)**



Foto 5.1.30 | **Escavação 2 no terraço**



Foto 5.1.31 | **Escavação 2: pacote sedimentar do terraço constituído por areia com interceptação do freático em 3,1m**



Foto 5.1.32 | **Escavação 3 na encosta**



Foto 5.1.33 | **Escavação 3 na encosta sem apresentar água na profundidade de 3m**

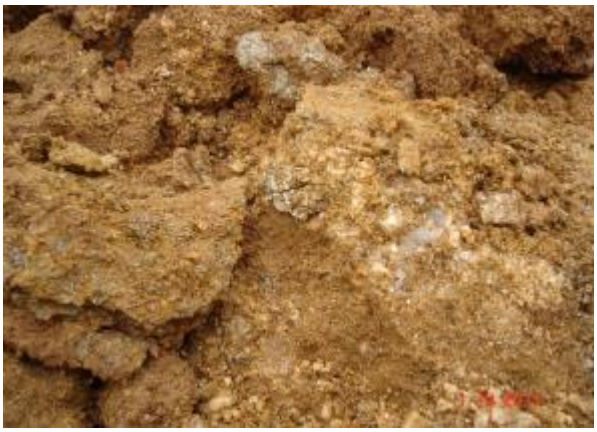


Foto 5.1.34 | **Saprolito de gnaisse retirado do fundo da Escavação 3 na encosta**



Foto 5.1.35 | **Visão da Escavação 2 no terraço (seta vermelha) e ao fundo a posição da Escavação 3 na encosta**



Foto 5.1.36 | **Escavação 1 na planície aluvial. Observar a quebra topográfica no lado direito da foto**



Foto 5.1.37 | **Escavação 1 na planície aluvial, exibindo argila sobre conglomerado com água**



Foto 5.1.38 | **Escavação 1 na planície aluvial em plano inferior ao terraço. Observar a quebra topográfica, bem característica, entre planície e terraço**

5.1.2.2. Geomorfologia

Como já explicitado na caracterização da AII e AID, a região de Jundiaí está situada na província geomorfológica do Planalto Atlântico (ALMEIDA, 1964) no limite entre as zonas geomorfológicas do Planalto de Jundiaí e Serrania de São Roque (PONÇANO *et al.*,1981).

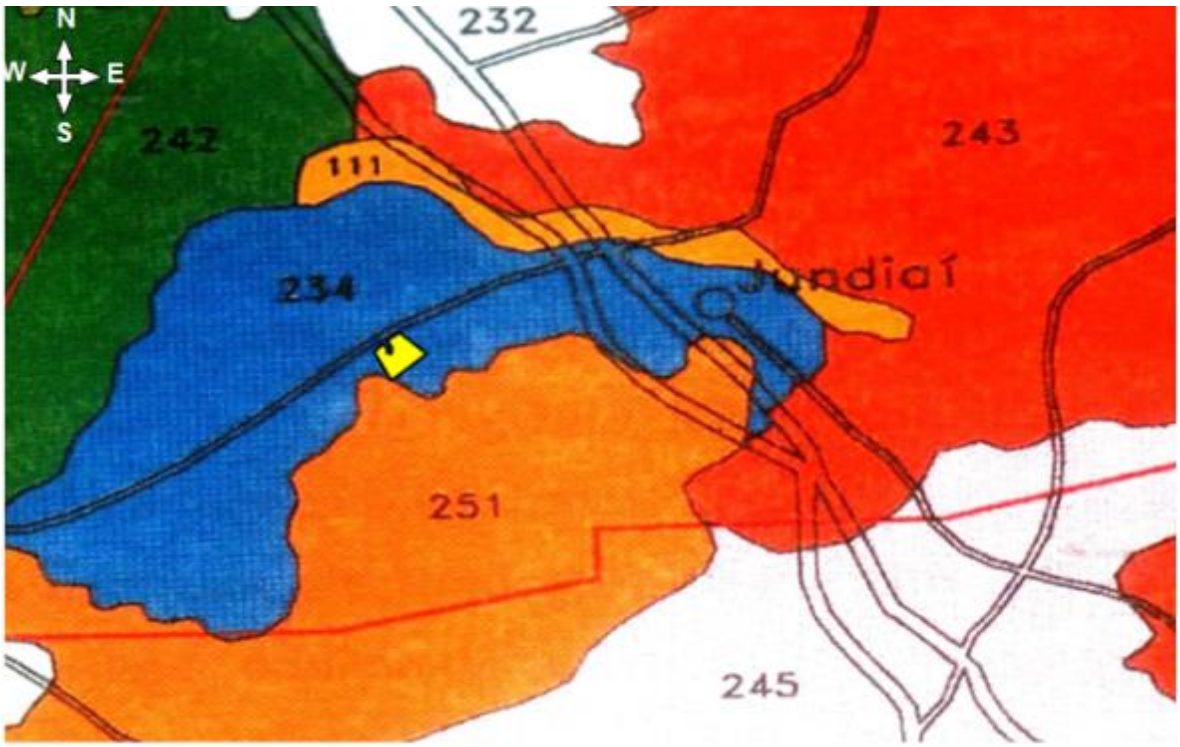
O Planalto de Jundiaí corresponde a uma extensa área com relevos de morros e morrotes cujos topos estão nivelados em torno de 820 – 870 m, com alguns espigões a 900 – 1000 m. O piso geomorfológico corresponde ao Rio Jundiaí, com altitudes em torno de 600 m.

A Serrania de São Roque é parte de um sistema montanhoso, onde as maiores altitudes estão na Serra do Japi, com cerca de 1.200 - 1.250 m.

A ADA, de acordo com Ponçano (1981) e o referido Mapa Geomorfológico, situa-se em relevo de degradação, em planaltos dissecados, especificamente na unidade geomorfológica denominada relevo de morrotes (234) que se limita a leste e ao sul com a Serra do Japi, que

personifica na região o domínio de relevo montanhoso com serras alongadas (251). A oeste o limite ocorre com relevo de morros achatados (242), e a norte com planícies aluviais do Rio Jundiaí e seus contribuintes (111), conforme apresentado na figura a seguir.

Figura 5.1.46 | Localização da ADA em relação às Unidades Geomorfológicas da Região de Jundiaí.



LEGENDA: 111 - Planícies Aluviais; 232 - Morrotes Alongados Paralelos; 234 - Morrotes Alongados e Espigões; 242 - Morros de Topos Achatados; 243 - Mar de Morros; 245 - Morros com Serras Restritas; 251 - Serras Alongadas. O polígono amarelo representa esquematicamente a posição da ADA. Fonte: IPT, 1981b.

O relevo de morrotes alongados e espigões corresponde a formas de topos angulosos a achatados constituindo interflúvios sem orientação preferencial, com vertentes ravinadas e perfis retilíneos. Drenagem de média a alta densidade, padrão dendrítico, vales fechados e amplitudes variando de 100 a 300 m.

A poligonal envoltória da ADA engloba a calha do Ribeirão Ermida e suas vertentes das margens direita e esquerda. Estas vertentes conformam espigões afeiçoados em morrotes alongados, que no local apresentam direção WNW, ocupando as porções meridional e setentrional da poligonal envoltória da ADA. A porção central é o local da planície aluvial e terraço do Ribeirão Ermida (ver **Foto 5.1.39**).

Considerando-se que o relevo dominante na ADA corresponde a morrotes alongados e espigões colinas, e que as intervenções previstas correspondem às obras de terraplanagem, cortes e aterros, as medidas de prevenção em relação a esta fragilidade consistem no

disciplinamento e condução da água superficial em regime de baixa energia até as calhas naturais.

Em relação aos movimentos de massa, estes processos naturais podem ocorrer apenas nas porções de relevo mais enérgico, praticamente inexistentes na ADA. A identificação dos locais mais sensíveis permitirá planejamento adequado para estes pontos, que associado à aplicação de critérios orientativos para esta ocupação, infere-se ser suficiente para minimizar a ocorrência de movimentos induzidos

A planície aluvial ocorre na ADA em situação de vale assimétrico, sendo limitada na margem esquerda do Ribeirão Ermida por terraço não simétrico.

Os pontos culminantes no contexto da ADA correspondem a cotas de 750 a 775 m, enquanto a planície aluvial do Ribeirão Ermida está na faixa de 710 m, fornecendo uma amplitude da ordem de 65 m.

Os espigões que conformam o vale do Ribeirão Ermida correspondem a prolongamentos de interflúvios de cursos d'água que nascem na Serra do Japi e perdem altitude em direção à Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto (SP-300), passando na Serra do Japi de cotas na faixa de 1200m para cotas inferiores a 800m (no contexto da ADA).

O espigão que ocupa a porção meridional da ADA apresenta vários sulcos, conformados em cabeceiras de drenagem em vários estágios de evolução, que representam unidades fundamentais da evolução do relevo (ver **Fotos 5.1.40** e **5.1.41**). Estas cabeceiras de drenagens ou anfiteatros erosivos abrigam ramos de drenagem de primeira ordem, que podem tanto drenar diretamente para o Ribeirão Ermida, como contribuírem para um vale coletor principal ocupado por linha de drenagem de segunda ordem.

As cabeceiras de drenagem podem apresentar concavidade suave e rasa, com apenas um ramo de drenagem de primeira ordem, bem como concavidades estreitas e abruptas interligadas a um ramo de segunda ordem que se estende até a calha do Ribeirão Ermida.

As cabeceiras de drenagens podem ser canalizadas, quando possuem nascentes e cursos d'água, ou não canalizadas, quando apenas correspondem a calhas erosivas que escoam água pluvial.

No caso da ADA as cabeceiras de drenagem com ramo de drenagem de primeira ordem em geral não são canalizadas. Apenas o coletor principal das linhas de primeira ordem, em algumas situações, mostrou fio d' água ao longo da calha.

A planície aluvial e o terraço do Ribeirão Ermida apresentam terrenos planos separados por quebra topográfica e em níveis topográficos diferentes, sendo que dentro de cada compartimento as variações de cotas são pequenas, da ordem de 1 a 3 m e declividade de no máximo 3% no sentido da calha do curso d'água.

Diversos tipos de vertentes podem ser observados na ADA, apresentando-se a seguir um sumário de suas características principais:

- Convexo - declividade variável, entre 5 e 30%, pode ocupar tanto a baixa quanto a média e a alta encosta;
- Retilíneo - declividade entre 15 e 45%, pode apresentar localmente segmentos convexos;
- Convexo retilínea;
- Côncavo - declividade variável, geralmente entre 5 e 30%, aumentando de montante para jusante;
- Patamar convexo - declividade inferior a 5%, superfície aplainada que interrompe a continuidade da vertente com topo convexo;
- Topo convexo - declividade inferior a 5% ocupa a posição cimeira do divisor de águas;
- Sela - declividade inferior a 5%, posicionado na linha divisória d'água.

Assim, em posição cimeira, tem-se o divisor de águas principal e suas digitações, representados por espigões secundários de topos convexos, amplos e aplainados com culminâncias localizadas. Os segmentos de topos se articulam por meio de selas que rebaixam o divisor localmente. Patamares convexos, quando presentes, fazem a conexão com culminâncias (topo) para as encostas convexas que circundam o topo. A partir dos colos dos patamares e dos topos, configuram em direção aos canais coletores, setores côncavos de alta e média encosta que evoluem a jusante para calhas secas ou calhas canalizadas. Estas, quando contribuem para uma calha coletora de segunda ordem, se apresentam com declividade baixa na alta encosta, com aumento da declividade quando se aproximam da calha coletora.

Espigões secundários digitados do divisor principal definem os divisores secundários, que se apresentam como setores de maior declividade (vertentes) e perfis conformados em traçado retilíneos.

O padrão de drenagem na ADA é subdendrítico a subortogonal, apresentando notável controle estrutural expresso através do traçado do Ribeirão Ermida e pelos canais de primeira e segunda ordem.

As **Fotos 5.1.39** a **5.1.41** a seguir ilustram algumas formas de relevo da ADA. Na sequência, a **Figura 5.1.47** apresenta o Mapa de Relevo e Compartimentação por Níveis de Vulnerabilidade.

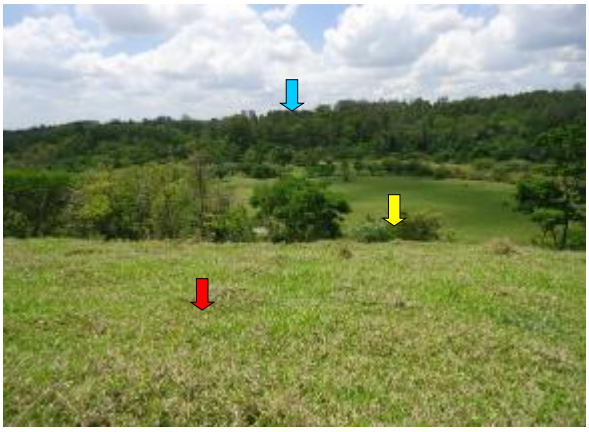


Foto 5.1.39 | **Em primeiro plano a seta vermelha indica o topo do espigão meridional. Ao fundo, a seta azul indica o espigão setentrional e no plano intermediário a topografia rebaixada (planície aluvial e terraço) é indicada pela seta amarela.**

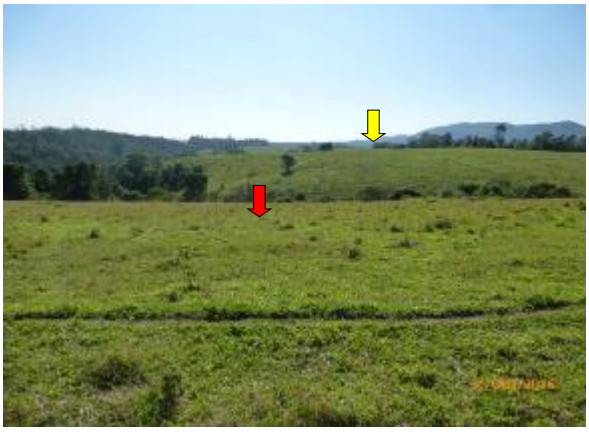
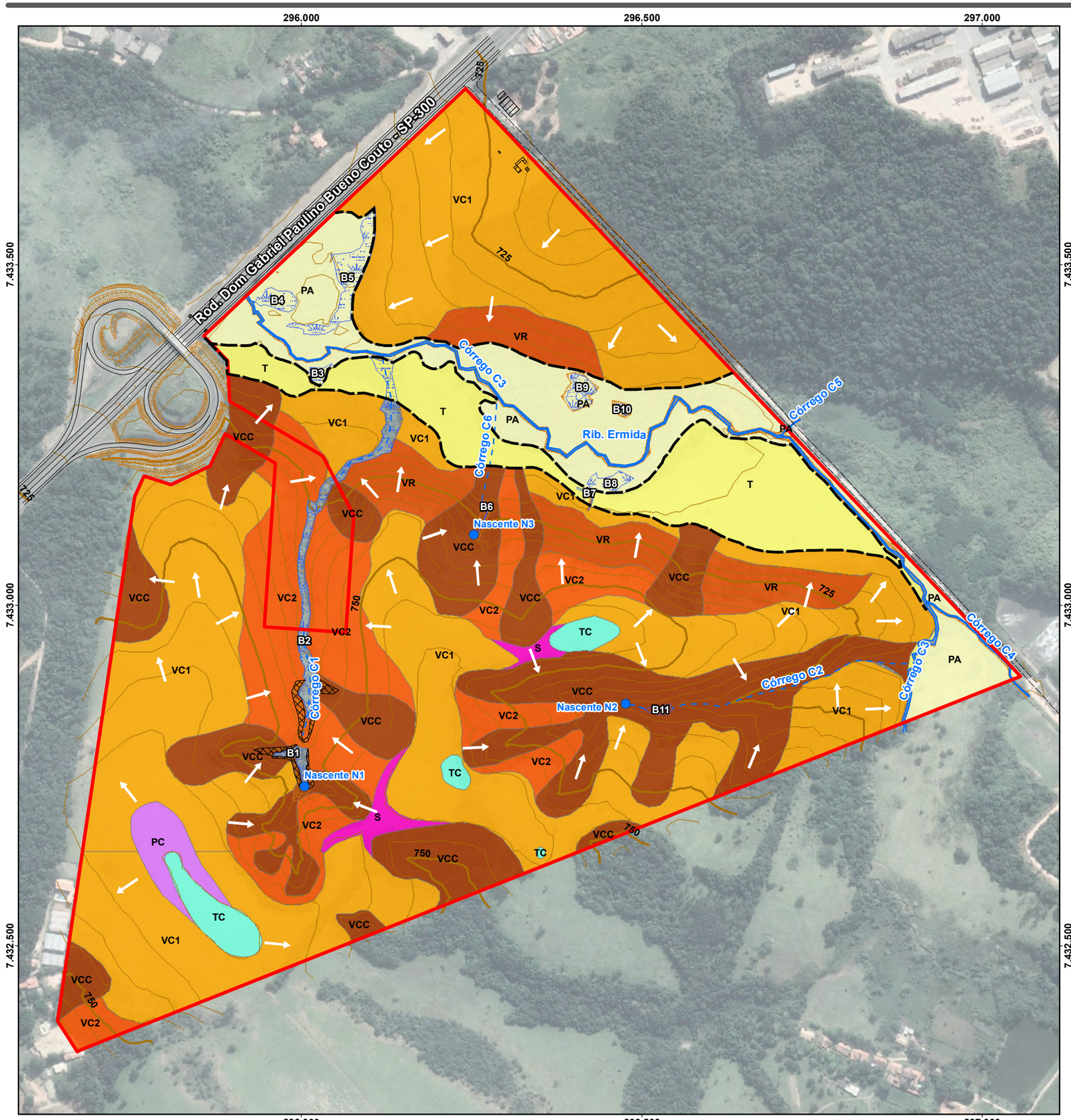


Foto 5.1.40 | **Espigão meridional é sulcado por cabeceiras de drenagem. Neste contexto têm-se na foto dois espigões secundários com linha de drenagem (com vegetação) intermediária (seta vermelha). Observar o perfil do espigão secundário (seta amarela) ao fundo.**



Foto 5.1.41 | **As cabeceiras de drenagem se iniciam na alta encosta com declividade baixa e, à medida que caminham para o vale coletor, ganham maior declividade.**



Legenda

Área Diretamente Afetada (ADA)

1 – MODELADO E NÍVEL DE INSTABILIDADE

UNIDADE DE RELEVO	SEGMENTO DE VERTENTE	DECLIVIDADE	NÍVEL POTENCIAL DE INSTABILIDADE
PLANÍCIE ALUVIAL (PA) E TERRAÇO (T)	RELEVO PLANO	0–5%	MUITO ALTO
MORROTE DE TOPO CONVEXO (INTERFLÚVIO)	TOPO COVEXO (TC) PATAMAR CONVEXO (PC) SELA (S)	0–5%	BAIXO
	VERTENTE CONVEXA (VC1)	5–15%	MÉDIO
	VERTENTE CONVEXA (VC2)	15–30% E >30%	ALTO
	VERTENTE RETILÍNEA (VR)	15–45% E >45%	ALTO
	VERTENTE CONCAVA (VCC)	5% ATÉ > 45%	MUITO ALTO

Contato Geológico

2 - Feições Naturais e Antropogênicas

- B1, B2, B6 E B11 - Áreas Brejosas Resultante de Assoreamento de Linha de Drenagem
- B3 E B8 - Área Encharcada Inerente a Planície Aluvial Devido ao Freático Raso. Constitui Área Facilmente Saturável
- B4 E B5 - Exatamente como B3, porém com Encharcamento Exacerbado pela Rodovia que Funciona como Barreira ao Fluxo Subterrâneo (Compactação Decorrente da Implantação da Rodovia) e ao Fluxo Superficial, Somado à Drenagem da Rodovia para Estes dois Locais
- B7 - Valeta Escavada no Terraço Totalmente Assoreada

Cicatrizes Erosivas

Sentido Fluxo Superficial

3 - Uso do Solo

Rodovia

Estradas Secundárias

Edificações

4 - Hidrografia e Relevo

Altimetria

Córregos Projetados sem Leito Definido (C1, C2 e C6)

Córregos (C3, C4 e C5)

Nascentes (N1 a N3)

N

0 100 200 300 400 500 m

Fonte:
Projeção UTM, Fuso 23, Hemisfério Sul
Datum horizontal: SIRGAS-2000
Imagem Google Earth, Maio de 2021
Fonte:levantamento topográfico planialtimétrico, apresentado pelo proprietário e sob a devida responsabilidade técnica do autor

Projeto
EIA - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
EMPREENDIMENTO URBANÍSTICO TERRAS DE ANTÔNIO E ANTONIETA

Empreendedor
RODRIGUES E MARCONDES EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES

Localidade
JUNDIAÍ - SP / UGRHI 5

Título **Mapa de Relevo e Compartimentação por Níveis de Instabilidade**

Figura Nº **5.1.47**

Escala: 1:6.000 | Impressão: A3 | Data: dez/2021 | Revisão: Rev. 00

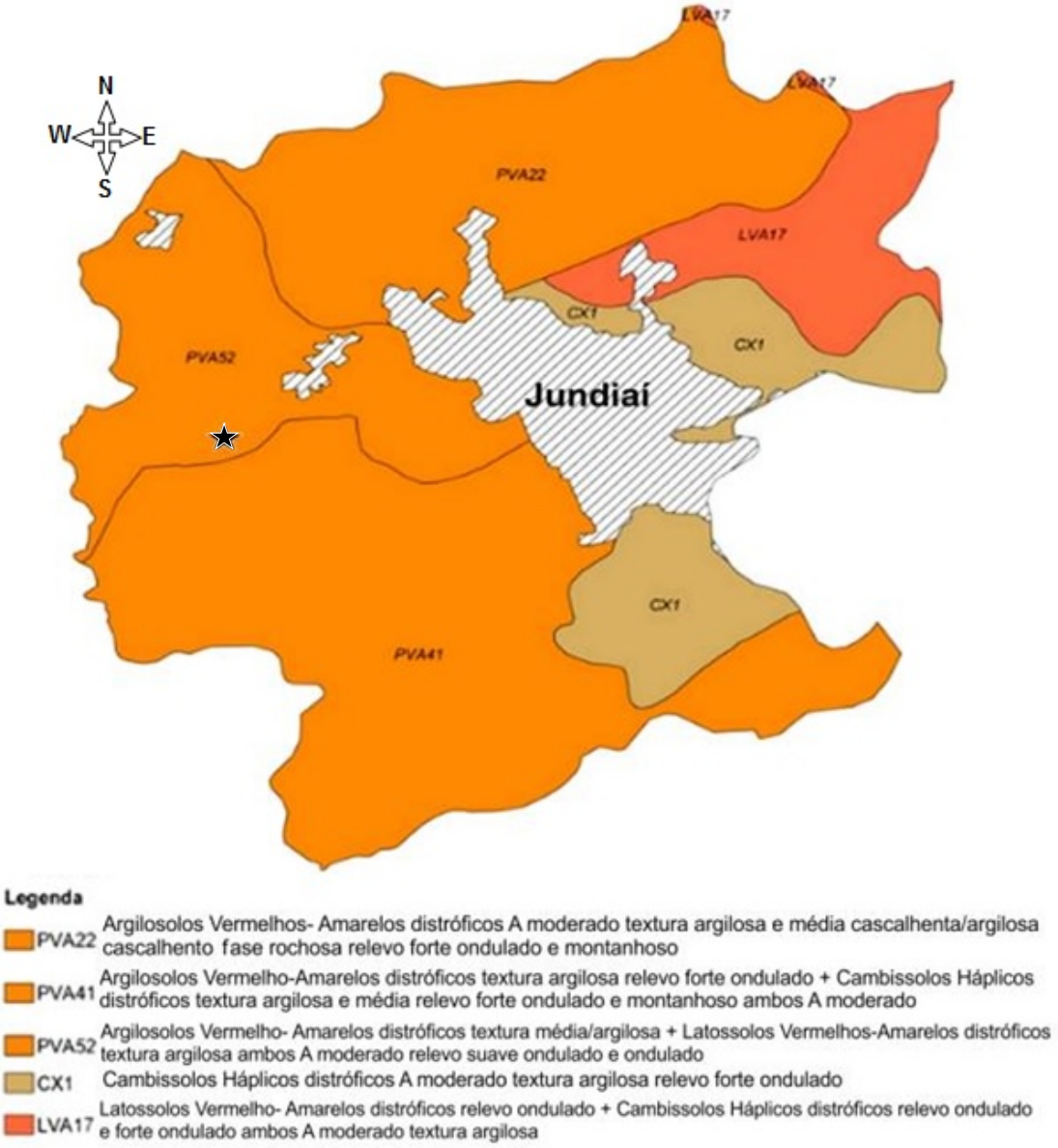
DFREIRE CONSULTORIA AMBIENTAL / ENRICO GONZALES - dfreire@dfreireconsultoria.com.br

Cód. ---

5.1.2.3. Pedologia

Hélio do Prado, no seu trabalho intitulado “Solos do Brasil, Gênese, Morfologia, Classificação, Levantamento - editado em 2001 (Divisão de Biblioteca e Documentação - Campus “Luiz de Queiroz” / USP) apresenta no CD-ROM que acompanha a publicação sobre a espacialização dos solos, detalhes para cada município do Estado de São Paulo, incluindo o de Jundiaí, conforme se observa a seguir na **Figura 5.1.48**.

Figura 5.1.48 | Espacialização de Solo no Município de Jundiaí.



Legenda: Estrela negra assinala a posição de forma aproximada da ADA.
Fonte: Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (OLIVEIRA *et al.,* 1999)

A ADA situa-se no domínio PVA 52, correspondendo a Argissolos (Podzólicos) Vermelho-Amarelos distróficos textura média / argilosa + Latossolos Vemelhos-Amarelos distróficos textura argilosa ambos A moderado relevo suave ondulado e ondulado.

Observações de campo mostraram que a ADA situa-se em uma faixa de transição de um domínio de relevo do tipo morros e morrotes para um domínio de relevo forte ondulado a montanhoso (Serra do Japi), onde predominam solos tipo PVA 41, correspondendo a Argissolos (Podzólicos) Vermelho-Amarelos distróficos textura argilosa relevo forte ondulado + Cambissolos Háplicos distróficos textura argilosa e média relevo forte ondulado e montanhoso ambos A moderado.

Na ADA tem-se relevo movimentado, com amplitudes no local da ordem de 60 a 80 m, com setores de encostas com declividade variáveis desde 0 (planície aluvial) até maior de 45%. As condições de declividade alta e média (valores acima de 15%) não são favoráveis ao desenvolvimento de solos bem evoluídos, devido à maior probabilidade de erosão e redução da infiltração.

Visto que a inclinação das encostas é responsável pela velocidade dos fluxos de água, consequentemente a cadeia do intemperismo químico responsável pela transformação de rocha em solo é de menor intensidade do que em áreas planas (bem drenadas) ou de menor declividade. Neste contexto, nestas áreas movimentadas dentro do domínio da ADA (encostas com declividade acima de 15%), têm-se manchas de solos pouco evoluídos do tipo câmbico, bem como domínio de solo coluvial, com ou sem a presença de linhas de pedras.

Perfis de solo observados em barrancos ao longo das encostas mostraram solos superficiais argilosos e cascalhentos com espessura da ordem de 1 a 1,5 m, passando para saprolito de metamorfito gnáissico de composição silto arenosa (**Fotos 5.1.42**, **5.1.43** e **5.1.44**).

Em algumas encostas onde se observou solo com espessura maior, a porção superficial apresentou coloração cinza com textura argilosa com espessura de 1 m, sobrejacente a solo mineral avermelhado argilo-arenoso, com espessura da ordem de 1,5 m a 2 m e presença de linha de pedras **(Fotos 5.1.45** e **5.1.46**).

Esta situação mostra que Argissolo Vermelho Amarelo com textura média / argilosa ocorre nos topos convexos achatados, enquanto nas encostas ocorre a variação de Argissolos pouco evoluídos e Cambissolos **(Foto 5.1.47**).

O solo hidromórfico está presente nas áreas encharcadas dentro da planície aluvial e no terraço, bem como dentro de cursos d'água assoreados.

As **Fotos 5.1.42** a **5.1.47**, a seguir, ilustram alguns perfis de solo encontrados na ADA.



Foto 5.1.42 | **Perfil de solo em barranco mostrando a porção superior argilosa e cascalhenta sobre saprolito de metamorfito**



Foto 5.1.43 | **Detalhe da passagem da porção superior de solo argilo-arenoso e cascalhento para saprolito**



Foto 5.1.44 | **Detalhe do saprolito**



Foto 5.1.45 | **Perfil de solo com maior espessura, evidenciando a porção superior argilo arenosa e a cor marrom escuro sobrejacente a material pedogenizado de cor amarelada e mais silto arenoso**



Foto 5.1.46 | **Detalhe da porção superior argilo arenosa e cascalhenta**



Foto 5.1.47 | **Em encosta mais declivosa o solo se apresenta com fragmentos de rocha, permitindo inferir que se trata de cambissolo ou litólico**

5.1.2.4. Aspectos Geotécnicos e Níveis de Instabilidade Potencial do Relevo

Os aspectos geotécnicos de um terreno estão relacionados com a fragilidade natural do local face às apropriações do relevo pelo homem, implicando em transformações substanciais, tanto na anulação dos processos morfodinâmicos como na aceleração dos mesmos.

Os processos morfodinâmicos correspondem aos processos associados à dissecação do relevo na elaboração do modelado, considerando no caso a intervenção antropogênica.

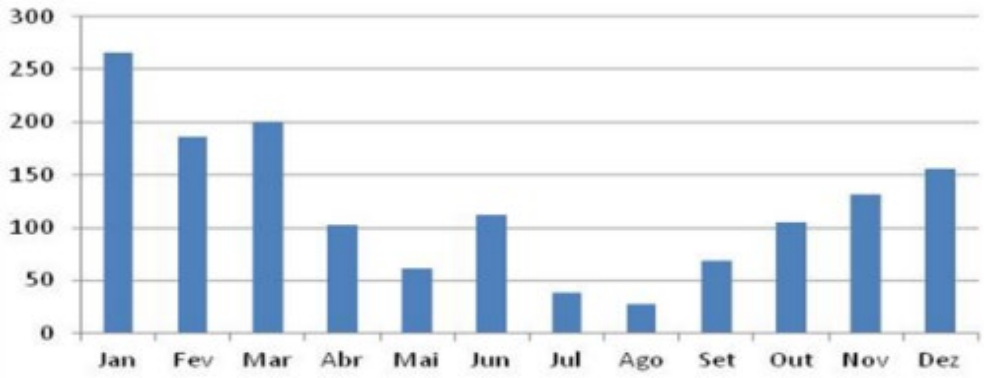
A avaliação da fragilidade do relevo engloba a elaboração de produtos cartográficos como Mapa Geológico (substrato lítico e coberturas), Mapa Geomorfológico e Mapa Clinométrico, bem como dados pluviométricos, dados de suscetibilidade do solo a processos erosivos e dados sobre a cobertura vegetal da área de interesse. Neste contexto, são apresentados a seguir os dados secundários e primários obtidos no contexto da ADA.

- **Pluviometria**

Existe uma estreita relação entre a dinâmica dos processos erosivos e o regime das chuvas. Neste aspecto, a área da ADA tem predominância de chuvas nos meses de dezembro a março. A precipitação anual é da ordem de 1.300 a 1.400 mm, sendo que os meses mais secos são julho e agosto, com valores médios mensais variáveis de 30 a 40 mm, inexistindo uma estação totalmente seca.

A erosividade da chuva (capacidade potencial da chuva em causar erosão ao solo) está relacionada com o tamanho das gotas e a energia cinética, as quais são características de cada intensidade. Uma grande percentagem das gotas grandes (maior que 4,0 mm) pertence à intensidade entre 50 a 60 mm/h. As maiores energias são encontradas em chuvas com essas intensidades na região de Jundiaí. Para ilustração da quantidade anual de chuvas, podem-se observar hietograma do município de Jundiaí, como o apresentado na **Figura 5.1.49** (Estação ETEC – Escola Técnica Estadual Benedito Storani). Dessa forma, a erosividade média anual das chuvas na região da ADA é considerada alta.

Figura 5.1.49 | Valores de Precipitação Média Mensal (mm) em Jundiaí no Periodo 01/09/2010 a 07/10/2016



Fonte: CIIAGRO, Estação Metereológica ETEC (Escola Técnica Estadual Benedito Storani) - próxima à ADA.

- **Solo**

Outro fator que controla a intensidade de erosão é o tipo de solo. Os critérios para a variável solo, com relação à erosão, passam pelas características de textura, estrutura, plasticidade, grau de coesão das partículas, profundidade / espessura dos horizontes superficiais e subsuperficiais. Tais características estão diretamente relacionadas com relevo, litotipos e clima, elementos motores da pedogênese e fatores determinantes das características físicas e químicas dos solos.

Apoiado em resultados de pesquisas básicas desenvolvidas pelo Instituto Agronômico de Campinas (SP) e no Instituto Agronômico do Paraná, nos trabalhos de Bertoni & Lombardi Neto (1985) e em exaustivas observações de campo, Ross (1994) estabeleceu as classes de fragilidade ou erodibilidade dos solos, considerando o escoamento superficial difuso e concentrado das águas pluviais, agrupadas conforme **Quadro 5.1.15** a seguir.

Quadro 5.1.15 | Classes de Fragilidade dos Solos

CLASSE DE FRAGILIDADE	TIPOS DE SOLO
Muito baixa	Latossolo Roxo, Latossolo Vermelho - Escuro e Vermelho - Amarelo textura argilosa.
Baixa	Latossolo Amarelo e Vermelho-Amarelo textura média/argilosa.
Média	Latossolo Vermelho – Amarelo, Terra Roxa, Terra Bruna, Podzólico Vermelha – Amarelo textura média / argilosa.
Forte	Podzólico Vermelho – Amarelo textura média / arenosa e Cambissolos.
Muito Forte	Podzolizados com cascalhos, Litólicos e Areias Quartzosas.

Fonte: ROSS, 1994.

Conforme já apresentado no item anterior, os solos no domínio da ADA dividem-se entre Argissolos (Podzólicos) Vermelho–Amarelos com textura média/argilosa nos topos e encostas da baixa declividade e os Cambissolos nas encostas de maior declividade, enquadrando-se na situação de fragilidade Média a Forte.

- **Cobertura Vegetal**

A proteção da cobertura vegetal tem grande importância na proteção do solo contra as intempéries e na consequente perda de solo. Neste contexto, Ross (1994) elaborou a descrição apresentada no quadro a seguir, que correlaciona os graus de proteção aos solos pela cobertura vegetal em ordem decrescente da capacidade de proteção.

Quadro 5.1.16 | Graus de Proteção Por Tipos e Cobertura Vegetal

GRAUS DE PROTEÇÃO	TIPOS DE COBERTURA VEGETAL
Muito alta	Florestas / Matas naturais, Florestas cultivadas com biodiversidade.
Alta	Formações arbustivas naturais com estrato herbáceo denso. Formações arbustivas densas (mata secundária, cerrado denso, capoeira densa). Mata homogênea de Pinus densa. Pastagem cultivada sem pisoteio de gado. Cultivo de ciclo longo como cacau.
Média	Cultivo de ciclo longo em curvas de nível / terraceamento como café, laranja com forrageiras entre ruas. Pastagens com baixo pisoteio. Silvicultura de eucaliptos com sub-bosque de nativas.
Baixa	Culturas de ciclo longo de baixa densidade (café, pimenta-do-reino, laranja) com solo exposto entre ruas, culturas de ciclo curto (arroz, trigo, feijão, soja, milho, algodão) com cultivo em curvas de nível / terraceamento.
Muito baixa a nula	Áreas desmatadas e queimadas recentemente, solo exposto por arado / gradeação, solo exposto ao longo de caminhos e estradas, terraplenagem, culturas de ciclo curto sem práticas conservacionistas.

Fonte: ROSS, 1994.

A cobertura vegetal no contexto da ADA pode ser observada na **Figura 5.1.50** a seguir. Nesta imagem de satélite, observam-se formações vegetais enquadráveis nos graus de proteção muito alto a alto. Tais formações se distribuem ao longo de algumas linhas de drenagens e nichos de cabeceiras de drenagem posicionadas na porção oriental da ADA (letra A da figura). Tem-se ainda no limite oriental, parte de um maciço de mata dentro da ADA que também se enquadra no grau de proteção muito alto (letra A da figura). Entretanto, ao longo da encosta voltada para a margem esquerda do Ribeirão Ermida tem-se cobertura vegetal de porte arbóreo (letra B da figura), porém, de baixa densidade, permitindo enquadramento como médio grau de proteção. As áreas cobertas por pastagem (letra C) se enquadram em médio grau de proteção.

Figura 5.1.50 | Distribuição da Cobertura Vegetal, conforme o Grau de Proteção ao Terreno



Fonte: Imagem do Google Earth com cena de 05/2021.

- **Declividade**

O relevo é um dos fatores mais importantes no condicionamento da erosão, pois o modelado terrestre é constituído, em sua maior parte, por vertentes. A paisagem não é uniforme, havendo a necessidade de se considerar o perfil da vertente (côncavo, convexo e retilíneo). Isto implica em considerar os segmentos de vertente e não a vertente toda, do interflúvio ao vale. Neste aspecto, salienta-se a importância das quebras de relevo em função da mudança de declividade em associação com a forma do segmento de vertente ao longo da encosta.

Considerando que um fator importante que provoca a erosão é a velocidade do fluxo superficial que deve ultrapassar um limite capaz de promover a remoção das partículas do solo, e que para esse aumento da velocidade é necessária energia, tem-se que esta é provida

pela gravidade em associação com a declividade. Neste contexto, quanto maior o declive do segmento de vertente, maior a intensificação da velocidade do fluxo superficial, acarretando um acréscimo do transporte de detritos adelgaçando o solo ou o material intemperizado.

O **Quadro 5.1.17** a seguir relaciona as classes de declividades com potencial para processos erosivos.

Quadro 5.1.17 | Classes de Declividades do Vigor dos Processos Erosivos

CATEGORIAS	DECLIVIDADE
Muito Fraca	até 6%
Fraca	de 6 a 12 %
Média	de 12 a 20%
Forte	de 20 a 30 %
Muito Forte	acima de 30%

Fonte: ROSS, 2000

No caso da ADA, o Mapa Clinométrico (**Figura 5.1.51**) mostra a distribuição das declividades, com predomínio de valores abaixo de 30%, chegando a atingir mais que 45% em alguns pontos localizados.

296.000 296.500 297.000

7.433.500

7.433.000

7.432.500

Rod. Dom Gabriel Paulino Bueno Couto - SP-300



Situação (sem escala)

Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Altimetria
- Hidrografia
- Brejo
- Área de Preservação Permanente (APP)

Classe de Declividade

- 0 - 5%
- 5 - 15%
- 15 - 30%
- 30 - 45%
- Acima de 45 %

N

0 100 200 300 400 500 m

Fonte:
Projeção UTM, Fuso 23, Hemisfério Sul
Datum horizontal: SIRGAS-2000
Imagem Google Earth, Maio de 2021
Fonte:levantamento topográfico planialtimétrico, apresentado
pelo proprietário e sob a devida responsabilidade técnica do autor

Projeto
EIA - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
EMPREENDIMENTO URBANÍSTICO TERRAS DE ANTÔNIO E ANTONIETA

Empreendedor
RODRIGUES E MARCONDES EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES

Localidade
JUNDIAÍ - SP / UGRHI 5

Título
Mapa Clinométrico da ADA

Figura Nº
5.1.51

Escala: 1:6.000 | Impressão: A3 | Data: dez/2021 | Revisão: Rev. 00

DFREIRE CONSULTORIA AMBIENTAL / ENRICO GONZALES - dfreire@dfreireconsultoria.com.br

Cód. ---

Substrato lítico

O quadro geológico apresenta sedimentos inconsolidados pertinentes à planície aluvial e terraço, enquanto o substrato cristalino é constituído quase exclusivamente por metamorfitos gnáissicos e migmatíticos com mobilizados de quartzo.

Face à natureza das rochas e à ação climática, aos diferentes graus de inclinação das vertentes e ao recobrimento vegetal, têm-se nas porções mais planas solos mais espessos e mais argilosos e nas porções mais declivosas solos mais rasos com forte presença de resíduos rochosos. O manto de alteração que se desenvolve sobre o substrato cristalino é marcado por textura silto-argilosa.

Os solos apresentam-se com profundidades variáveis, em função da maior ou menor declividade das vertentes. O horizonte orgânico é de pequena espessura, geralmente inferior a 0,2 m. O horizonte B é no geral argiloso, podendo apresentar resíduo da rocha mãe, com espessura que não ultrapassa 1,5 m. O horizonte C é no geral muito espesso, maior que 10 m. O horizonte C é extremamente vulnerável à ação da água pluvial, quando se retiram as camadas superiores, pois corresponde à rocha alterada, com o grau de coesão entre as partículas extremamente baixo. O substrato lítico da área tem potencialidade alta para desenvolvimento de processos erosivos, caso o horizonte C seja exposto.

Geomorfologia

Os segmentos de vertentes côncavos correspondem a "*locus*" de concentração de águas superficiais e subsuperficiais, enquanto os segmentos convexos, retilíneos, topos, patamares e sela a "*locus"* de dispersão de água superficial. Neste contexto, como os vários segmentos da encosta apresentam declividade variável, o potencial erosivo é decorrência da conjunção da forma do segmento de vertente e da declividade, integrado com as demais variáveis já mencionadas.

A associação de vários mapas como Geológico, Morfológico e Clinográfico, juntamente com as informações climáticas, de solo e de cobertura vegetal, permite classificar setores do terreno quanto ao maior ou menor potencial de instabilidade. Neste contexto, o **Quadro 5.1.18** a seguir, sintetiza as informações.

Quadro 5.1.18 | Síntese da Dinâmica Superficial e Níveis de Instabilidade Potencial do Relevo na ADA

CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS	TIPOLOGIA DAS FORMAS DE RELEVO	DINÂMICA SUPERFICIAL, FRAGILIDADE E APTIDÃO À OCUPAÇÃO	NÍVEIS DE INSTABILIDADE POTENCIAL DO RELEVO
Clima Tropical Úmido com duas estações, uma mais chuvosa nos meses de verão e outra mais seca no inverno. A pluviosidade anual média está na faixa de 1400 mm, sendo o mês de janeiro o mais chuvoso. A pluviosidade máxima diária pode ultrapassar 100 mm/dia. A média térmica máxima nos meses mais quentes é de 29°C e a média das temperaturas mínimas nos meses mais frios é de 10° C.	**VC1**-Vertente convexas com declividades de 5 a15%.	Tendência para infiltração, tendência ao espessamento da rocha alterada (horizonte C), tendência a pedogenização. Sujeito à erosão laminar e em sulcos rasos especialmente em encostas longas.	Médio
	VC2-Vertentes convexas com declividades de 15 a 45%.	Tendência à infiltração quando houver cobertura florestal. Tendência à erosão laminar em sulcos e ravina; processos mais intensos em aterros e cortes. Intensificação da erosão em sulcos devido à remoção do solo.	Alto
	VCC-Vertente côncava com declividade variável de 5 até 45%.	Forte concentração de água por escoamento superficial e subsuperficial. Forte concentração de sedimentos carreados das encostas por gravidade e fluxo superficial. Tendência a processos vigorosos de erosão linear quando desprotegido de cobertura vegetal. Muito frágil à corte e aterro.	Muito alto
	VR-Vertente retilínea com declividade variável de 15 até maior que 45%.	Tendência à infiltração quando protegido por cobertura vegetal densa. Tendência à erosão laminar e em sulcos, Tendência a movimento e massa em função de declividade, solo raso e cobertura vegetal de baixa densidade. Cortes profundos não são recomendáveis.	Alto
	PA - Planície aluvial T - Terraço Declividade de 0 a 5%	Áreas planas, freático elevado, solos moles e erosão lateral e vertical no canal fluvial. Deposição de finos durante enchentes dominantemente na planície aluvial. Durante episódios de chuvas intensas risco de inundação na planície e eventualmente em parte do terraço. Ocupação somente devem ser feitas após providências para assegurar o escoamento e estabilidade geotécnica de fundações.	Muito Alto
	TC-Topo convexo **PC**-Patamar convexo **S**-Sela Declividade 0 a 5%	Tendência a maior infiltração, meteorização das rochas, espessamento da alteração. Tendência a desenvolvimento de horizontes de solo bem marcados. Muito baixa tendência para erosão, exceto quando se tem exposição do solo saprolítico devido a corte profundo.	Baixo

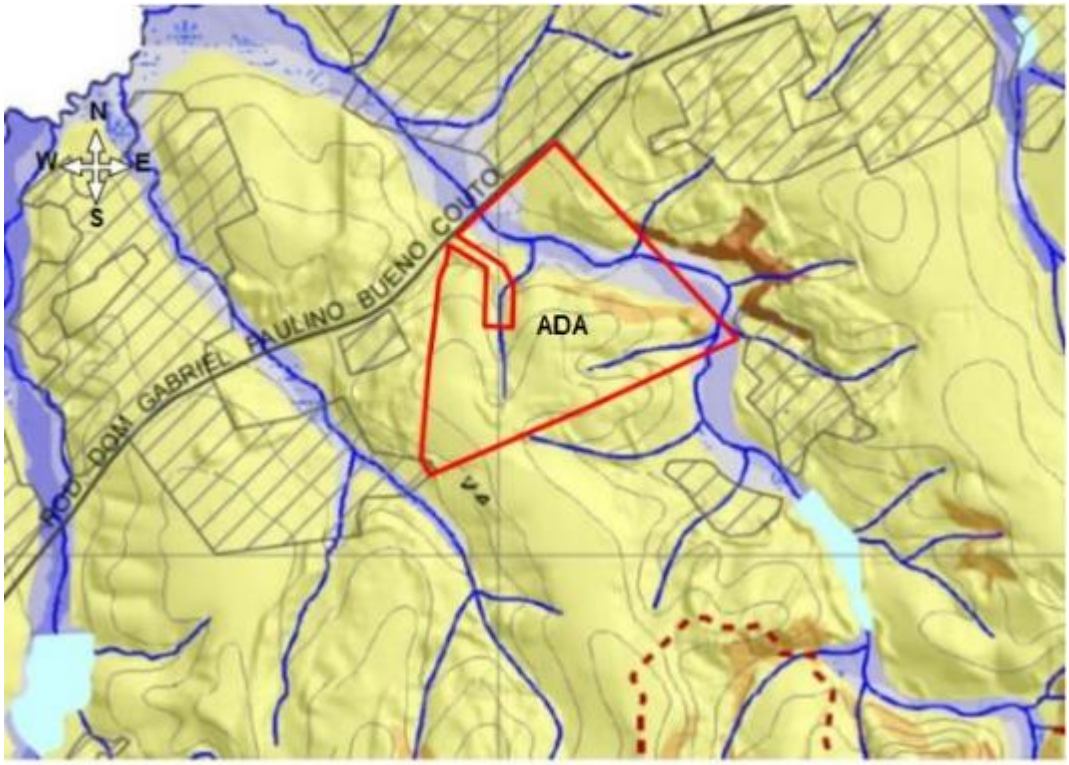
- **Aspectos Geotécnicos**

Interessa, do ponto de vista geotécnico, a avaliação da ADA quanto à morfodinâmica, implicando na vocação natural do terreno para a instalação de processos erosivos, assoreamento, inundação, escorregamentos, capacidade de suporte e profundidade do freático. As principais considerações sobre esses aspectos são:

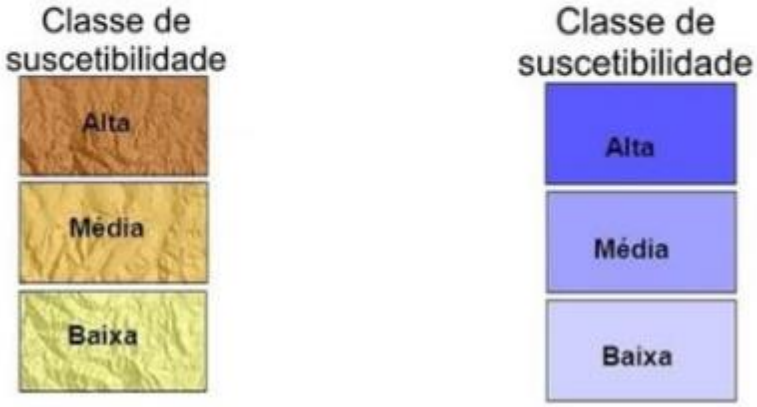
- As áreas com maior potencial de erosão correspondem à associação solo raso, alta declividade e encostas concentradoras de água. Neste contexto, as encostas côncavas, com cabeceiras de drenagem em nichos de anfiteatros são as mais propícias para instalação de processos erosivos remontantes, especialmente processos incisivos, como ravinamentos. O assoreamento é o corolário da erosão, logo as drenagens coletoras destas encostas são as mais propícias para entulhamento. No contexto atual da ADA, estas áreas apresentam cobertura vegetal de porte arbóreo com grau de proteção variável de alto a muito alto (**Quadro 5.1.17**). Portanto, enquanto for mantida a proteção pela vegetação o equilíbrio da dinâmica superficial será mantido. Durante a ocupação, cuidados especiais se fazem necessários, principalmente quanto à realização de cortes e aterros. Qualquer intervenção deve ser muito criteriosa e precedida da elaboração de projetos que considerem a estabilidade precária, a concentração do fluxo de águas e a suscetibilidade a escorregamentos e erosão.

- Com relação à potencialidade para inundações, as áreas naturalmente mais suscetíveis são a planície aluvial e o terraço. Neste contexto, IPT&CPRM (2014), atribuem para área da ADA nível de suscetibilidade baixo para o terraço e médio para a planície aluvial, conforme apresenta a figura a seguir. A ocupação deverá ser precedida por estudos de estabilidade geotécnica e escoamento.

Figura 5.1.52 | Níveis de Sucetibilidade na ADA



Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa - Suscetibilidade a inundações



Legenda: ADA esquematicamente representada pelo Polígono Vermelho. Classes de Suscetibilidades estão indicadas em tons de Azul para Inundação e em tons de Amarelo/ Marrons para Escorregamentos.

Fonte: IPT & CPRM (2004). Disponível em http.//www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geologia-deEngenharia-e-Riscos-Geologicos/Cartas-de-suscetibilidade-a-Movimentos-Gravitacionais-de-Massa-e-Inundações-3507.htm#saopaulo.

Com relação a escorregamentos, conforme figura anterior, IPT&CPRM (2004) é considerado potencial baixo para a encosta dentro da ADA, que limita o terraço.

A capacidade de suporte do terreno para edificações está predominantemente relacionada com as características geológico-geotécnicas do substrato rochoso. Quando a cobertura de solo é pouco espessa, praticamente não tem interesse geotécnico em termos de capacidade de suporte. Em terrenos com substrato constituído por rochas cristalofilianas (gnaisses, etc) e sem crosta laterítica, a resistência da rocha alterada é bem maior que a de Argissolos e Cambissolos, conforme ocorre na ADA. A espessura de sedimentos na planície aluvial e no terraço não deve ultrapassar 10 m. Nestes ambientes sedimentares a presença de solos colapsíveis, solos portadores de argilas expansivas e solos de alta compressibilidade são possibilidades inerentes ao ambiente geológico. Isto implica em estabilidade precária das paredes de escavação, recalque nas fundações, problemas com subleito de vias e arruamento, devido à saturação do solo. Com relação às fundações, elas devem atravessar o pacote sedimentar e serem ancoradas dentro do *bed rock*, ou seja, no substrato metamórfico. A capacidade real de suporte para edificações só poderá ser adequadamente conhecida após a efetivação de testes específicos e sondagens SPT. O tipo de solo, e sua resistência SPT, subsidiam o projetista quanto ao tipo de fundação, forma, dimensão e profundidade, sustentabilidade, nível de água e possibilidades de recalques e escavabilidade, além de existência de camadas mais fracas abaixo da cota de nível prevista para ancorar as fundações. Entretanto, considerando-se o exemplo de edificações implantadas no mesmo contexto geológico, é de se supor que a capacidade de suporte dos terrenos sobre embasamento metamórfico seja adequada.

A profundidade do freático, quando observada na planície aluvial (ver **Quadro 5.1.13**) estabilizou-se na profundidade de 1,2 m; no terraço manteve-se em 2,1 m, enquanto na encosta estava mais profundo que 3 m, que era a profundidade alcançada pela lança da retroescavadeira. Supõe-se que, à medida que se caminha da baixa encosta para a alta encosta e finalmente o topo, o lençol freático fique cada vez mais profundo.

5.1.2.5. Caracterização Geotécnica com Base nas Sondagens SPT

A empresa 2dGeo Geologia, Geotecnia e Meio Ambiente EIRELI foi contratada para execução das sondagens geotécnicas à percussão da ADA com determinação de SPT (Standart Penetration Test) e testes de permeabilidade contemplando os seguintes objetivos:

- Para qualquer edificação deve ser feita uma campanha de investigação geotécnica preliminar, constituída no mínimo por sondagens à percussão (com SPT), visando a determinação de estratigrafia e classificação dos solos, a posição do nível d'água e a medida do índice de resistência à penetração NSPT, de acordo com a ABNT NBR 6484, empregando também normas da ABNT 6484 na classificação dos solos.
- A permeabilidade dos solos é a propriedade relacionada à facilidade ou dificuldade de escoamento de água. Ela é expressa em forma numérica pelo coeficiente de permeabilidade (K). Conhecê-lo é fundamental para etapas como drenagem, rebaixamento do nível d'água, saneamento e também para se ter informações sobre o recalque esperado das fundações.

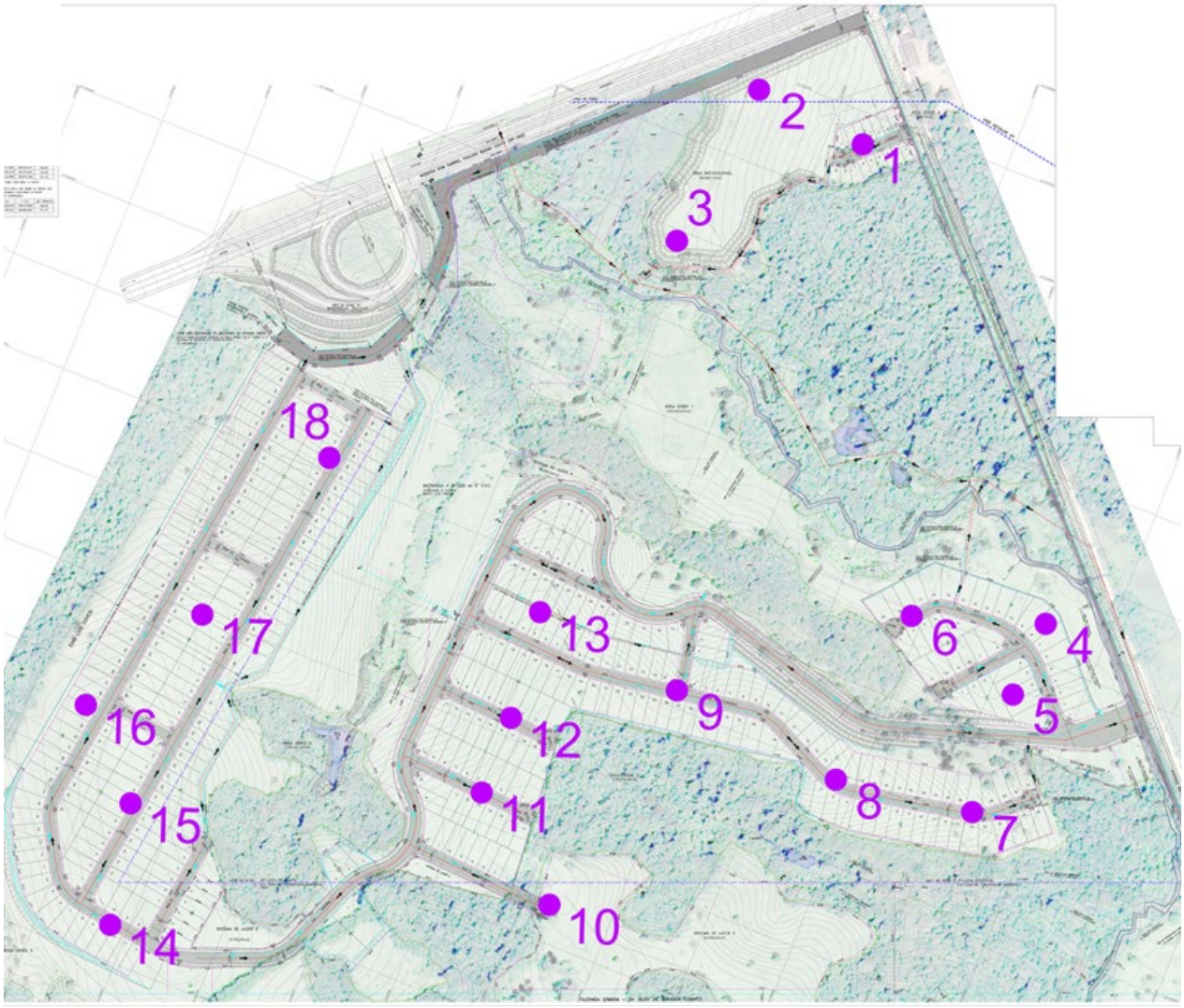
- Descobrir a permeabilidade do solo permite a resolução de diversos problemas comuns na engenharia. Destes, um dos que causam grande número de patologias são os recalques de fundações. Uma das principais causas é a compressibilidade do solo, que nada mais é do que a diminuição do seu volume sob ação de cargas aplicadas.
- Existem equações que, por meio do conhecimento do coeficiente de permeabilidade (K), permitem que seja estimado o tempo de recalque das obras. Para isso é feito o ensaio de permeabilidade do solo.

A distribuição das referidas sondagens está condicionada ao planejamento da ocupação e tem a finalidade subsidiar o projetista na seleção adequada das futuras infraestruturas e /ou edificações projetadas.

Foram indicadas preliminarmente 18 sondagens, sendo que foi necessário o deslocamento de 2 sondagens por impedimento de aprofundamento durante a execução da sondagem. Em 9 das sondagens realizadas, foram feitos ensaios de permeabilidade na profundidade de 2,0m, para subsidiar projetos de esgoto, drenagem e eventuais disposição de efluentes sanitários.

Na **Figura 5.1.53**, a seguir é apresentada a distribuição espacial dos furos, no contexto da ADA, e o **Quadro 5.1.19** apresenta as coordenadas.

Figura 5.1.53 | **Espacialização dos 18 furos de sonda na ADA. Fonte: 2ndGeo, 2021**



Quadro 5.1.19 | Posição das Sondagens Geotécnicas

Sondagem	Coordenadas UTM (E)	Coordenadas UTM (S)	Ensaio de permeabilidade	Observações
1	296.340,49	7.433.665,48	P1	Ensaio de permeabilidade 2,0m de profundidade
2	296.209,80	7.433.679,52	P2	Ensaio de permeabilidade 2,0m de profundidade
3	296.186,75	7.433.487,82	P3	
4	296.730,24	7.433.241,22	P4	Ensaio de permeabilidade 2,0m de profundidade
5	296.725,42	7.433.153,75	P5	
6	296.587,13	7.433.193,83	P6	Ensaio de permeabilidade 2,0m de profundidade
7	296.731,69	7.433.014,31	P7	
8	296.576,08	7.432.991,66	P8	Ensaio de permeabilidade 2,0m de profundidade
9	296.373,27	7.433.018,80	P9	
10	296.329,21	7.432.742,35	P10	
11	296.212,01	7.432.831,23	P11	
12	296.211,53	7.432.921,27	P12	Ensaio de permeabilidade 2,0m de profundidade
13	296.198,01	7.433.043,63	P13	
14	295.879,46	7.432.539,15	P14	
15	295.850,35	7.432.674,43	P15	Ensaio de permeabilidade 2,0m de profundidade
16	295.762,80	7.432.758,58	P16	
17	295.846,87	7.432.901,00	P17	Ensaio de permeabilidade 2,0m de profundidade
18	295.914,18	7.433.117,20	P18	Ensaio de permeabilidade 2,0m de profundidade

Considerando os dados apresentados no relatório do **Anexo 4**, tem-se os seguintes comentários:

- Com relação ao nível freático, está em conformidade com a lógica geológica. Apresenta-se raso no contexto da planície aluvial e terraço, tornando-se mais profundo no âmbito da encosta e topo, onde a profundidade varia de maior que 5m (SPT-07) até maior que 17m (SPT- 16). Dentro desta lógica, quanto mais perto da calha do Ribeirão Ermida, mais raso fica, conforme indica a situação do furo SPT-04.

- Um aspecto positivo, corresponde a espessura maior do manto de alteração ao longo dos topos das formas no contexto da ADA. O topo achatado das formas corresponde a áreas de recarga da água subterrânea, desta maneira, propicia maior espaço para acúmulo de água no aquífero raso, bem como um favorecimento para ações contra a contaminação por poluentes infiltrados da superfície. Dada a maior profundidade, tem-se mais tempo para detectar e sanar e assim minimizar o problema.

- O aquífero aberto, sendo profundo, favorece a implantação de galerias de águas pluviais, rede de esgotos, e até sumidouros e valas de infiltração, pois tem como consequência, maior segurança, face a distância entre tais estruturas, potencialmente poluidoras, e o topo do freático.

- No que diz respeito aos valores de permeabilidade (Tabela 5.3 do Anexo 4), estas variaram de 1,25x10-3 cm/s valor ABGE no furo SPT-04 até 5,42x10-5 cm/s valor ABGE no furo SPT-08. Considerando o método Le Frank, a variação é de 1,24x10-3 cm/s (SPT-02) até 7,83 x 10-5 cm/s (SPT-08). Estes valores indicam que estas permeabilidades variam de alta a média, em qualquer um dos métodos, e são compatíveis com rochas e solos arenosos.

- Existe a possibilidade de os valores de permeabilidade diminuírem em profundidade, pois a grande maioria ocorre em topo de divisor de águas, que hospeda cupinzeiros relativamente próximos. Os cupins desenvolvem redes de canais subterrâneos, gerando porosidade secundária que aumenta a permeabilidade do terreno do entorno.

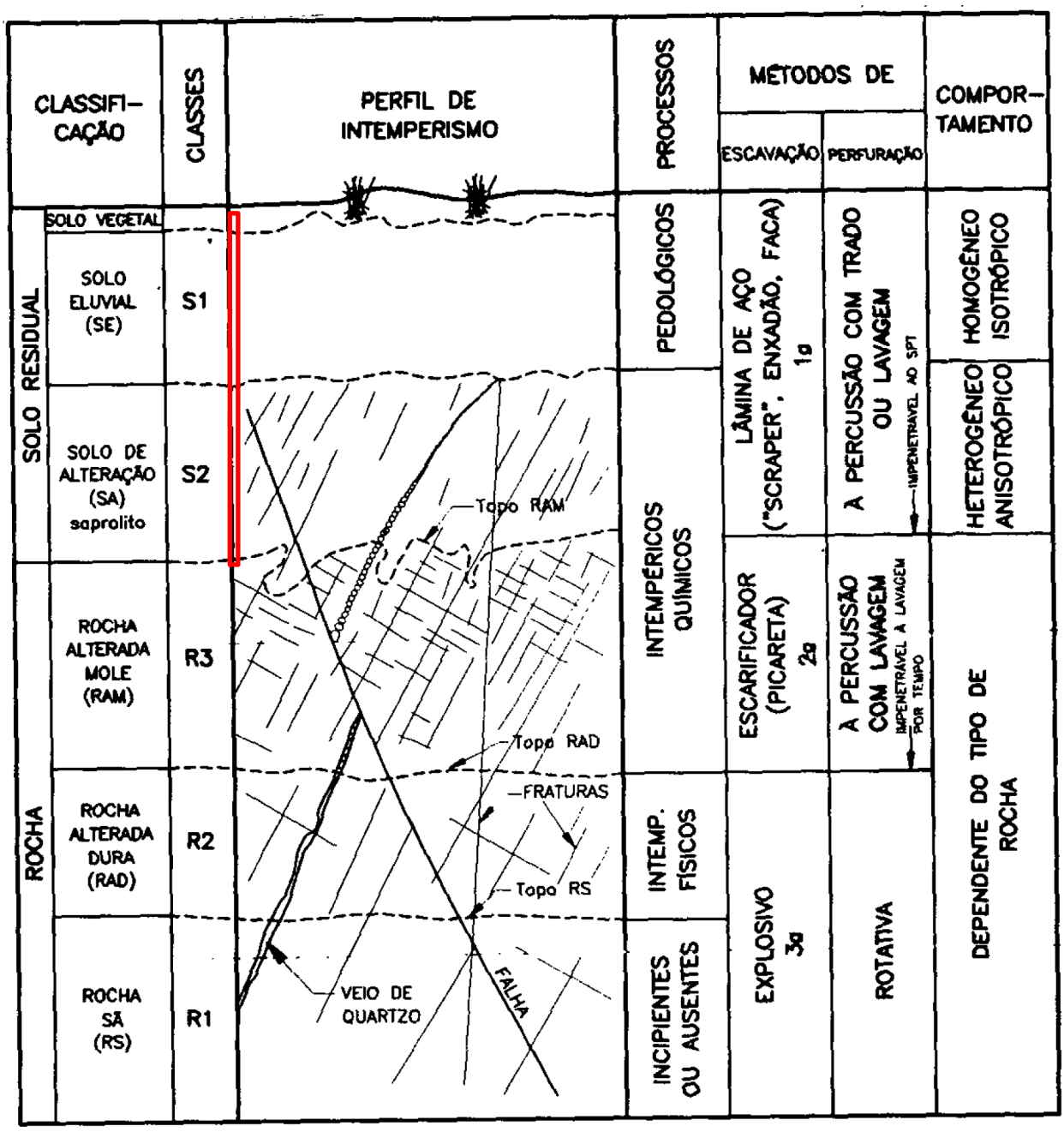
- Os resultados das sondagens estão consubstanciados nos perfis geotécnicos individuais por furo no Anexo 4, onde constam os índices de resistência a penetração para as camadas de solo atravessadas. Estes índices são utilizados pelo projetista para cálculo da tensão admissível via capacidade de carga, que é a tensão transmitida pela fundação ao solo, capaz de causar a ruptura ou deformação excessiva. Com base neste cálculo são dimensionadas as sapatas e tipos de fundação.

- Em termos de sustentabilidade para edificações tem-se que a resistência a penetração que cresce com a profundidade, conforme registrado nos perfis geotécnicos constantes do **Anexo 4**.

- A escavabilidade do terreno, até a profundidade máxima de cada furo, pode ser desenvolvida por processos mecânicos não necessitando de explosivos.

Apresenta-se como ilustração esquemática, a **Figura 5.1.54**, que sintetiza os aspectos geotécnicos do terreno em função dos dados obtidos com as sondagens.

Figura 5.1.54 | Perfil de manto de alteração com as diversas camadas atravessadas pelas sondagens, esquematicamente representada em vermelho, no contexto da ADA, em terreno de metamorfitos.



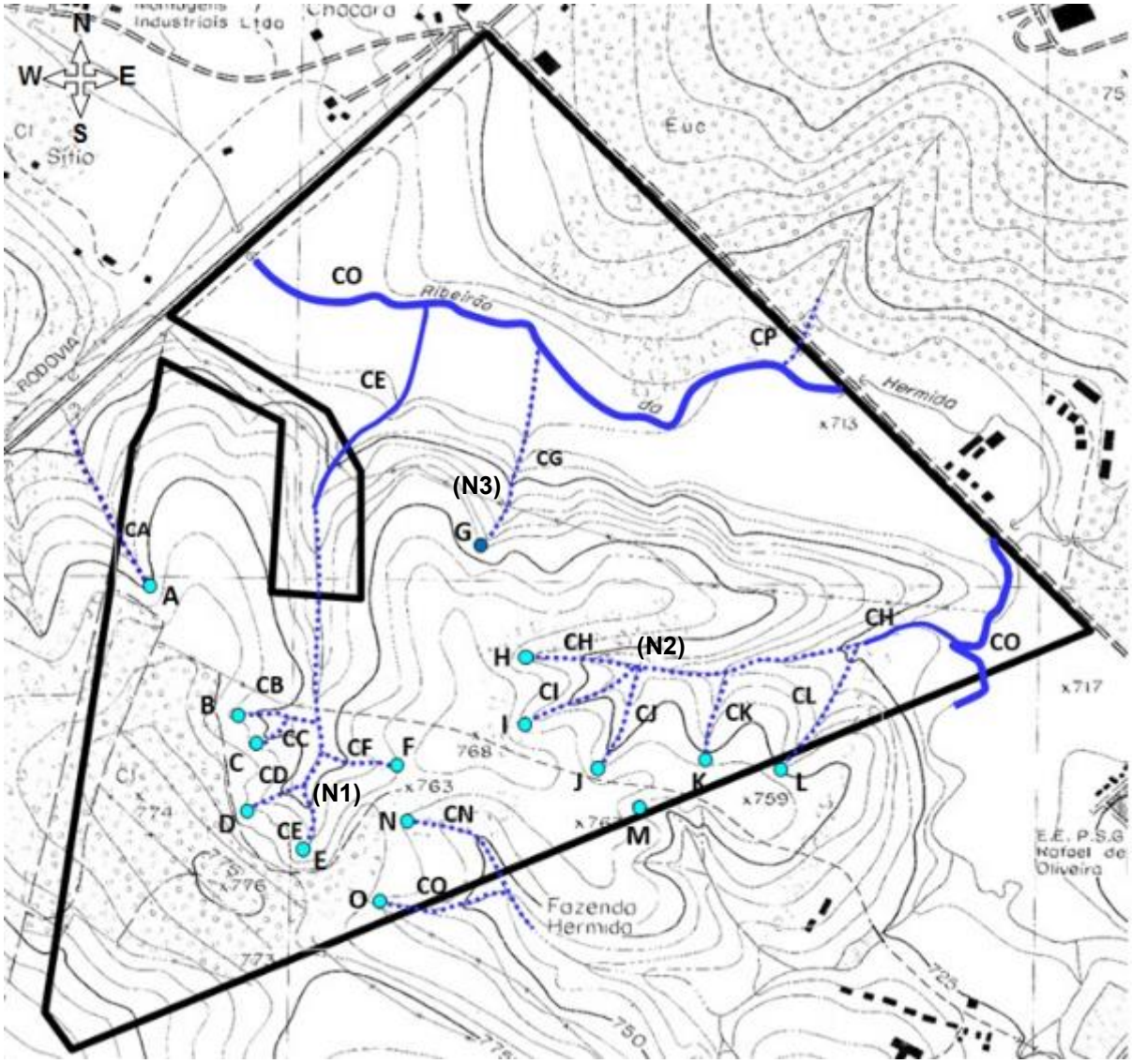
Fonte: VAZ, L.F.1996.Clasificação genética de solos e dos horizontes de alteração de rochas em regiões tropicais. Solos e Rochas, v19,nº.2,p.117-136.

5.1.2.6. Recursos Hídricos Superficiais

Para a avaliação dos recursos hídricos da ADA utilizaram-se como base os registros existentes na cartografia oficial, especificamente a Folha Jardim Hermida (SF-23-Y-C-III-1-SO-C), editada na escala 1:10.000, pelo IGC em 1979.

Dentro dos limites da ADA são registrados 15 nascentes e 16 cursos d'água, conforme **Figura 5.1.55** a seguir.

Figura 5.1.55 | Registro da Hidrografia da ADA, de acordo com Mapa do IGC-1979.



Fonte: Mapa Cartográfico do ICG Folha 83/100 – articulação - SF-23-Y-C-III-1-SO-C, de 1979.

É importante salientar que as investigações de superfície no campo, ao longo das linhas de drenagem (canal), tiveram como base a busca e comprovação, ou não, de atributos indicadores de presença ou ausência de nascentes conforme apresentados a seguir:

- Indicações de intervenções antrópicas no canal;
- Presença de exfiltração e fluxo de água no canal;
- Geometria e definição do canal;
- Presença de sedimentos dentro do canal;
- Presença de serapilheira no canal, ou vegetação;
- Presença de área alagadiças ou plantas higrófilas no canal ou margem;
- Presença de peixes nos espelhos d'água dentro do canal.

Nascente

É a exfiltração natural de água do lençol freático na superfície, formando um curso d'água perene para jusante (definição exarada no inciso XVIII do Artigo 3º da Lei Federal nº 12.651 de 25/05/2012). Lençol freático corresponde à zona saturada (100%) abaixo da zona de aeração. Logo, a condição básica para ser nascente, é que a água seja proveniente do lençol freático.

Caminhos preferenciais

São redes de canais correspondendo a raízes mortas, buracos de insetos e de animais escavadores, ou dutos (pipes) decorrentes de descontinuidades hidráulicas e erosão internas no solo, por onde percola o fluxo subterrâneo de água.

Macroporos

São redes de canais interconectados dentro do solo que transmitem rapidamente a água de infiltração de um evento pluvial.

Dentro da poligonal da ADA foram verificadas após diversas investigações em épocas diferentes de um período de oito anos, apenas três nascentes (N1, N2 e N3). As nascentes estão localizadas em situação de jusante com relação ao que consta no Mapa do IGC (1979). Todos os ramos de drenagens registrados neste mapa e consequentemente, seus pontos mais remotos, supostos de abrigarem as eventuais 15 nascentes registradas no mapa do IGC, foram percorridos a pé, de montante para jusante no mês de fevereiro de 2013, agosto a outubro de 2013, reavaliados no período de setembro a outubro de 2016, bem como em julho de 2021. Portanto, as constatações aconteceram em períodos úmido e seco. Obviamente, as nascentes foram investigadas em períodos distintos. As nascentes confirmadas correspondem às denominações N1, N2 e N3, ou E, H e G (em posição de jusante) respectivamente, conforme quadro e figura a seguir.

Quadro 5.1.20 | Síntese da Avaliação de Nascentes da ADA

Planta fornecida		Cartografia oficial		Observação de campo e análise de escritório
Elemento Hídrico	**Comentários sobre o registro**	**Elemento Hídrico**	**Comentários sobre o registro**	**Comentário sobre o fato**
N1	Nascente pontual a montante de ravina	E	Nascente pontual	No limite de montante de pequena área brejosa. É nascente.
N2	Nascente pontual a montante de área brejosa	H	Não registrada neste local	No limite de montante de pequena área brejosa. É nascente.
N3	Nascente pontual em ravina	G	Nascente pontual	Deslocada para jusante, sazonal e dentro de cicatriz erosiva descontínua e desconectada da rede de drenagem, não forma curso d'água. Interpretada como exfiltração de água subsuperficial. É nascente.
	Não registradas e nem visualizadas em campo	A, B, C, D, F, H, I, J, K, L, M, N, O	Nascentes pontuais	A investigação de campo mostrou que são simples calhas de escoamento pluvial. Não são nascentes.

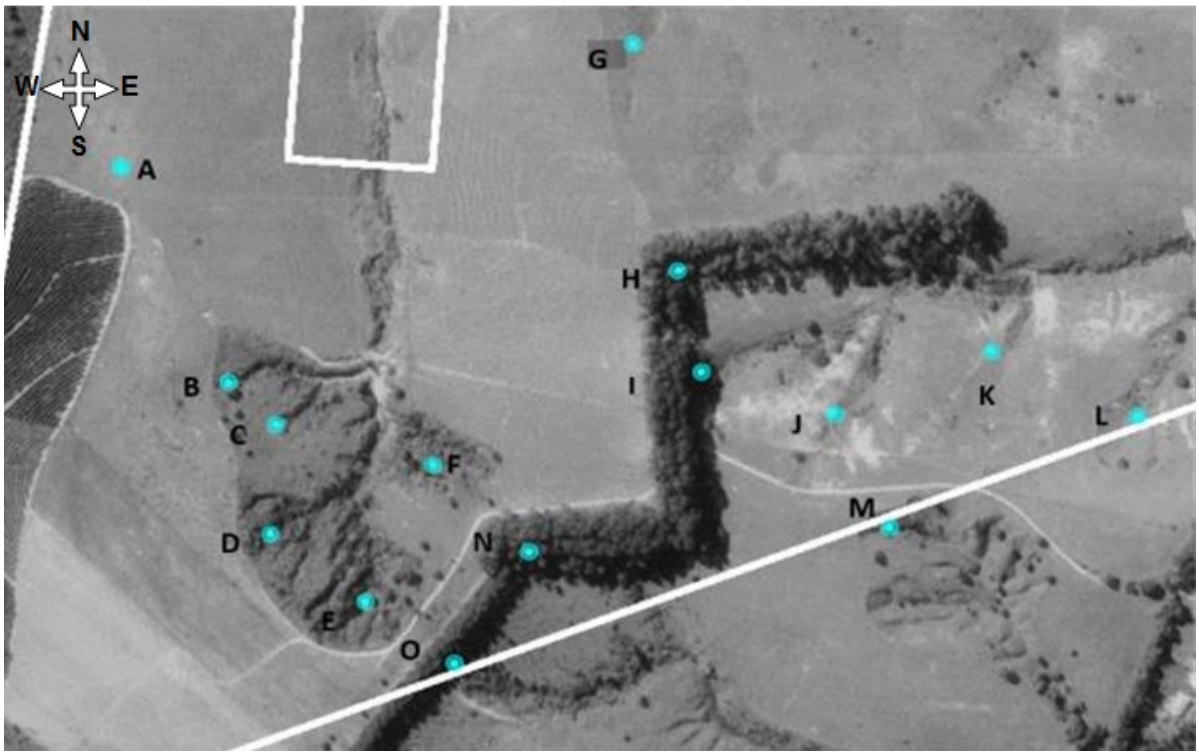
A **Figura 5.1.56** apresentada a seguir corresponde a um recorte de uma foto aérea do ano de 1978, que mostra a porção sul da ADA, que na ocasião correspondia a uma área desprovida de vegetação e com as cabeceiras de drenagem em franco processo de retomada erosiva, apresentando um quadro de sistema integrado de erosão com voçorocamento e linhas de drenagem.

O desmatamento associado ao uso inadequado do solo, chuvas torrenciais e as propriedades intrínsecas do solo, conspiraram para que frentes de erosão remontantes se desenvolvessem nas cabeceiras de drenagem. Esta é a causa de o mapa do IGC registrar as incisões como ramos de drenagens intermitentes. No entanto, não se verificou a presença de fluxo de água ou de nascentes no interior dessas incisões erosivas em todas as vistorias realizadas em épocas distintas durante o período de 8 anos.

Comparando o recorte da foto aérea anterior com o mapa do IGC do ano de 1979 (**Figura 5.1.55**), que utilizou a foto do ano de 1978 na sua elaboração, percebe-se claramente que as linhas de drenagens registradas na cartografia oficial correspondem às incisões erosivas de maior porte da ADA, representando coletores dos ramos de primeira ordem. Nestas linhas de incisões, o aprofundamento da linha de talvegue acontece por ação erosiva conjunta de fluxo de água pluvial e fluxo de água subsuperficial (água que percola a zona de aeração). Não há como determinar, por foto aérea, o local onde o lençol freático aflora (água exfiltrada da zona saturada) dentro das ravinas e voçorocas, caracterizando uma nascente.

Por este motivo, o mapa do IGC só registra como perene o trecho inferior dos coletores principais dos ramos de primeira ordem CE e CH. Entretanto, registra as drenagens de primeira ordem como cursos d'água intermitentes, as quais no geral correspondem a incisões erosivas, onde apenas fluxo pluvial escorre na época estival.

Figura 5.1.56 | Foto Aérea com a Identificação dos Ramos de Drenagens, Voçorocas e Ravinamento.



Legenda: As Letras A, B, C, D, E, J, K, L, M e N correspondem aos pontos de nascentes assinalados na Cartografia Oficial

Fonte: Recorte de foto aérea da empresa Base Aerofotogrametria e Projetos S.A - nº 3515, faixa 24, voo 356 de 12/06/1978.

O levantamento planialtimétrico da ADA não registra todas as incisões erosivas como ramos de drenagens, mas como é normal, somente os talvegues com água e com surgências de água subsuperficial.

Os talvegues não canalizados (secos) são representados no levantamento planialtimétrico pela configuração do talvegue indicada pelas curvas de nível. Este tipo de procedimento explica a discrepância dos números de nascentes e cursos d'água entre a cartografia oficial (mapa do IGC do ano de 1979) e a planta do levantamento planialtimétrico.

Atualmente, as cabeceiras de drenagem mostram vegetação por regeneração natural. A vegetação protegeu o solo, favorecendo a estabilização destas cabeceiras de drenagem.

A investigação de campo confirmou que as nascentes registradas na cartografia oficial como A, B, C, D, E (N1), F, G (N3), H (N2), I, J, K, L, M, N e O não existem na posição em que foram assinaladas, bem como, correspondem à porção remota de calhas secas responsáveis pelo escoamento pluvial.

As investigações de campo revelaram que a maior parte das cicatrizes erosivas apresentadas na **Figura 5.1.56**, continuam sob a vegetação, estando agora estabilizadas. Entretanto, continuam sem afloramento de água subterrânea, ou seja, sem apresentar nascentes.

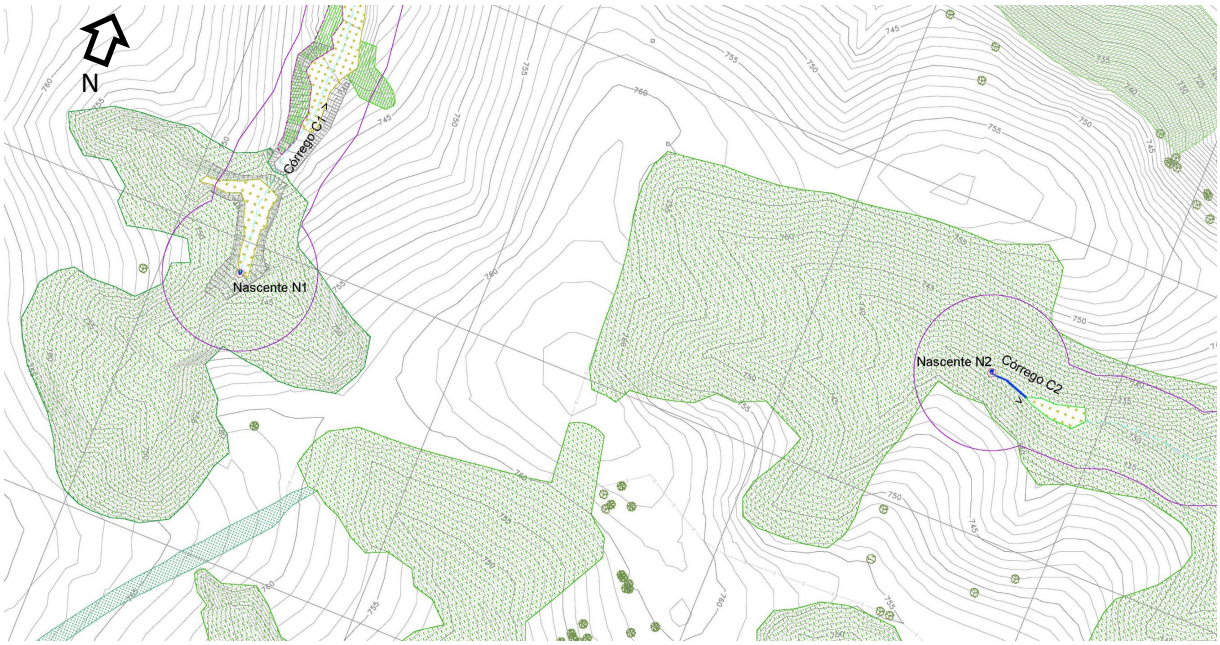
Estas cabeceiras de drenagem em anfiteatro erosivo se posicionam nas bordas de um topo convexo achatado de um divisor de água que é coberto por gramíneas, o que facilita o

escoamento rápido em detrimento da infiltração. Isto representa uma situação desfavorável para o aparecimento de nascentes em ravinas posicionadas em cotas compatíveis com as cotas nos topos.

Avaliação da nascente N1

Tanto a nascente N1 como a nascente N2 estão diretamente relacionadas com as áreas brejosas, conforme apresenta a figura a seguir. Estas nascentes não estão nas posições registradas no mapa do IGC.

Figura 5.1.57 | Localização das Nascentes N1 e N2



Fonte: Recorte da planta topográfica datada de 24/09/2012, elaborada pela empresa Implantar Agrimensura e Projetos Ltda.

A nascente N1 situa-se no interior de encosta côncava fechada e com cicatrizes erosivas tipo ravina, atualmente estabilizadas devido à cobertura vegetal existente. Neste local existe uma pequena área brejosa, onde se constatou em algumas vistorias pequena acumulação de água. A investigação de campo mostrou a existência de fio d'água apenas no limite de montante da área brejosa, onde se tem local úmido contíguo ao limite de montante da área saturada.

A nascente vem sendo monitorada desde fevereiro de 2013, no período estival, quando se observou a área úmida supracitada. Portanto, também foi monitorada durante o inverno que corresponde à estação de estiagem na região de Jundiaí e no início da primavera. Não se observou água para jusante do local de registro dessa surgência. Pode-se percorrer pelo menos 30 m para jusante do local encharcado, sem qualquer indício de água, nem mesmo na época de chuva, mas apenas uma calha seca, que em alguns locais mostra a evidência de passagem de águas pluviais.

As **Fotos 5.1.48** a **5.1.53** obtidas nos meses de outubro de 2013, setembro/outubro de 2016, em período de chuvas na região e em julho de 2021, mostram a evidência de passagem de enxurrada, onde a vegetação graminóide e arbustiva se apresentam deitadas e com sedimentos por cima, porém sem fluxo de água proveniente de montante.



Foto 5.1.48 | **Aspecto do local da nascente N1 sem apresentar fio d'água para montante em 2013. A seta indica a área brejosa.**



Foto 5.1.49 | **A mesma situação da N1 em 2016**



Foto 5.1.50 | **Situação logo a jusante da nascente N1, sem fio d'água em 2013, onde ocorre apenas areia (seta)**



Foto 5.1.51 | **Situação a jusante da N1 sem fio d'água em 2016, onde ocorre apenas areia (seta)**



Foto 5.1.52 | **Local aproximado da nascente N1 (seta), conforme vistoria feita em julho de 2021**



Foto 5.1.53 | **Canal de escoamento pluvial que contribui para o local da N1, seco em julho de 2021.**

Para montante da área brejosa observa-se que não existe surgência. Esta situação sugere a possibilidade de uma surgência dentro da área brejosa com pequena acumulação de água ou contígua à mesma. Em que pese a ausência de fio d'água para jusante, em todas as ocasiões (anos de 2013, 2016 e 2021) em que se investigou, o local sempre esteve saturado ou com um pequeno espelho d'água. Neste contexto, é possível inferir que o topo do freático é subaflorante, e eventualmente, pode permitir fluxo na superfície para jusante.

Um fato a ser considerado é que a linha de drenagem em que se insere este local permite o escoamento de água. Nesta situação, a lei atualmente vigente, ou seja, o inciso I do artigo 4º da Lei Federal nº 12.727 de 17/10/2012, registra o seguinte: considera-se área de preservação permanente (APP), em zonas rurais ou urbanas, *"as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de ...*"

Isto significa dizer que qualquer calha natural que apresenta fluxo de água durante um período do ano (não é definido se uma nascente intermitente, ou de chuva, ou de fluxo subsuperficial) tem mérito de APP.

Tem-se observado que, nestes casos, se aplica atualmente o expediente de traçar uma faixa de APP de 30 m de cada lado da linha de drenagem, e no ponto mais remoto finaliza a faixa com um semicírculo de 50 m de raio, independente da nascente ser intermitente ou não.

Nesta situação, a posição mais segura para se posicionar a nascente N1 é no limite de montante da área brejosa em um raio de 50 m no entorno, propiciando a devida proteção a esta cabeceira de drenagem, considerando ainda que esta área está coberta por vegetação nativa arbórea e, portanto, objeto de preservação.

No caso do curso d'água formado pela nascente N1, por não apresentar fluxo de água em nenhuma das vistorias feitas, adotou-se de forma mais conservadora a APP de 30 m à partir do leito indicado no levantamento planialtimétrico.

Informa-se que todos os 4 talvegues a montante da nascente N1, indicados no mapa do IGC de 1979 como intermitentes, são na realidade, calhas secas que escoam apenas água de chuva.

Avaliação da nascente N2

A nascente N2 situa-se também em encosta côncava, fechada, em situação semelhante à nascente N1. Foi posicionada na planta topográfica como nascente pontual em situação de 45 a 50 m a montante de uma área brejosa. A investigação de campo neste período mostrou que a nascente corresponde a local encharcado com vegetação típica (lírio do brejo - *Hedychium coronarium*), com pequeno fio d'água contíguo ao limite de montante dessa área.

Durante o período de monitoramento (fevereiro a maio; agosto a outubro de 2013; de setembro a outubro de 2016 e em julho de 2021), o comportamento foi semelhante ao da nascente N1. Salienta-se que a exemplo da situação da nascente N1, também não existe fio d'água para jusante a partir da área brejosa no caso da N2.

Em fevereiro de 2013 e, portanto, em estação estival, observava-se calha seca a montante da área brejosa. Em agosto de 2013, foram observados locais dentro da calha e a jusante da área brejosa, com água empoçada, proveniente de evento chuvoso anterior. De setembro a novembro de 2016, bem como em julho de 2021, foi percorrido a pé todo o canal que abriga a surgência N2 e não foi encontrado qualquer indício de água. As **Fotos 5.1.54** a **5.1.57** a seguir ilustram a situação encontrada em vários períodos.



Foto 5.1.54 | **Situação da nascente N2 em 08/08/2013, calha seca a montante da área brejosa, assinalada por seta.**



Foto 5.1.55 | **Nascente N2, no mesmo local da foto anterior, em setembro de 2016 sem apresentar fluxo de água para jusante.**



Foto 5.1.56 | **Aspecto da região da nascente N2, que se encontrava totalmente seca em fevereiro de 2020.**



Foto 5.1.57 | **Detalhe do local da N2, totalmente seco, onde ocorre lírio do brejo em fevereiro de 2020.**

Também aqui adotou-se o critério mais conservador para se locar a nascente N2 contígua à área brejosa, cuja faixa de 50 m do entorno será considerada como APP, considerando-se ainda que esta cabeceira também se encontra com vegetação nativa arbórea e, portanto, a ser objeto de preservação.

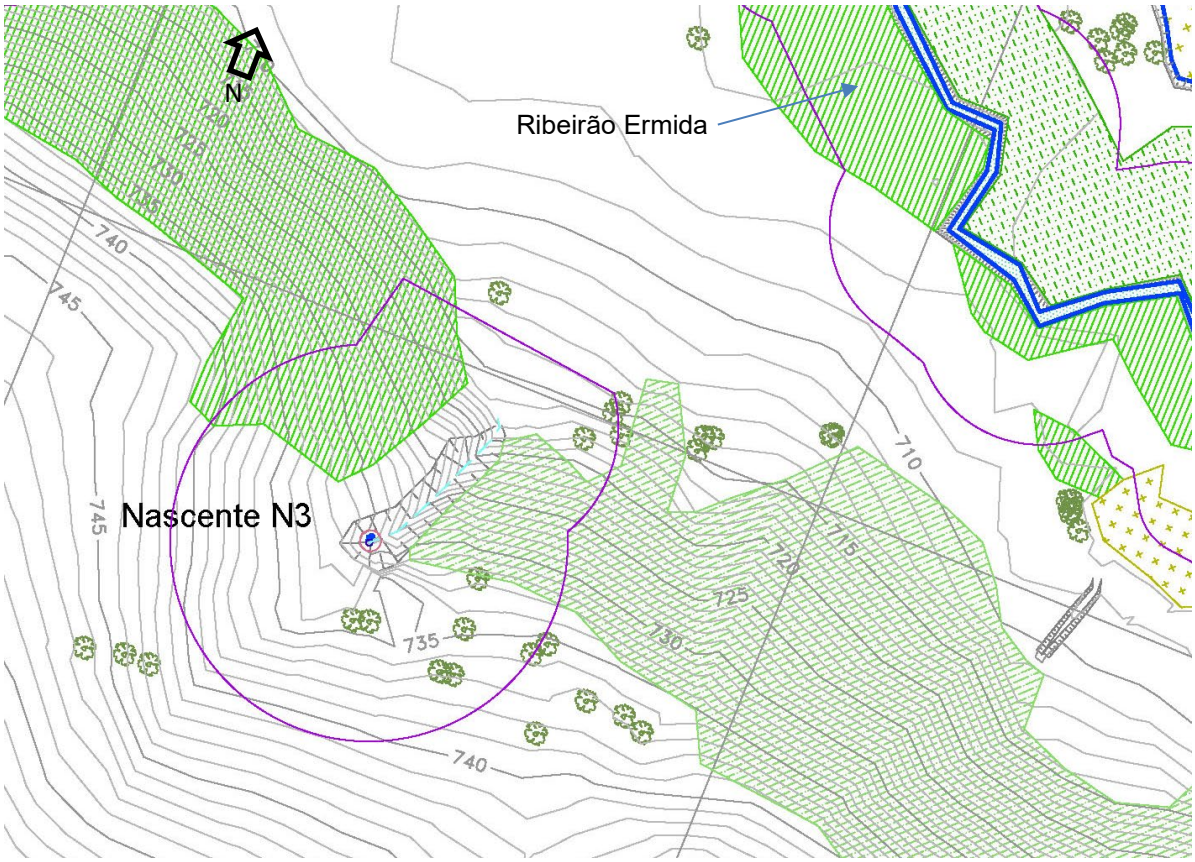
A exemplo do que ocorre com a nascente N1, todos os 5 talvegues a montante da N2, que no mapa do IGC estão registrados como intermitentes, na realidade tratam-se de calhas secas que escoam apenas água de chuva.

O presente trabalho confirma que tanto a N1 como a N2 tratam-se de nascentes intermitentes e, portanto, com mérito de APP de 50 m de raio pela legislação vigente e conforme ADIN - Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 4.903 de 2019.

Avaliação da nascente N3

A nascente N3 está inserida no contexto de uma incisão erosiva posicionada ao longo do eixo de uma encosta côncava bem aberta e com vertentes suaves. A incisão tem início em marmitas com alcova de regressão, na porção de média para a baixa encosta, em terrenos com solo residual eluvial de metamorfitos, e se prolonga para jusante até o limite da baixa encosta, onde desaparece, infiltrando-se no terreno arenoso do terraço, conforme apresentado na **Figura 5.1.58** a seguir.

Figura 5.1.58 | **Posição da Nascente N3**



Fonte: Recorte da planta topográfica datada de 24/09/2012, elaborada pela empresa Implantar Agrimensura e Projetos Ltda.

Observa-se que a calha de drenagem da nascente N3 desaparece numa quebra topográfica negativa no sopé da encosta (linha azul tracejada) e não possui prosseguimento em direção ao curso d'água (Ribeirão Ermida).

As cicatrizes erosivas têm o desenvolvimento relacionado com erosões subsuperficiais decorrentes da presença de "pipes" e fluxo subsuperficial via "macroporos".

O abatimento dos dutos subsuperficiais gera depressões na superfície, que canalizam o fluxo superficial, favorecendo a concentração do fluxo superficial de chuva e consequentemente, o desenvolvimento de incisões ravinadas.

A nascente é rasa, com menos de 1 m de profundidade e acontece na passagem da média para a baixa encosta, associada a cicatrizes de ravinas. As **Fotos 5.1.58** a **5.1.64** a seguir cobrem um período de monitoramento de 2013 a 2021 e demonstram fluxo de água a montante e a jusante da calha, bem como aspectos da surgência.

Obtida no mês de fevereiro de 2013, a **Foto 5.1.61** demonstra a presença de fluxo de água na ravina, porém a **Foto 5.1.62** obtida em outubro do mesmo ano demonstra calha seca. O trecho a jusante se apresenta com muitos blocos de rocha na superfície e subsuperfície, criando caminhos preferenciais para o escoamento subsuperficial. A incisão da ravina tem cerca de 30 a 40 m de comprimento e a água escoa, especialmente na época estival. Em

qualquer estação, tem-se água no ponto de nascente, mesmo quando o fio d'água desaparece, independentemente de ser época estival ou estiagem. No local não existe calha de qualquer tipo, mesmo seca. Trata-se de uma ravina desconectada da rede de drenagem, posicionada na baixa encosta e com água tanto na época de chuva, quanto na época de seca. Porém, a montante e a jusante, em todos os períodos investigados no período de 8 anos a calha estava seca.



Foto 5.1.58 | Encosta côncava que se inicia, no trecho de cota mais elevada, sem fluxo de água, e logo a jusante abriga a nascente N3 em fevereiro de 2013.



Foto 5.1.59 | Local da nascente N3 em fevereiro de 2013.



Foto 5.1.60 | Local da nascente N3 em 31/10/2016. Observar que a nascente ocorre no contato solo / rocha sã. O capeamento de solo é pouco espesso.



Foto 5.1.61 | Aspecto da calha logo a jusante da N3 e antes de atingir o terraço, em fevereiro de 2013 (período úmido do ano).



Foto 5.1.62 | **Aspecto da calha, no mesmo trecho da foto anterior, seca em outubro de 2013**

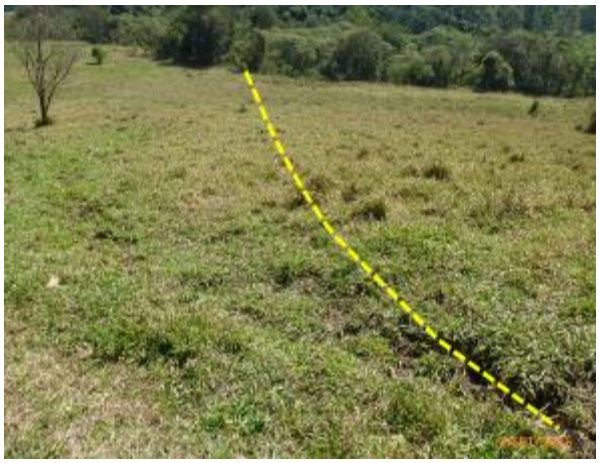


Foto 5.1.63 | **Traçado da linha de drenagem atravessando o terraço até encontrar a calha do Ribeirão Ermida em setembro de 2016, conforme consta no mapa cartográfico do IGC (1979). Observar que não existe qualquer indicação de canal. O traçado no plano de fundo se inicia na nascente N3.**



Foto 5.1.64 | **Visão a partir da N3 para a calha do Ribeirão Ermida, assinalado pela vegetação ao fundo (seta). Não existe qualquer indicação de canal, pois o fio d'água desaparece antes de entrar no terraço. Foto obtida em 31/10/2016.**



Foto 5.1.65 | **Nascente N3, com pequena poça d'água em julho de 2021.**



Foto 5.1.66 | **Canal de escoamento da N3 seco e sem fluxo d'água para jusante em julho de 2021.**

A associação com ravina rasa, em terreno com fragmentos de rocha no solo (gerando caminhos preferenciais para percolação de água subsuperficial), juntamente com a presença de "pipes" e "macroporos" nas ravinas, bem como, um tempo curto de resposta à infiltração de chuva indica que existe a contribuição de água subsuperficial. O local tem muitos blocos de rocha no solo não permitindo escavação.

O monitoramento desta nascente cobriu o intervalo de tempo de fevereiro a maio e de agosto a outubro de 2013 e foi investigado novamente em setembro e outubro de 2016 e em julho de 2021. Portanto, abrangendo as estações de chuva e de estiagem e por um longo período de observação. Em todas as visitas ao local, inclusive em 2021, observou-se a presença de água (poça), indicando a perenidade da exfiltração.

Quando a ravina atinge a base da encosta perde definição, se infiltra e desaparece. Trata-se de uma situação atípica e não contemplada na legislação ambiental vigente, ou seja, uma nascente e um fio d'água com cerca de 30 a 40 m de extensão, que desaparece para jusante sem qualquer vestígio de canal, ou mesmo de forma topográfica que permita inferir a presença de um canal. Obviamente, o fluxo não tem vazão para escavar um canal de escoamento, e nesta situação percola os sedimentos arenosos do terreno em subsuperfície, até atingir a calha do Ribeirão Ermida. Entretanto, em superfície, não se observa qualquer indicação de calha de escoamento superficial que possa ser considerada como a linha de drenagem desta nascente, inexistindo área brejosa definida (conforme **Fotos 5.1.63, 5.1.64** e **5.1.66**).

Para o traçado da APP, seguindo-se orientações fornecidas pela CETESB, foi extrapolado e ajustado para a planta topográfica o traçado do mapa do IGC de 1979 e a partir deste canal projetado, considerou-se a faixa de 30 m de APP.

As nascentes N1, N2 e N3 foram objetos de nova vistoria em julho de 2021, observando-se que no ponto da nascente N1 havia pouca água e percorrendo-se todo o canal para jusante não se encontrou fluxo de água. No local da nascente N2 encontrou-se apenas calha seca em toda extensão do canal. Com relação a N3, encontrou-se um pequeno empoçamento de água sem gerar fluxo d'água para montante. Essa nova vistoria feita em 08/07/2021, confirmou as conclusões já obtidas nas investigações anteriores de 2013 e 2016. As fotos apresentadas

anteriormente, atestam a situação prevalente em julho de 2021 para estes locais, denominados de N1, N2 e N3.

Cursos d'água

O córrego C1 origina-se na nascente N1, e flui de forma indefinida por uma área brejosa até encontrar o córrego C3 (Ribeirão Ermida). Apesar de não ter encontrado fluxo d'água durante o período de 8 anos (2013 a 2021) considerou-se APP de 30 m a partir dos limites do canal de escoamento de águas pluviais. portanto, de forma conservadora.

O córrego C2 tem origem a partir da nascente N2. Em todo o período de 8 anos percorreu-se todo o canal até a foz com o córrego C3 (Ribeirão Ermida) e não observou-se fluxo de água em todas as vistorias. Definiu-se o ponto topográfico com cota mais baixa, e estabeleceu como sendo o leito do curso d'água, considerando a APP de 30 m para cada lado das margens do canal projetado.

Com relação ao córrego C3, trata-se do Ribeirão Ermida, ramo principal que atravessa a ADA de sudeste a norte, sendo que em determinados trechos, ocorrem áreas brejosas em suas margens. A APP para este curso d'água foi considerado de 30 m para cada lado de suas margens.

O córrego C4, trata-se de um afluente da margem esquerda do córrego C3 ou Ribeirão Ermida e provém de área externa de forma paralela à Avenida Antonio Pincinato, onde também considerou-se uma faixa de APP de 30 m para cada lado de suas margens.

O córrego C5 provém de área externa e adentra a ADA em pequeno trecho na porção leste, tratando-se de curso d'água intermitente, pois na maior parte do ano permanece sem fluxo de água. Considerou-se APP de 30 m para cada lado de suas margens.

O córrego C6 tem origem na nascente N3 e em um ramo erosivo, onde se encontrou pequeno fio d'água que desaparece a jusante. Não há vestígios ou um canal definido no trecho. Projetou-se pela cota mais baixa do terreno o eventual traçado do curso d'água até o córrego C3 (Ribeirão Ermida), considerando-se APP de 30 m para cada lado das margens da projeção deste canal projetado.

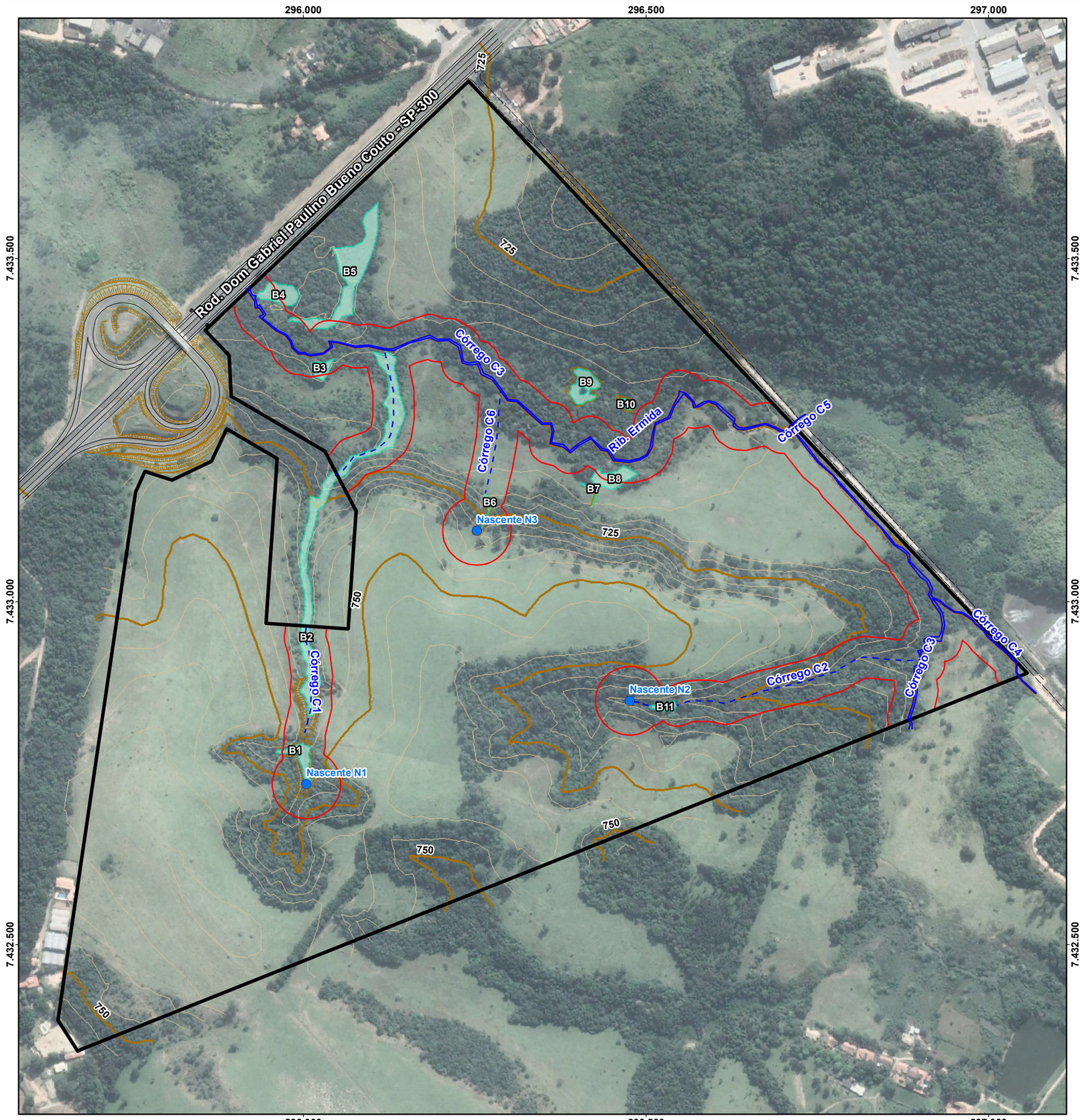
A **Figura 5.1.59** a seguir permite observar as nascentes N1, N2 e N3 e os seis cursos d'água (C1, C2, C3, C4, C5 e C6), confirmados no âmbito da ADA.

Figura 5.1.59 | Recursos Hídricos da ADA: Detalhe da Distribuição Espacial



Fonte: Imagem do Google Earth de 05/2021

Na sequência a **Figura 5.1.60** apresenta a planta atualizada dos Recursos Hídricos da ADA.





Situação (sem escala)

Legenda

Área Diretamente Afetada (ADA)

1 - Uso do Solo

Rodovia

Estradas Secundárias

2 - Feições Naturais e Antropogênicas

Áreas Brejosas (B1 a B11)

3 - Hidrografia e Relevo

Altimetria

Córregos Projetados sem Leito Definido (C1, C2 e C6)

Córregos (C3, C4 e C5)

Área de Preservação Permanente (APP)

Nascentes (N1 a N3)

N

0 100 200 300 400 500 m

Fonte:
Projeção UTM, Fuso 23, Hemisfério Sul
Datum horizontal: SIRGAS-2000
Imagem Google Earth, Maio de 2021
Fonte:levantamento topográfico planialtimétrico, apresentado pelo proprietário e sob a devida responsabilidade técnica do autor

Projeto

EIA - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
EMPREENDIMENTO URBANÍSTICO TERRAS DE ANTÔNIO E ANTONIETA

Empreendedor

RODRIGUES E MARCONDES EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES

Localidade

JUNDIAÍ - SP / UGRHI 5

Título

Planta Atualizada dos Recursos Hídricos da ADA

Figura Nº **5.1.60**

Escala: 1:6.000 | Impressão: A3 | Data: dez/2021 | Revisão: Rev. 00

DFREIRE CONSULTORIA AMBIENTAL / ENRICO GONZALES - dfreire@dfreireconsultoria.com.br

Cód. ---

- **Qualidade das Águas Superficiais**

Os indicadores da qualidade da água fornecem a condição de qualidade atual e permitem o monitoramento com vista às modificações da qualidade ao longo do tempo, em função de ações antropogênicas no sistema hídrico de uma bacia hidrográfica.

A CETESB utiliza, desde 1975, o índice de Qualidade das Águas – IQA com vista a servir de informação básica de qualidade de água para o público em geral, bem como para o gerenciamento ambiental das 22 unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.

As variáveis de qualidade que fazem parte do cálculo do IQA refletem, principalmente, a contaminação dos corpos hídricos ocasionada pelo lançamento de esgotos domésticos, de tal maneira que é determinante principal para avaliar a qualidade das águas, focando a utilização para abastecimento público, considerando aspectos relativos ao tratamento dessas águas.

A partir de 2000, a CETESB passou a utilizar índices específicos para cada uso do recurso hídrico: IAP - Índice de Qualidade de água Bruta para Fins de Abastecimento Público e o IVA – Índice de Preservação da Vida Aquática.

O IAP corresponde a um índice mais fidedigno da qualidade da água bruta a ser captada, a qual, após tratamento, será distribuída para a população. Considerando, a urbanização e industrialização de algumas regiões do Estado, tem-se que existe um maior comprometimento da qualidade das águas dos rios que drenam estas áreas.

No caso da ADA, considerando como exutório o ponto dentro do Ribeirão Ermida no limite com a Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno.Couto (SP-300), tem-se que em um contribuinte do Ribeirão Ermida, situado a montante da ADA, existe a indústria, Bignardi Indústria e Comércio de Papéis e Artefatos Ltda. Neste contexto, considera-se pertinente a utilização do IQA aprimorado com a inclusão de alguns parâmetros relativos aos efluentes originados na referida indústria e que potencialmente possam atingir a ADA.

- **Enquadramento**

Com relação ao enquadramento dos corpos d'água, a Resolução Conama nº 357/05 preconiza as classes de enquadramento, definidas como:

Art. 4º As águas doces são classificadas em:

a) Classe especial: águas destinadas:

i) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;

ii) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e

iii) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

b) Classe 1: águas que podem ser destinadas:

i) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;

ii) à proteção das comunidades aquáticas;

iii) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução Conama nº 274, de 2000;

iv) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e

v) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

c) Classe 2: águas que podem ser destinadas:

i) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;

ii) à proteção das comunidades aquáticas;

iii) à proteção das comunidades aquáticas;

iv) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução Conama nº 274, de 2000;

v) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e

vi) à aquicultura e à atividade de pesca.

d) Classe 3: águas que podem ser destinadas:

i) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;

ii) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;

iii) à pesca amadora;

iv) à recreação de contato secundário; e

v) à dessedentação de animais.

e) Classe 4: águas que podem ser destinadas:

i) à navegação; e

ii) à harmonia paisagística.

A Resolução Conama nº 357/05 ainda estabelece:

Art. 42. Enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

No Estado de São Paulo, o enquadramento dos corpos d'água é previsto por meio do Decreto Estadual nº 8.468/76, e estabelecido pelo Decreto Estadual nº 10.755/77.

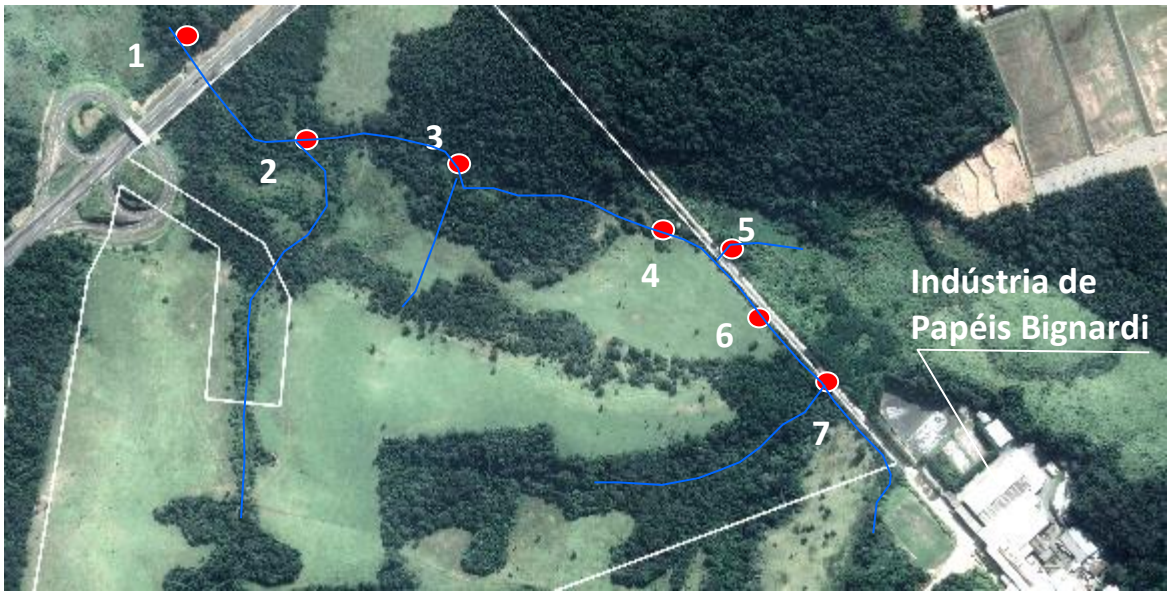
Portanto, de acordo com o Decreto Estadual nº 10.755/77 e da Resolução Conama nº 357/05, todos os corpos d'água da ADA são enquadrados como classe 2, pois não estão relacionados

no Decreto Estadual nº 24.839/86, sendo assim a análise de água deverá atender aos critérios estabelecidos na Resolução CONAMA 357/05 - Capítulo III - Seção II artigo 15 para água doce classe 2 para os pontos a serem analisados.

- **Pontos propostos para coleta**

Após um estudo detalhado da distribuição dos cursos d'água na bacia do Ribeirão Ermida que contribuem para a ADA, foram selecionados sete pontos de interesse a serem utilizados no monitoramento da qualidade da água superficial, conforme se observa na **Figura 5.1.61** a seguir.

Figura 5.1.61 | Pontos Propostos para Coleta de Água na ADA e seu Entorno Direto



Fonte: Foto aérea de 2021, obtida do Google Earth.

A localização dos pontos de monitoramento de água superficial nas coordenadas geográficas UTM 23K (metros) é apresentada no **Quadro 5.1.21** a seguir.

Quadro 5.1.21 | Estações de Amostragem de Água Superficial da ADA

BACIA	CURSO D'ÁGUA	ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM	COORDENADAS UTM (m)	
			E	S
Ribeirão Ermida	Ribeirão Ermida	1	295.814	7.433.646
		2	295.972	7.433.390
		3	296.274	7.433.320
		4	296.644	7.433.268
		5	296.787	7.433.265
		6	296.842	7.433.126
		7	296.936	7.432.299

- **Parâmetros a serem analisados**

O monitoramento das águas superficiais será realizado com base nos valores do Índice de Qualidade das Águas (IQA), desenvolvido pela National Sanitation Foundation dos Estados Unidos. Significa uma espécie de nota atribuída à qualidade da água, podendo variar entre zero e cem, incorporando 9 parâmetros considerados relevantes para a avaliação da qualidade das águas. Estes parâmetros são descritos a seguir.

- **Oxigênio dissolvido (OD):** é um dos parâmetros mais importantes para o exame da qualidade da água, pois revela a possibilidade de manutenção de vida dos organismos aeróbios, como peixes.
- **Demanda bioquímica de oxigênio (DBO):** parâmetro utilizado para a medida do consumo de oxigênio na água. Representa a quantidade de oxigênio do meio que é consumido pelos peixes e outros organismos e que gasta de oxidação de matéria orgânica presente na água.
- **Coliformes fecais:** parâmetro indicador da possibilidade da existência de microorganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica.
- **Temperatura;**
- **pH:** medida da concentração relativa de íons de hidrogênio numa solução. Indica acidez ou alcalinidade da água.
- **Nitrogênio total e Fósforo total:** são importantes, pois são os responsáveis pela alimentação de algas, vegetais superiores e outros organismos aquáticos. Em dosagens elevadas, podem provocar sérios problemas, como proliferação excessiva de algas.
- **Sólidos totais:** parâmetro de determinação da qualidade de água, pois avalia o peso total dos constituintes minerais presentes na água, por unidade de volume.
- **Turbidez:** indica a presença de partículas de sujeira, barro e areia, que retiram o aspecto cristalino da água.

Para estes parâmetros, foram estabelecidas curvas de variação da qualidade das águas de acordo com o estado ou a condição de cada parâmetro. Dependendo do valor do IQA obtido, a qualidade da água bruta pode ser considerada de qualidade ótima, boa, aceitável ou ruim.

- **Método de cálculo do IQA**

O IQA é calculado pelo produtório ponderado das qualidades de água correspondentes aos parâmetros: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20ºC), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez. Para isso utilizou-se a Equação 1.

$$IQA = \prod_{i=1}^{n} q_i^{w_i}$$

Onde:

IQA: Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 e 100;

qi: qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva "curva média de variação de qualidade", em função de sua concentração;

wi: peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo que, conforme equação 2:

$$\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$$

Em que:

n: número de parâmetros que entram no cálculo do IQA;

A partir do cálculo efetuado, pode-se determinar a qualidade das águas brutas, que é indicada pelo IQA, variando numa escala de 0 a 100, conforme apresentado na Figura a seguir.

Figura 5.1.62 | Classificação do IQA

Categoria	Ponderação
ÓTIMA	79 < IQA ≤ 100
BOA	51 < IQA ≤ 79
REGULAR	36 < IQA ≤ 51
RUIM	19 < IQA ≤ 36
PÉSSIMA	IQA ≤ 19

Fonte: CETESB

O **Quadro 5.1.22** a seguir apresenta os parâmetros para análises.

Quadro 5.1.22 | Parâmetros a serem utilizados na Análise de Água de Superfície

PARÂMETRO	UNIDADE
Cor	UC
Sólidos Totais	mg/L
Sólidos Totais Fixos	mg/L
Sólidos Totais Voláteis	mg/L
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L
Sólidos Dissolvidos Fixos	mg/L
Sólidos Dissolvidos Voláteis	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	mg/L
Sólidos Suspensos Fixos	mg/L
Sólidos Suspensos Voláteis	mg/L
Sólidos Sedimentáveis	m.L/L.h
Óleos e Graxas	mg/L
Turbidez	NTU
DBO 5.20	mg/L
Fósforo Total	mg/L
Nitrogênio Total	mg/L
Coliformes Fecais	UFC/100mL
Coliformes Totais	UFC/100mL
Temperatura	°C
pH	_
Oxigênio Dissolvido	mg/L
Transparência	M

Tendo em conta a presença da indústria anteriormente citada, a montante da ADA, onde incide um ramo de drenagem contribuinte do Ribeirão Ermida, é conveniente acrescentar, em algumas amostras selecionadas, parâmetros capazes de detectar a presença, teor e a variação de concentração de compostos organoclorados, que correspondem aos principais efluentes da indústria papeleira. Estas amostras de acordo com a **Figura 5.1.66** correspondem àquelas coletadas nas estações 4, 5 e 6.

5.1.2.7. Qualidade da Água Superficial com Base nas Análises

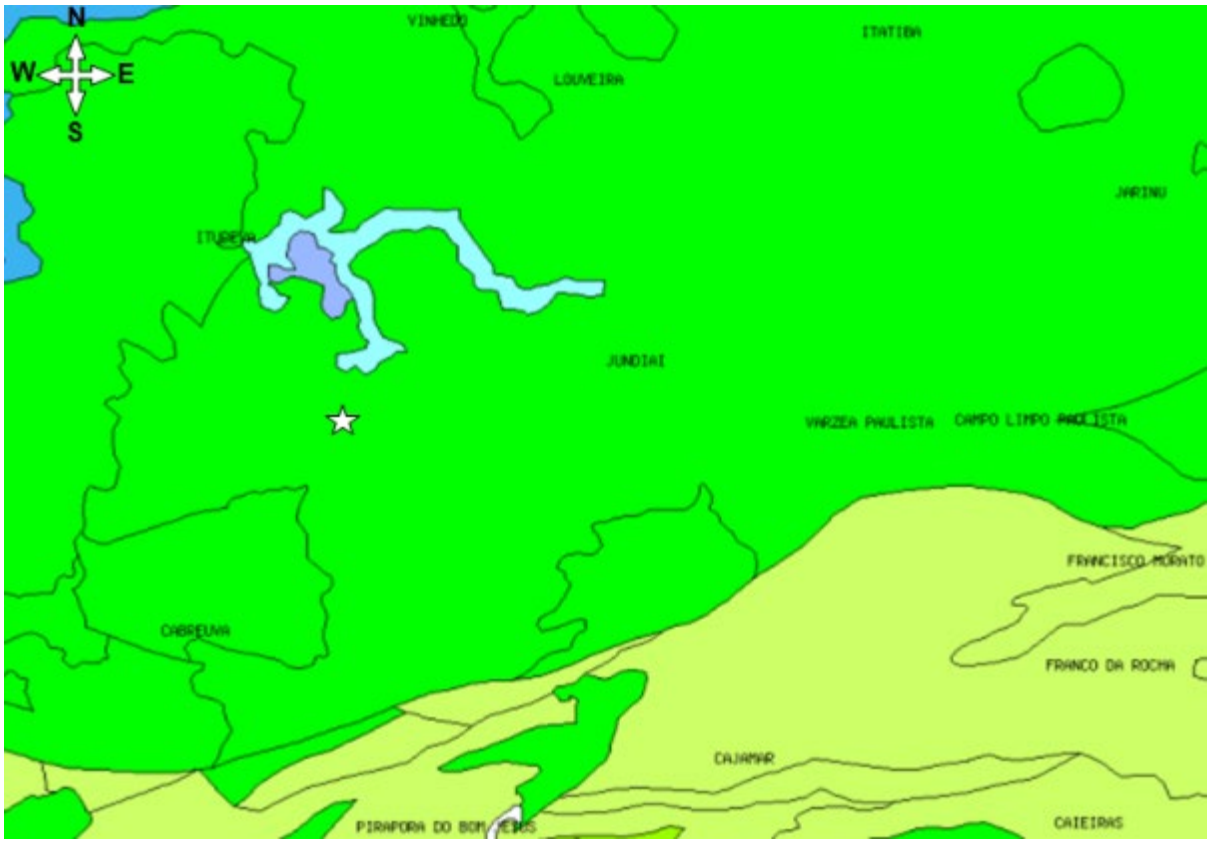
Em síntese, dos 7 pontos previstos para coleta (P1 a P7) com exceção do ponto P5 onde não havia fluxo de água no dia da coleta, por se tratar de córrego intermitente, nos demais pontos, os valores dos parâmetros indicam que a qualidade da água foi verificada, bem como o do IQA que registrou o índice Bom em todos os pontos.

Os dados da coleta e análise da água superficial feita em 01/11/2021 pelo laboratório Controle Analítico Análises Técnicas Ltda, assim como o relatório fotográfico e demais informações, encontram-se no **Anexo 3**.

5.1.2.8. Recursos Hídricos Subterrâneos

A ADA está inteiramente situada dentro do Sistema Aquífero Cristalino, conforme ilustra a figura a seguir, onde o fluxo da água subterrânea é condicionado às descontinuidades das rochas. De acordo com Neves (2006), que compilou 899 poços que explotam o Sistema Aquífero Cristalino na bacia do Rio Jundiaí, destes apenas 47% explotam apenas água na rocha fraturada, 7% explotam tanto o manto de intemperismo quanto a rocha fraturada, 1,4% explotam apenas o manto de intemperismo e o restante não apresenta informação.

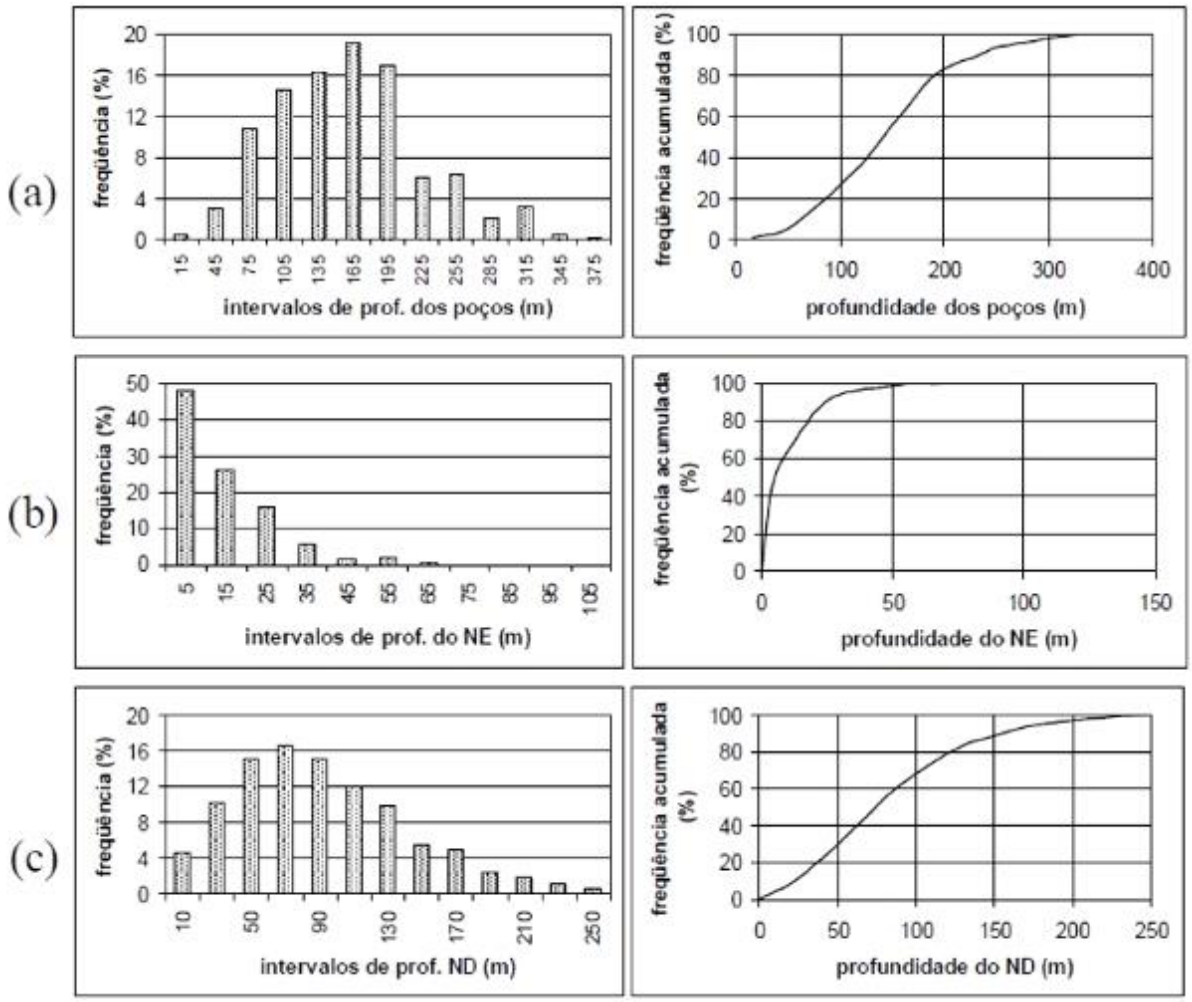
Figura 5.1.63 | Domínio Hidrogeológico na Região da ADA



Obs.; A estrela indica aproximadamente a ADA, sendo que a cor verde representa o Aquífero Cristalino.
Fonte: CPRM - Siagasweb

A distribuição dos valores de profundidade tende a ser do tipo normal. Os poços que explotam apenas o manto de intemperismo tem profundidade média de 30 m, já os poços que explotam apenas rocha sã, ou tanto o manto de intemperismo quanto a rocha sã, têm profundidade média de 150 m. A **Figura 5.1.64** a seguir, apresenta a distribuição das curvas estatísticas com relação aos poços catalogados.

Figura 5.1.64 | Histograma e Diagrama de Frequência Acumulada da (a) Profundidade dos Poços, (b) da Profundidade do Nível Estático NE, (c) da Profundidade do Nível Dinâmico ND, no Sistema Aquífero Cristalino na Bacia do Rio Jundiaí.



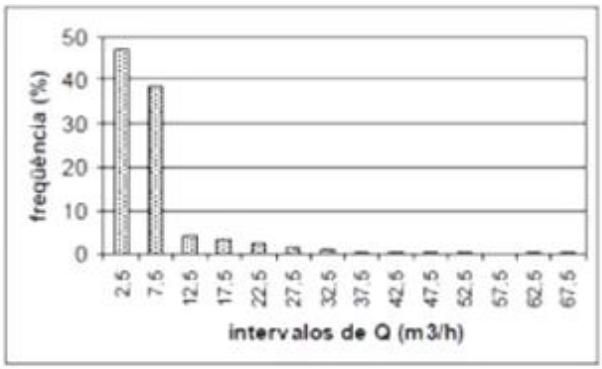
Fonte: NEVES *et al.* (2006)

A vazão dos poços que extraem água do Sistema Aquífero Cristalino apresenta distribuição exponencial, refletindo a grande quantidade de valores baixos e pequena quantidade de valores altos, como é típico nos aquíferos fraturados.

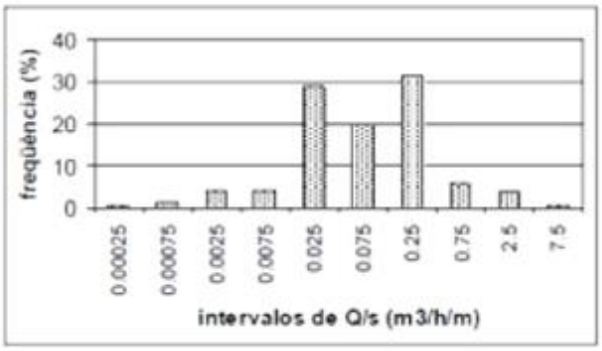
A vazão média é de 7,6 m³/h e a vazão mediana, mais significativa do que a média neste tipo de distribuição, é de 4,8 m³/h (**Quadro 5.1.23**). O gráfico e frequência acumulada da vazão mostram que em quase 90% dos poços ela é menor que 10 m³/h, conforme **Figura 5.1.65** a seguir.

Figura 5.1.65 | Histograma e Diagrama de Frequência Acumulada (a) da Vazão e (b) da Capacidade Específica dos Poços que extraem Água do Sistema Aquífero Cristalino na Bacia do Rio Jundiaí

(a)



(b)



Fonte: NEVES *et al.*(2006).

O valor mínimo é de 0,03 m³/h e o valor máximo mais seguro (descartando-se possíveis erros de medidas) é de 96 m³/h.

A capacidade específica (Q/S), da mesma forma que a vazão, apresenta distribuição lognormal (**Figura 5.1.65** - b). A capacidade específica média é de 0,24 m³/h/m, mas a mediana é de apenas 0,07 m³/h/m (**Quadro 5.1.23**). O valor mínimo é de 0,0002 m³/h/m e o máximo considerado seguro é de 10,6 m³/h/m.

Quadro 5.1.23 | Parâmetros dos Poços Tubulares Profundos no Sistema Aquífero Cristalino

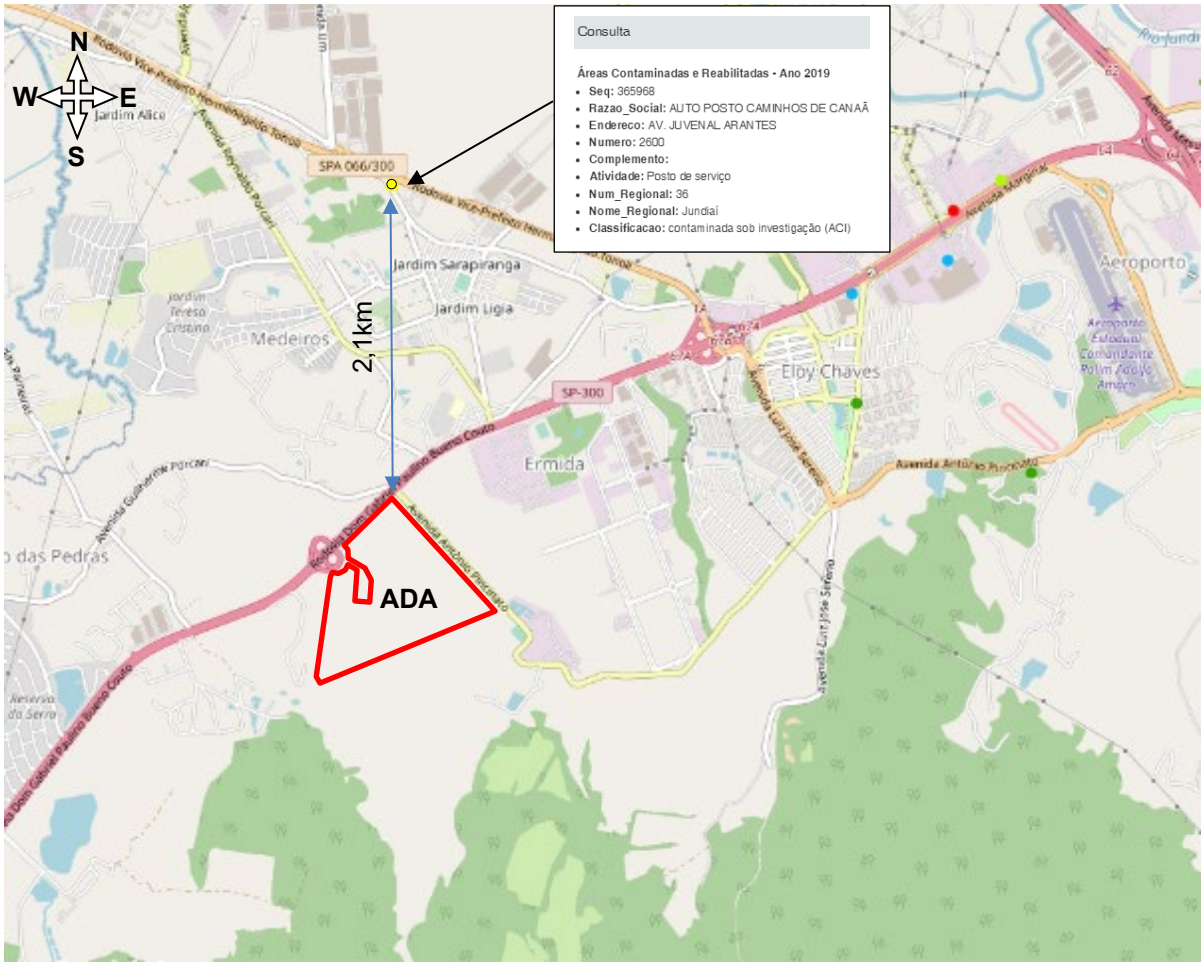
SIST. AQUÍFERO CRISTALINO	MÉDIA	MEDIANA	MODA	DESV. PAD.	COEF. VAR. (%)
Profundidade dos poços (m)	155,93	150,00	150,00	63,68	40,84
Prof. do nível estático (m)	13,84	10,00	2,00	12,95	93,57
Prof. do nível dinâmico (m)	90,56	82,00	50,00	50,29	55,53
Vazão (m³/h)	7,55	4,80	6,00	9,89	131,02
Capacidade específica (m³/h/m)	0,24	0,07	0,10	0,64	264,00

Fonte: NEVES *et al.* (2006)

Cabe aqui esclarecer que o futuro empreendimento não prevê o uso de água subterrânea. Será abastecido por meio da rede de distribuição de água da empresa DAE S/A Água e Esgoto.

A relação de áreas contaminadas no estado de São Paulo, emitida pela CETESB em dezembro de 2020, não apresenta nenhuma área em um raio de 500 metros dos limites da ADA. A área contaminada mais próxima (à norte), como já mencionado no item **5.1.1.8**, é o Auto Posto Caminhos de Canaã Ltda, em fase de investigação confirmatória de contaminação das águas subterrâneas por combustíveis automotivos. O local encontra-se, em linha reta, a cerca de 2km ao norte dos limites da ADA conforme **Figura 5.1.66** a seguir.

Figura 5.1.66 | Localização de Áreas Contaminadas Próximo à ADA



Fonte: Datageo, consultado em 30/09/2021

5.2. Meio Biótico

5.2.1. Flora

5.2.1.1. Área de Influência Indireta (AII)

Cobertura Vegetal Regional

O município de Jundiaí está localizado na porção sudeste do Estado de São Paulo, entre as Regiões Metropolitanas de Campinas (RMC), São Paulo (RMSP) e Sorocaba (RMS) constituindo o que se denomina de Aglomeração Urbana de Jundiaí. A Região Metropolitana da Baixada Santista, a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte e a Aglomeração Urbana de Piracicaba, que consiste em uma imensa conurbação define o que é reconhecido como Complexo Metropolitano Expandido. Esta macrometrópole é a única formação urbana do tipo presente no hemisfério sul e abrange uma área de 53.300 km² dos quais 11.700,00 km² são de áreas urbanizadas (50% da área urbanizada do estado), unindo 174 municípios que juntos abrigam 18% da população brasileira e retem boa parte da produção industrial e econômica do país (Zanchetta, 2008).

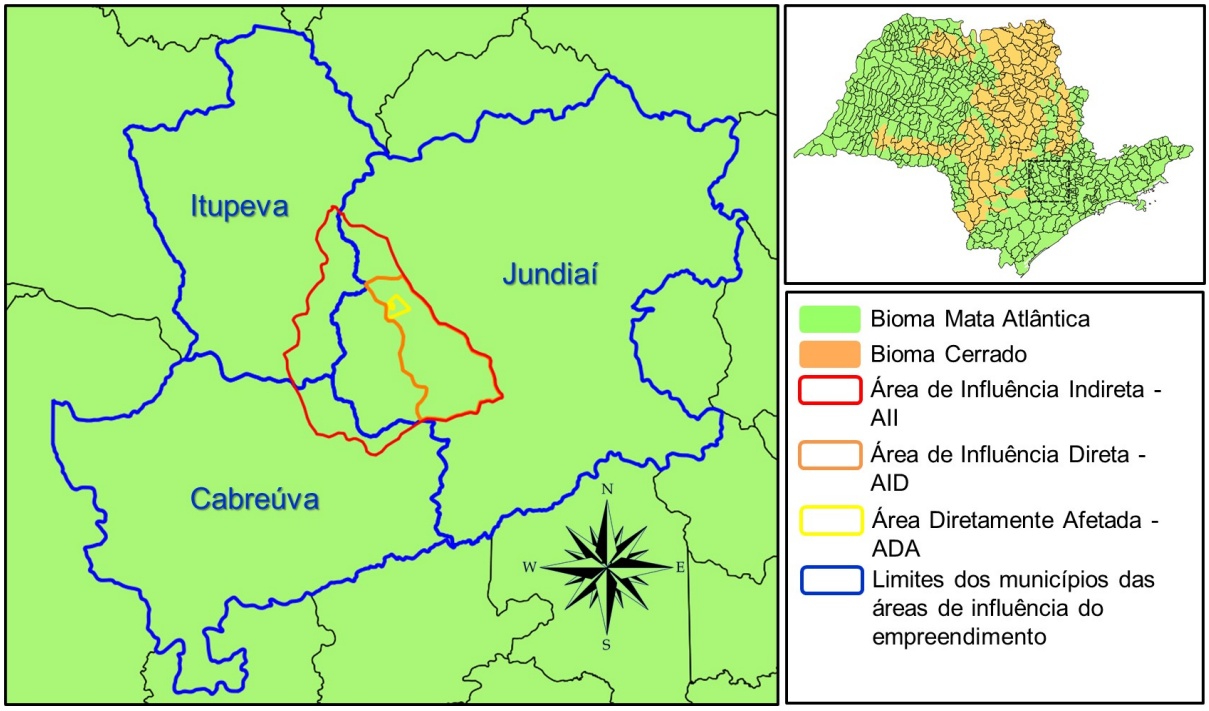
A delimitação das Áreas de Influência Indireta (AII) para o meio biótico (Flora), levou em consideração, as sub-bacias do Ribeirão Caxambu e do Ribeirão Ermida. Desta forma, a AII englobou, além de trecho do município de Jundiaí, trechos dos municípios de Cabreúva e Itupeva, todos pertencentes ao Complexo Metropolitano Expandido supracitado. Assim, o detalhamento e conceituação que envolve a AII do futuro empreendimento serão tratados neste documento com base nas delimitações dos municípios abrangidos, conforme apresentado no Capítulo 4 – Áreas de Influência.

Trata-se de uma região de grande diversidade geomorfológica, caracterizada pela existência de pelo menos três regiões ecológicas distintas (Troppmair, 1975): a região ecológica do Planalto Cristalino, na porção oeste, incidindo parcialmente nos territórios dos municípios que contemplam a AII; a região ecológica Sul da Depressão Paleozóica, se estendendo por toda a porção central desta região, incidindo de forma mais ampla no município de Cabreúva e em trechos dos municípios de Jundiaí e Itupeva e; a região ecológica denominada Centro-Norte da Depressão Paleozóica, disposta no extremo noroeste desta região, não incidindo nos municípios que definem a AII.

O clima é definido como Tropical de Altitude – Cwa e Cwb, segundo classificação de Köppen (1936), sendo caracterizado como temperado úmido com inverno seco e verão quente. Esta condição é determinante para a formação de fitofisionomias semidecíduas da Mata Atlântica, considerando a distribuição geográfica deste bioma no Estado de São Paulo.

De acordo com a Lei Federal nº 11.428/2006 e o Decreto Federal nº 6.660/2008, a região dos municípios de Jundiaí, Cabreúva e Itupeva, encontra-se inserida na área de distribuição geográfica do bioma Mata Atlântica, conforme pode ser observado pela **Figura 5.2.1** a seguir.

Figura 5.2.1 | Localização da Região dos Municípios de Jundiaí, Cabreúva e Itupeva em Relação aos Biomas do Estado de São Paulo



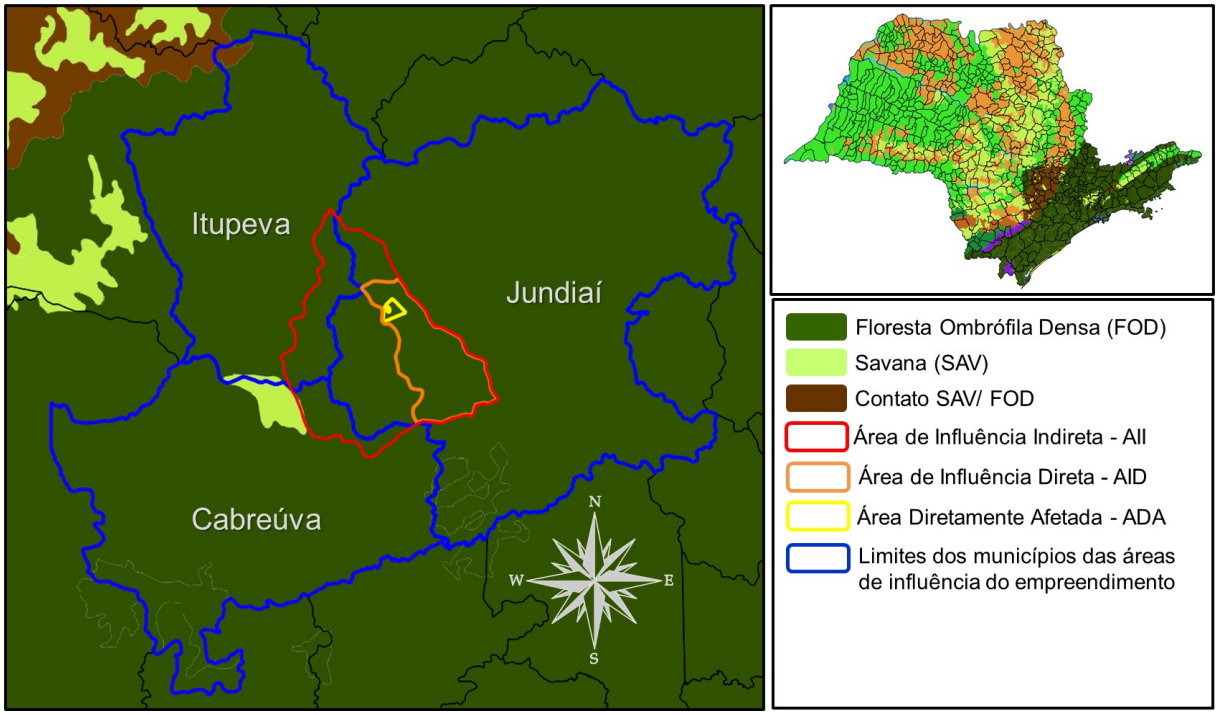
De forma geral, o Bioma Mata Atlântica é caracterizado como um complexo vegetacional, constituído por diversas fitofisionomias distintas, definidas pela variedade de ambientes existentes. Este bioma estende-se por toda a faixa litorânea, desde o norte do Rio Grande do Norte até o norte do Rio Grande do Sul, adentrando o território brasileiro, principalmente nas regiões sul e sudeste, abrangendo ainda parte dos territórios do Paraguai e da Argentina. A influência das massas de ar úmidas vindas do Oceano Atlântico, determinam o padrão florístico de suas florestas, que apresentam elevada biodiversidade. Segundo a classificação adotada pela própria legislação federal supracitada, em seu artigo 2º, consideram-se integrantes do Bioma Mata Atlântica as seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados, com as respectivas delimitações estabelecidas em mapa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encraves florestais do Nordeste.

As diferentes condições ambientais identificadas neste bioma, associado à sua história evolutiva, vinculada a formação dos chamados refúgios florestais (Viadana e Cavalcante, 2006), que definiram áreas com isolamento geográfico e consequente aumento das especiações, proporcionaram a formação de uma elevada biodiversidade a este bioma, considerada por muitos especialistas como a maior do planeta. Associado a isso, destaca-se o elevado grau de endemismo, característico de florestas tropicais e, mais especificamente, da Mata Atlântica. Por estes motivos, e considerando também o fato de se tratar de um bioma extremamente ameaçado pela ocupação antrópica, a Mata Atlântica é considerada pela IUCN

(*International Union for Conservation of Nature*) como um dos 25 *hotspots* do planeta, sendo prioritária para receber maior atenção de políticas e programas de conservação ambiental, visando a proteção e conservação de seus recursos naturais.

Apesar de estar completamente inserida no domínio da Mata Atlântica, a variedade geomorfológica e as condições climáticas tornam a região da AII um mosaico vegetacional, caracterizado pelo Mapa de Regiões Fitoecológicas do IBGE como uma extensa área dominada por Floresta Ombrófila Densa, apresentando manchas incrustadas de Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado lato sensu, que acabam por definir também, Zonas de Transição, conforme pode ser observado na **Figura 5.2.2** a seguir. Estas Zonas de Transição, também denominadas Ecótonos ou Zonas de Tensão Ecológica, definem características próprias à cobertura vegetal local, uma vez que são influenciadas pela mudança brusca ou gradual dos elementos vegetacionais de um sistema para outro, atribuindo condições florísticas e estruturais distintas para a cobertura vegetal (Ab'Saber, 2003).

Figura 5.2.2 | Localização da Região dos Municípios de Jundiaí, Cabreúva e Itupeva em Relação às Regiões Fitoecológicas do Estado de São Paulo



Fonte: Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo – IDEA-SP – software DataGeo trabalhado em Quantum-GIS 3.18.3

Importante ressaltar que a fitofisionomia Floresta Ombrófila Densa ocorre em áreas caracterizadas pelo clima tropical úmido. Portanto, esta fitofisionomia é definida por densas florestas perenifólias, com alta biodiversidade, que se desenvolvem em situações climáticas com elevadas temperaturas e altos índices pluviométricos. Este, no entanto, não é o caso da região da AII que, segundo a classificação climática de Köppen (1936), encontra-se em área de clima do tipo tropical de altitude (Cwa e Cwb), caracterizada pela sazonalidade climática (verões quentes e chuvosos e invernos frios e secos), conforme já mencionado anteriormente. Nestas condições, a fitofisionomia predominante é a Floresta Estacional Semidecidual,

caracterizada por florestas densas, porém apresentando espécies caducifólias (que perdem suas folhas nos períodos de seca, constituindo de 20 a 50% do total de espécies da comunidade vegetal).

Desta forma, pode-se afirmar que a cobertura vegetal dessa região é caracterizada por um mosaico vegetacional, definido tanto pela presença de manchas de Floresta Estacional Semidecidual como remanescentes de Floresta Ombrófila Densa, dentre as quais se destaca a vegetação florestal que recobre a Serra do Japi. Para esta formação serrana, em locais onde ocorre afloramento rochoso, é possível identificar a formação de vegetação rupestre. Devido ainda as variações edáficas existentes nessa região, associada ao clima tropical de altitude citado anteriormente, bem como a proximidade com zonas de transição com o Bioma Cerrado, é possível observar na região pequenos remanescentes de Cerrado lato sensu incrustrados nesta vegetação de floresta atlântica.

Diversos estudos florísticos regionais realizados preteritamente corroboram com esta afirmação (Meira Neto et al. 1989; Leitão Filho 1992; Santos & Kinoshita 2003; Cerqueira et al. 2008; Guaratini et al. 2008), evidenciando ainda uma elevada riqueza de espécies vegetais nos remanescentes florestais regionais. Considerando somente os trabalhos florísticos supracitados, e definindo como critério apenas a identificação dos indivíduos lenhosos (arbóreos e arbustivos), verifica-se um total de 587 espécies identificadas nestes trabalhos florísticos (vide **Quadro 5.2.1**). A listagem completa de todas as espécies lenhosas identificadas nestes levantamentos florísticos é apresentada mais adiante, no Anexo 5, constituindo os dados secundários do levantamento florístico da AII, uma vez que representam a composição florística da região.

Quadro 5.2.1 | Relação das Riquezas de Espécies Identificadas nos Trabalhos Florísticos Analisados Incidentes na Região da AII

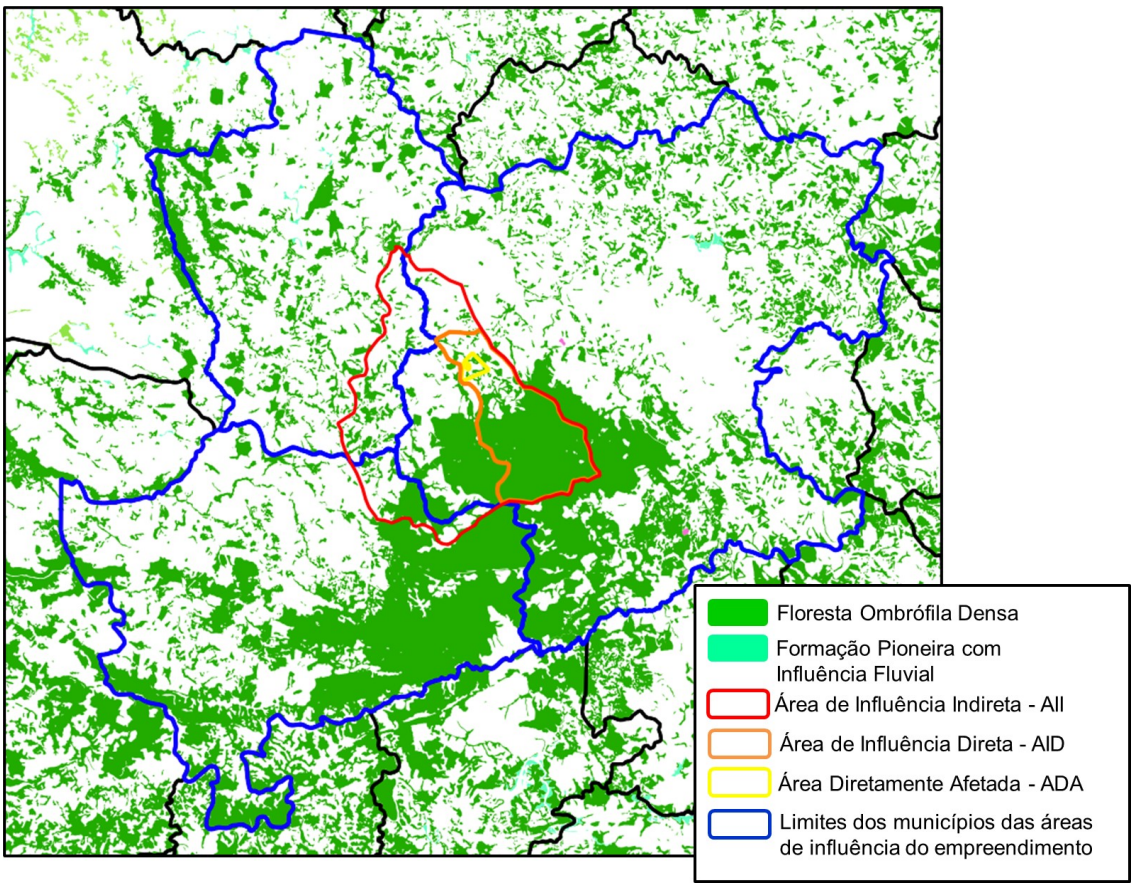
Referência		Local	Município	Riqueza de Espécies
A	Meira Neto et al. 1989	Parque Municipal da Grota Funda	Atibaia - SP	222
B	Leitão Filho 1992	Serra do Japi	Jundiaí - SP	318
C	Santos e Kinoshita 2003	Mata Ribeirão Cachoeira, APA de Campinas	Campinas - SP	174
D	Cerqueira et al. 2008	Fazenda Dona Carolina	Itatiba - SP e Bragança Paulista - SP	159
E	Guaratini et al. 2008	ARIE mata de Santa Genebra	Campinas - SP	139
TOTAL				**587**

Os autores destacam que apesar da elevada riqueza de espécie vegetais demonstradas nestes levantamentos florísticos, pode-se afirmar que a diversidade florística não é, necessariamente, elevada. Eventualmente, alguns fragmentos ou porções de fragmentos, com melhor estado de conservação, possuem um maior nível de diversidade florística. No entanto, em vista do histórico de ocupação e perturbação dos remanescentes vegetacionais regionais, verifica-se que nas comunidades vegetais analisadas ocorre dominância de poucas espécies, que são mais abundantes em relação às demais, o que promove, consequentemente, a redução da diversidade florística destas áreas. É importante ressaltar que os fatores de perturbação atuam como agentes seletivos na comunidade vegetal,

proporcionando o desenvolvimento e a multiplicação de poucas espécies, mais adaptadas às condições mais extremas de ambientes perturbados (alta luminosidade, baixos índices de umidade relativa do ar, maior quantidade de lianas, etc.), em detrimento de espécies mais sensíveis a estas variações. Assim, fatores de perturbação em níveis elevados e permanentes contribuem substancialmente com a perda da diversidade florística regional.

Desta forma, assim como o observado para todo o Estado de São Paulo, a cobertura vegetal regional também se encontra em avançado grau de degradação, sendo este um reflexo direto da ocupação desordenada, que foi mais significativa a partir da década de 1970, quando as cidades se apoiaram na adoção de políticas desenvolvimentistas por parte do Governo Federal para equipar seus parques industriais, atraindo ainda mais população à região (Candido & Nunes 2010). Soma-se a este fato, o histórico de ocupação regional, voltada para a intensa atividade agropecuária (principalmente cana-de-açúcar, café e gado). Sendo assim, a ocupação do solo determinou a formação de um panorama composto pela fragmentação da cobertura vegetal e consequente perda de conectividade, conforme pode ser observado na figura a seguir.

Figura 5.2.3 | Situação Atual da Cobertura Vegetal na Região dos Municípios de Jundiaí, Cabreúva e Itupeva da AII



Fonte: Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo – IDEA-SP – software DataGeo trabalhado em Quantum-GIS 3.18.3

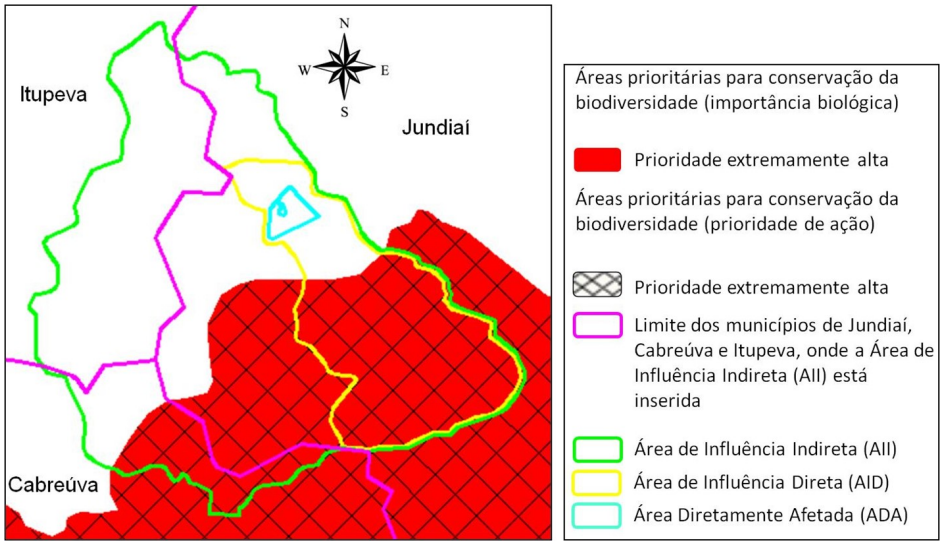
A transformação da paisagem gerou um cenário onde os fragmentos compõem um "arquipélago de ilhas de vegetação arbórea" inseridos em uma matriz composta por pastagens ou manchas urbanas, podendo ser analisada à luz da Teoria da Biogeografia de Ilhas, proposta por MacArthur & Wilson (2001), na qual o tamanho dos fragmentos e o isolamento entre os mesmos estão diretamente relacionados à biodiversidade da comunidade vegetal. Sendo assim, quanto menor o fragmento, proporcionalmente menor também será a biodiversidade do mesmo, uma vez que a competição por recursos é maior e o fluxo gênico favorece o desenvolvimento de espécies generalistas. Por sua vez, quanto mais isolado o fragmento estiver de outros fragmentos, será proporcionalmente menor a biodiversidade do mesmo, uma vez que a taxa de colonização destes fragmentos por espécies alóctones é menor. Sendo assim, o predomínio na região de fragmentos pequenos e isolados determina a presença de remanescentes florestais, na sua maioria, compostos por vegetação secundária com elevado grau de perturbação.

Neste contexto, é importante destacar que a região onde a AII está inserida destoa, de certa forma do entorno. A fragmentação florestal existe, e é resultado direto dos fatores de perturbação intrínsecos à urbanização regional, conforme já mencionado anteriormente. No entanto, se observa a presença de fragmentos florestais maiores e contínuos, fato este que minimiza os efeitos da fragmentação florestal, tornando a região mais propícia ao desenvolvimento de florestas mais preservadas, com maiores proporções de conectividade e consequentemente, maior biodiversidade, como é o caso da vegetação que recobre a Serra do Japi.

A **Figura 5.2.3** é proveniente do Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo, cujo último levantamento foi realizado em 2020, e encontra-se na base de dados do IDEA-SP disponível para consulta no site do Sistema Ambiental Paulista – DATAGeo. Segundo este estudo, o que se verificou foi um aumento significativo de 22,9% na cobertura vegetal do Estado, quando comparado em relação ao inventário realizado em 2010.

Na sequência, a **Figura 5.2.4** indica a localização da AII, onde é possível observar que as áreas definidas como de importância biológica extremamente alta ocorrem nesta região. Da mesma forma, áreas definidas como prioridade de ação extremamente alta também ocorrem. Observa-se uma extensa mancha de área prioritária que incide nos municípios de Jundiaí e Cabreúva, englobando quase toda a porção sul da AII.

Figura 5.2.4 | Detalhe dos Municípios de Jundiaí, Cabreúva e Itupeva e das Áreas de Influência em relação às Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade da Região

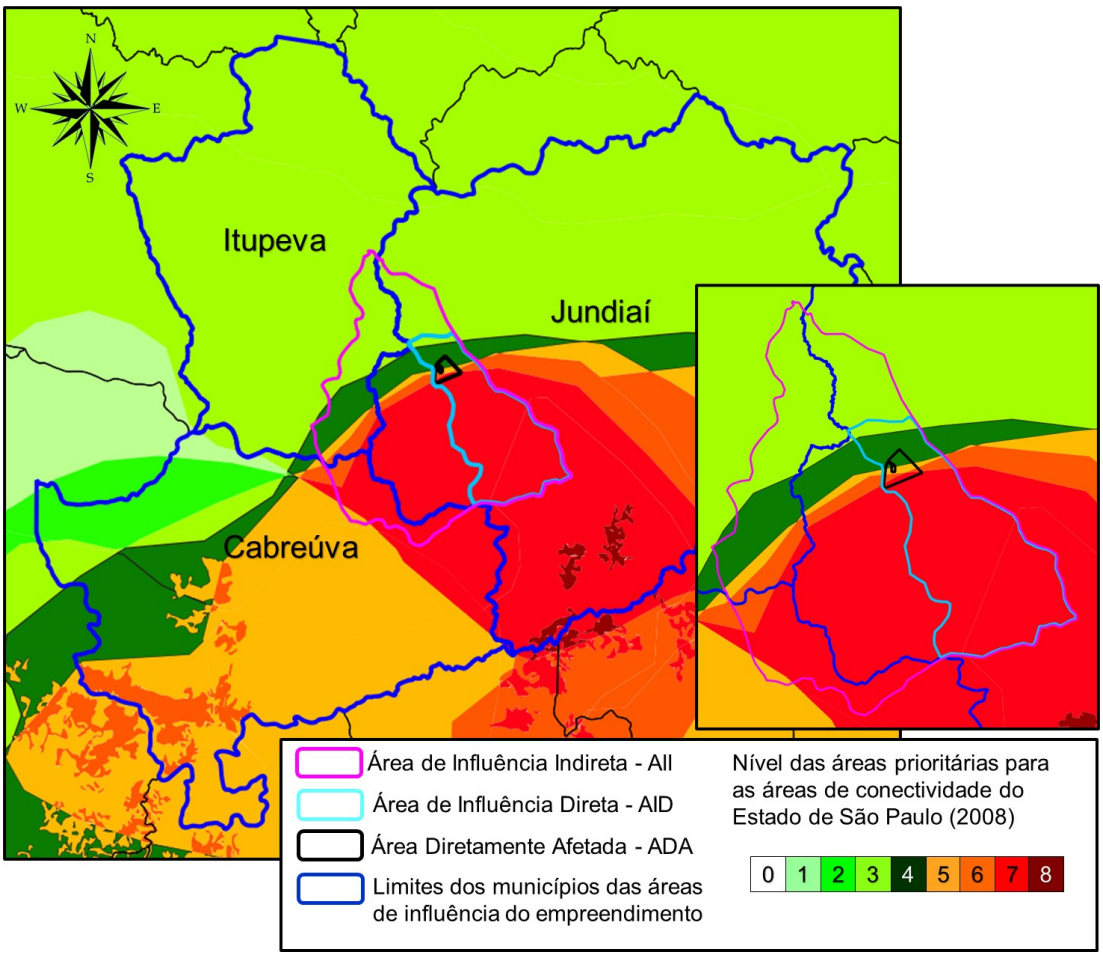


Fonte: Software Público i3Geo - Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade – MMA 2007

No Estado de São Paulo, o Programa Biota/FAPESP definiu em 2006, por meio do Projeto Diretrizes para Conservação e Restauração da Biodiversidade no Estado de São Paulo, as áreas prioritárias para implantação de políticas públicas voltadas para a restauração ecológica da cobertura vegetal. Com dados biológicos consistentes sobre mais de 92.000 fragmentos de vegetação natural remanescentes no Estado, enfocando as condições da fauna e da flora, pesquisadores de várias instituições apontaram áreas em todo o Estado, consideradas prioritárias para ações de criação ou ampliação de Unidades de Conservação, além de indicação de potenciais áreas para restauração de corredores ecológicos capazes de interligar fragmentos de vegetação nativa. Estas áreas foram definidas como áreas de conectividade.

Conforme pode ser observado pela **Figura 5.2.5** a seguir, a AII é definida por uma grande variação nos graus de prioridade para áreas de conectividade, que variam do nível 3 ao nível 7.

Figura 5.2.5 | Identificação das Áreas Prioritárias para Restauração da Vegetação Nativa na Região dos Municípios de Jundiaí, Cabreúva e Itupeva

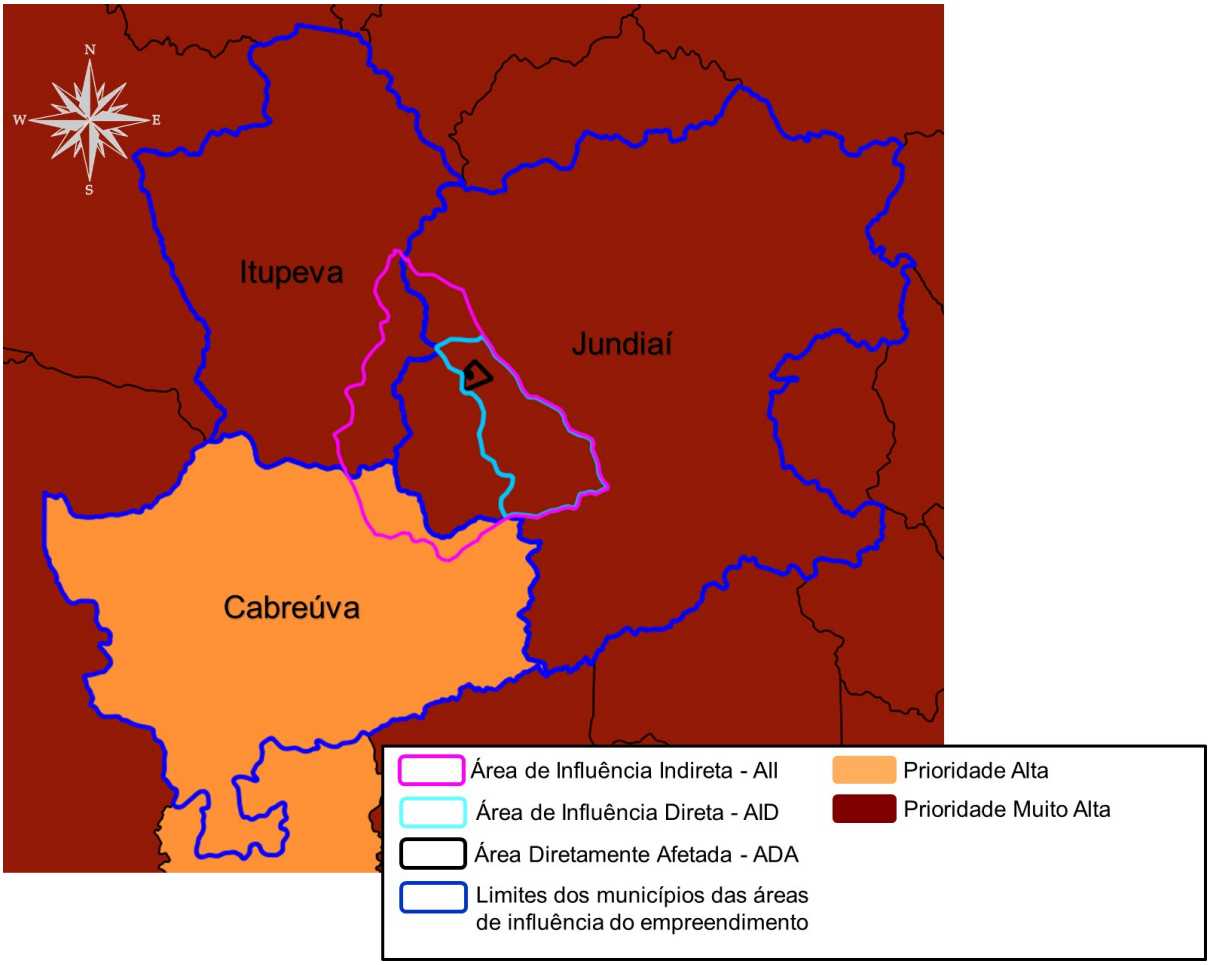


Fonte: Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo – IDEA-SP – software DataGeo trabalhado em Quantum-GIS 3.18.3

Estes dados foram utilizados pela Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura do Estado de São Paulo para a definição de critérios e parâmetros para compensação ambiental de áreas objetos de autorização para supressão de vegetação nativa, corte de árvores isoladas e para intervenções em Áreas de Preservação Permanente (Resolução SMA nº 07/2017). Segundo estes critérios, as áreas do Estado de São Paulo foram subdivididas em quatro categorias de áreas prioritárias para a restauração da vegetação nativa: baixa, média, alta e muito alta. O nível da categoria onde a região das áreas de influêcias está inserida define o grau de compensação para as atividades de intervenção descritas no início deste parágrafo.

Considerando a região da AII, pode-se dizer que os dados apresentados pela Resolução SMA nº 07/2017, conforme Projeto Biota – FAPESP indicam que os níveis regionais de prioridade variam de alta a muito alta. Neste contexto, apenas um pequeno trecho da porção sudoeste da AII, dentro do município de Cabreúva, incide em categoria alta. Todo o restante da AII incide em área de categoria muito alta, como se observa na **Figura 5.2.6** a seguir.

Figura 5.2.6 | **Identificação das Áreas Prioritárias para Restauração da Vegetação Nativa conforme consta na Resolução SMA nº 07/2017.**



Cobertura vegetal dos municípios de Jundiaí, Cabreúva e Itupeva

De acordo com o Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo, publicado em 2020, os municípios de Jundiaí, Cabreúva e Itupeva possuem, juntos, uma área total de vegetação nativa de 27.716 ha. O município de Jundiaí é o que possui a maior área de remanescentes, com 12.768 ha. Em relação a área total do município, Cabreúva é a que possui maior porcentagem de cobertura vegetal nativa, com 44,9%. A fitofisionomia com maior área remanescente é a Floresta Ombrófila Densa, que corresponde a quase 99% de toda a cobertura vegetal destes três municípios. O **Quadro 5.2.2** a seguir ilustra as quantificações de cobertura vegetal definidas por esta publicação.

Quadro 5.2.2 | Dados Sobre a Cobertura Vegetal dos Municípios de Jundiaí, Cabreúva e Itupeva.

Município	Área total de Floresta Ombrófila Densa (ha)	Área total de Floresta Estacional Semidecidual (ha)	Área total de Formação Pioneira com Influência Fluvial (ha)	Área total de cobertura vegetal (ha)	Área total de cobertura vegetal (%)
Cabreúva	11.465,00	22,00	171,00	11.657,00	44,9
Jundiaí	3.212,00	5,00	74,00	3.291,00	16,4
Itupeva	12.717,00	0,00	51,00	12.768,00	29,6
Total	27.394,00	27,00	296,00	27.716,00	-

Fonte: Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo – 2020

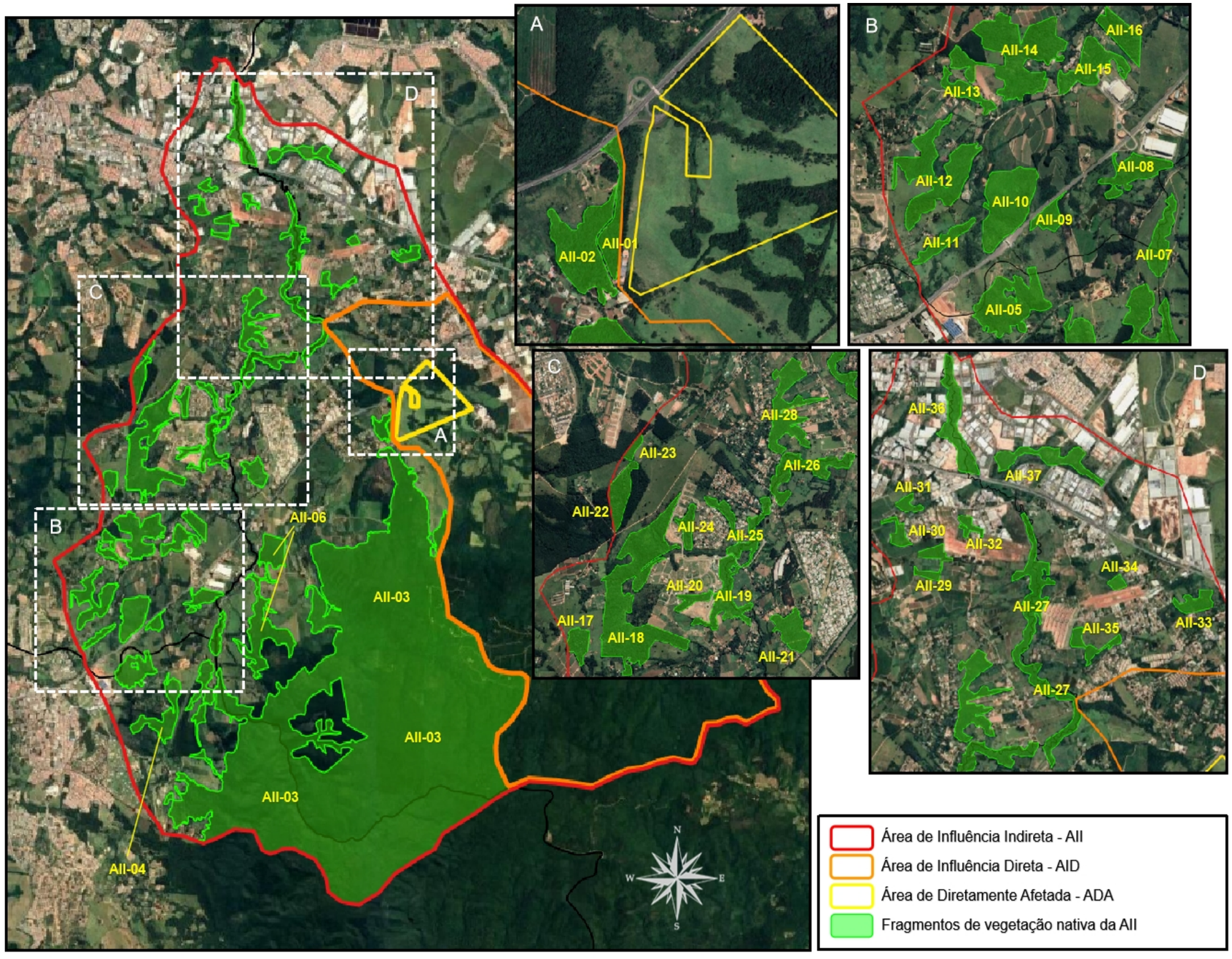
Cobertura vegetal existente na AII

Escopo metodológico

Conforme citado anteriormente, a AII para o meio biótico (Flora) engloba AID e, consequentemente, a ADA. Desta forma, a AII possui uma área total de aproximadamente 10.193 hectares.

A caracterização da cobertura vegetal na AII foi baseada em dados secundários, obtidos através de levantamentos florísticos realizados na região, os quais definem tanto as fitofisionomias predominantes quanto a diversidade florística regional. Com o auxílio de imagem de satélite (Google Earth datado de 12/03/2021), trabalhado em software de geoprocessamento Quantum GIS 3.18.3, foram selecionados 37 (trinta e sete) fragmentos florestais, distribuídos de forma proporcional sobre toda a AII (**Figura 5.2.7**). Estes fragmentos têm por finalidade fornecer um parâmetro do grau de ocupação por remanescentes florestais nesta área de influência, bem como, fornecer um panorama generalizado das condições ambientais destes remanescentes.

Figura 5.2.7 | **Delimitação dos Fragmentos Utilizados Para a Caracterização da Área de Influência Indireta**



O mapeamento destes remanescentes foi feito em escala de 1:8.000. Desta forma, foi possível realizar a amostragem de fragmentos de mata nativa com área mínima de até 2,5 ha. Sempre que possível, a distinção foi feita por meio da análise das imagens, e desta forma, foram excluídos os locais onde incidem: reflorestamento comercial, maciços de espécies exóticas, ou trechos com ausência de vegetação florestal.

Optou-se pela delimitação de fragmentos com estado de conservação mais avançado, que apresentam qualidade ambiental para suprir os serviços ambientais inerentes a uma área florestada (incremento de biodiversidade, proteção de recursos hídricos, regulação microclimática, refúgio, nidificação e alimentação para a fauna silvestre etc.). Foram selecionados também os fragmentos que representam todas as possíveis fitofisionomias regionais registradas pela cartografia oficial.

Os fragmerntos selecionados foram caracterizados quanto ao seu estado de conservação por fotointerpretação, comparando suas estruturas com as dos fragmentos da AID (visitados in loco quando possível), ou ainda, por meio de visualização à distância de suas características fitofisionômicas.

Caracterização da cobertura vegetal da AII

A porção sul da AII é composta predominatemente por propriedades rurais. No entanto, suas porções central e norte, bem como trecho da porção leste, possuem densa ocupação urbana, definida pela presença de importantes bairros dos municípios de Jundiaí e Itupeva, incluindo alguns distritos industriais. A mesma situação é observada para a porção extremo sudoeste, na qual é possível verificar a existência de manchas urbanas do município de Cabreúva.

Nestas porções urbanizadas da AII ocorre a presença de fragmentos florestais, como pode ser observado na **Figura 5.2.7**. Em sua maior parte, estes remanescentes florestais estão associados às APP de corpos hídricos locais ou constituindo as áreas verdes de loteamentos urbanos. Por suas características de uso e ocupação do solo, estes fragmentos incidentes nas manchas urbanas são, consequentemente, mais degradados, pois possuem pressão antrópica culminando em fatores de perturbação mais proeminentes. É comum a observação de maciços de espécies exóticas invasoras, principalmente leucenas (*Leucaena leucocephala*) e eucaliptos (*Eucalyptus* sp.) disputando espaço e nicho junto as espécies nativas que compõem estes remanescentes florestais.

Na porção centro-sul e trecho da porção oeste da AII ocorre incidência de propriedades rurais, caracterizadas pelo uso do solo para atividades econômicas de pecuária (pastagens) e silvicultura (reflorestamentos de eucalipto), atividades econômicas historicamente recorrentes na região. Os trechos de vegetação nativa incidentes nestas áreas também estão mais associados aos corpos hídricos, constituindo suas respectivas APP. Também estão associadas a trechos de elevada declividade (grotões) ou a presença de solos rochosos (matacões), normalmente impróprios ou ineficazes para a implantação das atividades econômicas descritas anteriormente, o que acarretou a conservação dos remanescentes de vegetação nativa previamente existentes nestes locais. Muitas destas áreas podem estar destinadas para Reservas Legais das propriedades rurais em que estão inseridas. Nos trechos de pastagens ainda é possível observar uma grande quantidade de árvores isoladas ou dispostas em pequenos agrupamentos arbóreos, constituídas por espécies nativas e algumas variadas espécies exóticas.

Toda a porção sul da AII, bem como a maior parte de sua porção leste, constitui o remanescente de vegetação nativa definido como Serra do Japi. A maior parte deste remanescente que incide na AII constitui área tombada pelo CONDEPHAAT, sendo instituída como patrimônio natural. É esta condição de preservação da vegetação nativa que proporciona a observação de comunidades vegetais em estágios avançados de regeneração. No entanto, ainda assim, é possível distinguir processos de perturbação antrópica incrustados nesta formação florestal, caracterizados, principalmente, pelos plantios silviculturais de eucalipto e pastagens.

Pode-se caracterizar a cobertura florestal da AII como sendo constituída por remanescentes vegetacionais de tamanhos diversos, com dossel variando de 3,0 a 20,0 m de altura. Ocorrem poucos trechos com a presença de emergentes (espécimes florestais que se desenvolvem acima do dossel e indicam um estágio regenerativo mais avançado). A estrutura diamétrica das comunidades vegetais também variam, sendo um importante indicativo do estágio regenerativo em que se encontram. Os fragmentos com indicativos de perturbação intensa, apresentando estrutura em estágios mais iniciais de regeneração, apresentam, DAP (diâmetro do tronco na altura do peito, medido a 1,30 m do nível do solo) médio abaixo de 10,0 cm. Por sua vez, os fragmentos com vegetação apresentando estrutura mais vistosa, com maior densidade arbórea e com indícios de pouca perturbação ou com processos degradativos não constantes, possuem DAP médio igual ou superior a 20,0 cm, sendo compatíveis com estruturas de vegetações mais desenvolvidas.

Outras características também indicativas do estágio de regeneração dos fragmentos da AII podem ser obervados com certa facilidade, mesmo à distância, como a presença de lianas herbáceas, por exemplo. Nota-se que fragmentos em estágios iniciais de regeneração, ou com efeito de borda mais pronunciado apresentam intensa proliferação de lianas herbáceas, algumas das quais chegam a recobrir indivíduos arbóreos por completo em grandes extensões de áreas. Isso se deve pela estrutura destas lianas, que por serem herbáceas, não necessitam transpor o dossel, que se apresenta aberto e descontínuo, para alcançar maiores proporções de luz solar, altamente incidente neste tipo de vegetação. Por sua vez, os fragmentos em estágios mais desenvolvido de regeneração apresentam uma gradual diminuição de lianas herbáceas, cedendo lugar à lianas lenhosas, que possuem estrutura mais adequada para transpor o dossel (mais fechado, nestes casos), em busca de luz solar e se desenvolvem em menor densidade na comunidade vegetal.

Outra característica comum a todos os fragmentos identificados na AII, é a presença, em diferentes graus de intensidade, de indivíduos da espécie exótica eucalipto (*Eucalyptus* sp.), seja na forma de remanescentes de reflorestamentos ou como indivíduos que se comportam como espécies exóticas invasoras. Alguns destes fragmentos apresentam o que parecem ser trechos de reflorestamentos de eucalipto abandonados, com padrão de agrupamento típico deste tipo de atividade econômica, mas com processo regenerativo no sub-bosque.

Em menor grau, e normalmente associado aos fragmentos incidentes nas áreas urbanizadas, é possível verificar também a presença de agrupamentos de leucena (*Leucaena leucocephala*), uma das espécies exóticas com maior capacidade invasora de ambientes naturais nos ecossistemas de nossa região.

Ziller (2000) indica que, para os casos de espécies exóticas invasoras, é comum a relação entre a densidade destas espécies e o grau de suscetibilidade do ambiente. Segundo a autora, ambientes com intenso processo degenerativo possuem grande quantidade de nichos vagos,

que podem ser potencialmente invadidos por espécies exóticas invasoras, algo que se observa com maior dificuldade de ocorrência em ambientes mais conservados. Portanto, ambientes mais degradados são naturalmente mais suscetíveis à invasão biológica. Aparentemente, é isso que tem sido observado para muitos dos fragmentos da AII.

Devido à extensão da AII e a inclusão de trechos da Serra do Japi em seus limites, pode-se confirmar que a riqueza de espécies identificadas nesta área de influência é elevada. Pode-se destacar a presença das seguintes espécies nativas mais comuns: angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*), tapiá (*Alchornea glandulosa*), cedro (*Cedrela fissilis*), marinheiro (*Guarea guidonia*), peito-de-pomba (*Tapirira guianensis*), gerivá (*Syagrus romanzoffiana*), cambará (*Gochnatia polymorpha*), aroeira-branca (*Lithrea molleoides*), embaúba (*Cecropia pachystachya*), jacatirão (*Tibouchina pulchra*), óleo-de-copaíba (*Copaifera langsdorffii*), guaçatonga (*Casearia sylvestris*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), peito-de-pomba (*Tapirira guianensis*), mandacaru (*Cereus hildmannianus*), camboatã (*Cupania vernalis*), chá-de-bugre (*Cordia sellowiana*), pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), mutambo (*Guazuma ulmifolia*), fumo-do-diabo (*Bathysa australis*), pindaíba-preta (*Guatteria nigrescens*), guatambu-mirim (*Aspidosperma olivaceum*), mandiocão (*Schefflera morototoni*), ipê-tabaco (*Zeyheria tuberculosa*), guanandi (*Calophyllum brasiliensis*), dentre tantas outras.

Espécies vegetais identificadas

Conforme explanado anteriormente, os dados florísticos para a AII foram obtidos por meio de dados secundários, decorrentes da compilação de listas de trabalhos florísticos realizados na região. Desta forma, foi verificado na bibliografia um total de 587 espécies vegetais lenhosas, listadas no **Anexo 5**. Trata-se de uma riqueza de espécies bastante elevada, considerando o grau de degradação ambiental dos remanescentes vegetacionais da região. É importante ressaltar que muitas das espécies listadas neste quadro (conforme fonte bibliográfica) puderam ser facilmente identificadas em campo, pois quando vistoriados alguns fragmentos da AID, também foi possivel acessar alguns dos fragmentos da AII, sendo espécies relativamente comuns em áreas urbanizadas.

Por outro lado, algumas espécies verificadas na AII são exclusivas de ambientes preservados, sendo encontradas basicamente em áreas que incidem na Serra do Japi, no interior da mata, afastado do efeito de borda.

Cabe informar ainda que elevada riqueza de espécies não significa necessariamente, elevada diversidade florística, uma vez que, em função dos fatores de perturbação que incidem principalmente nos pequenos fragmentos de mata existentes na AII, pode-se verificar a presença de poucas espécies dominantes nas comunidades vegetais, em detrimento da baixa frequência de muitas outras espécies, que passam a se tornar mais raras nestes fragmentos.

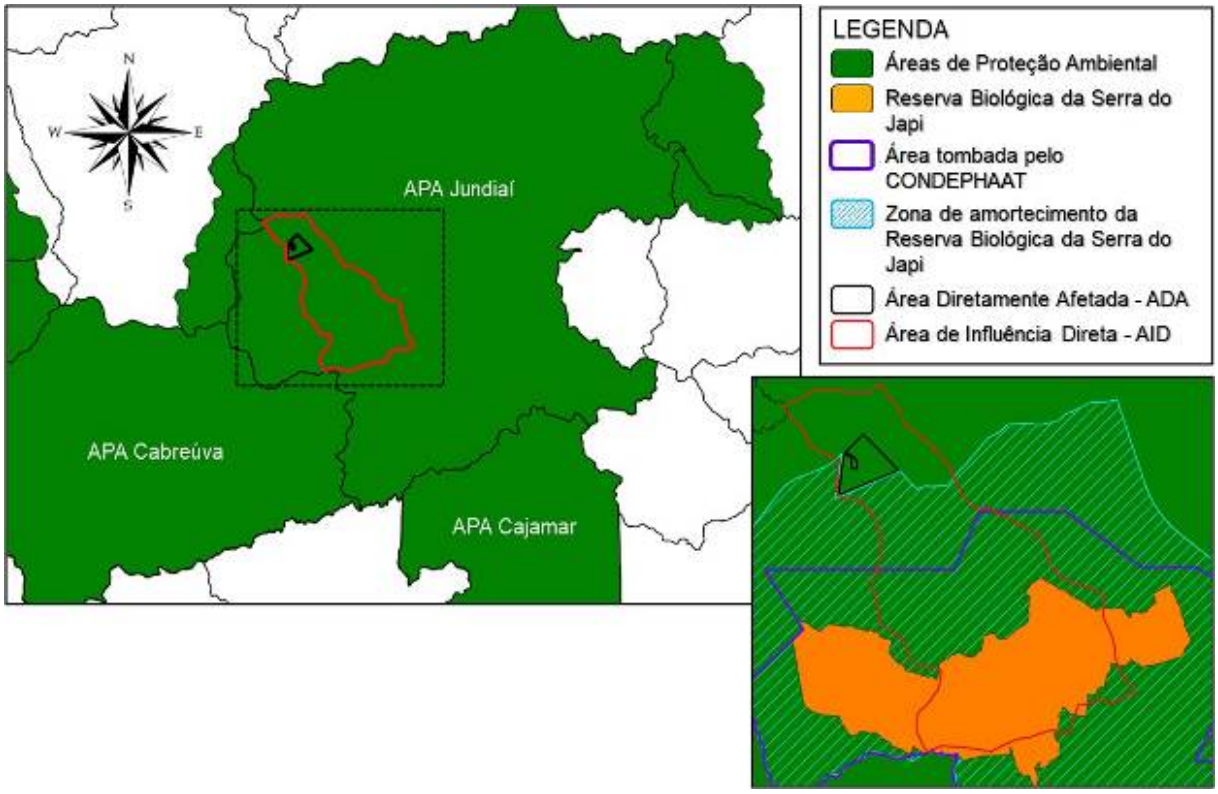
5.2.1.2. Área de Influência Direta (AID)

Conforme apresentado no **Capitulo 4**, para a delimitação da Área de Influência Direta (AID) do Meio Biótico, foram considerados os limites da sub-bacia do Ribeirão Ermida, onde a Área Diretamente Afetada (ADA) está inserida. A AID compreende uma área total de aproximadamente 3.040 ha.

Diferentemente da AII, a AID está totalmente inserida no Município de Jundiaí, sendo que um pequeno trecho de sua porção noroeste faz limite com o município de Itupeva.

Incidem na AID duas Unidades de Conservação: a Área de Proteção Ambiental (APA) de Jundiaí e a Reserva Biológica (REBIO) da Serra do Japi, conforme indicado na **Figura 5.2.8**, a seguir. Trecho da zona de amortecimento da REBIO também incide nesta área de influência. Verifica-se ainda que a AID incide em trecho da Serra do Japi tombada pelo CONDEPHAAT.

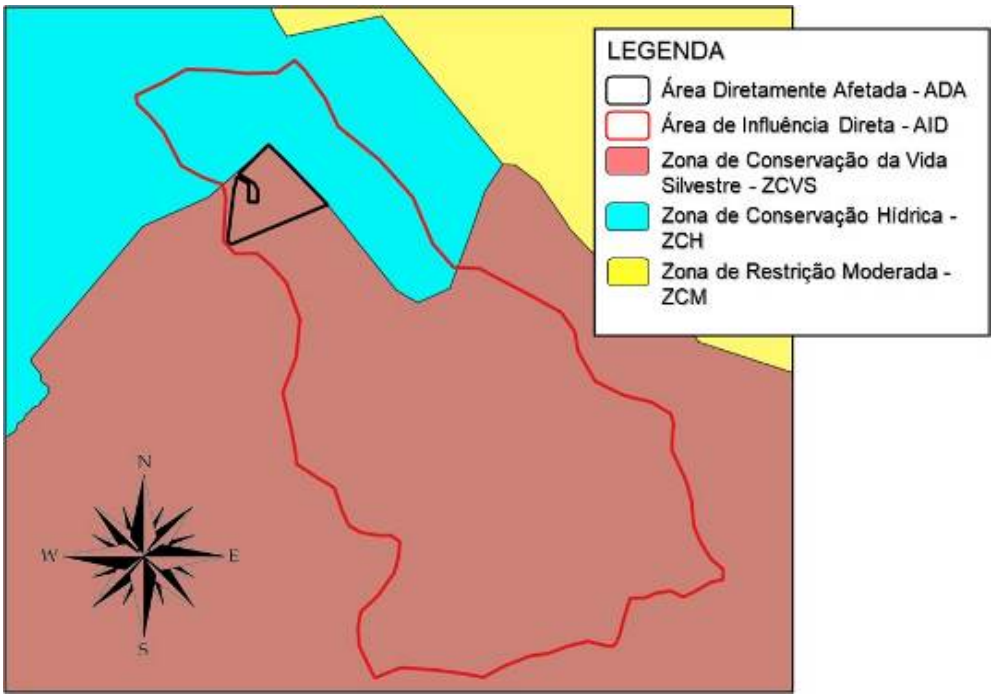
Figura 5.2.8 | Unidades de Conservação incidentes na Área de Influência Direta



Fonte: dados do software Público i3Geo – Áreas Especiais – Unidades de Conservação trabalhados em software de geoprocessamento Quantum-GIS 3.18.3

Considerando o zoneamento da APA de Jundiaí, definido pelo Decreto Estadual nº 43.248/1998, verifica-se que a AID incide em duas zonas distintas desta UC (vide **Figura 5.2.9** a seguir): a porção norte incide na Zona de Conservação Hídrica (ZCH) e a porção centro sul, incide na Zona de Conservação da Vida Silvestre (ZCVS).

Figura 5.2.9 | Localização da Área de Influência Direta segundo o Zoneamento das APAs de Jundiaí e Cabreúva



Fonte: dados coletados junto ao Decreto Estadual nº 43.248/1998 e trabalhados em software de geoprocessamento Quantum-GIS 3.18.3

Foram selecionados 15 (quinze) fragmentos florestais nesta área de influência, que juntos totalizam uma área de aproximadamente 2.300 ha, correspondente a 76% do total desta área de influência.

Caracterização da cobertura vegetal

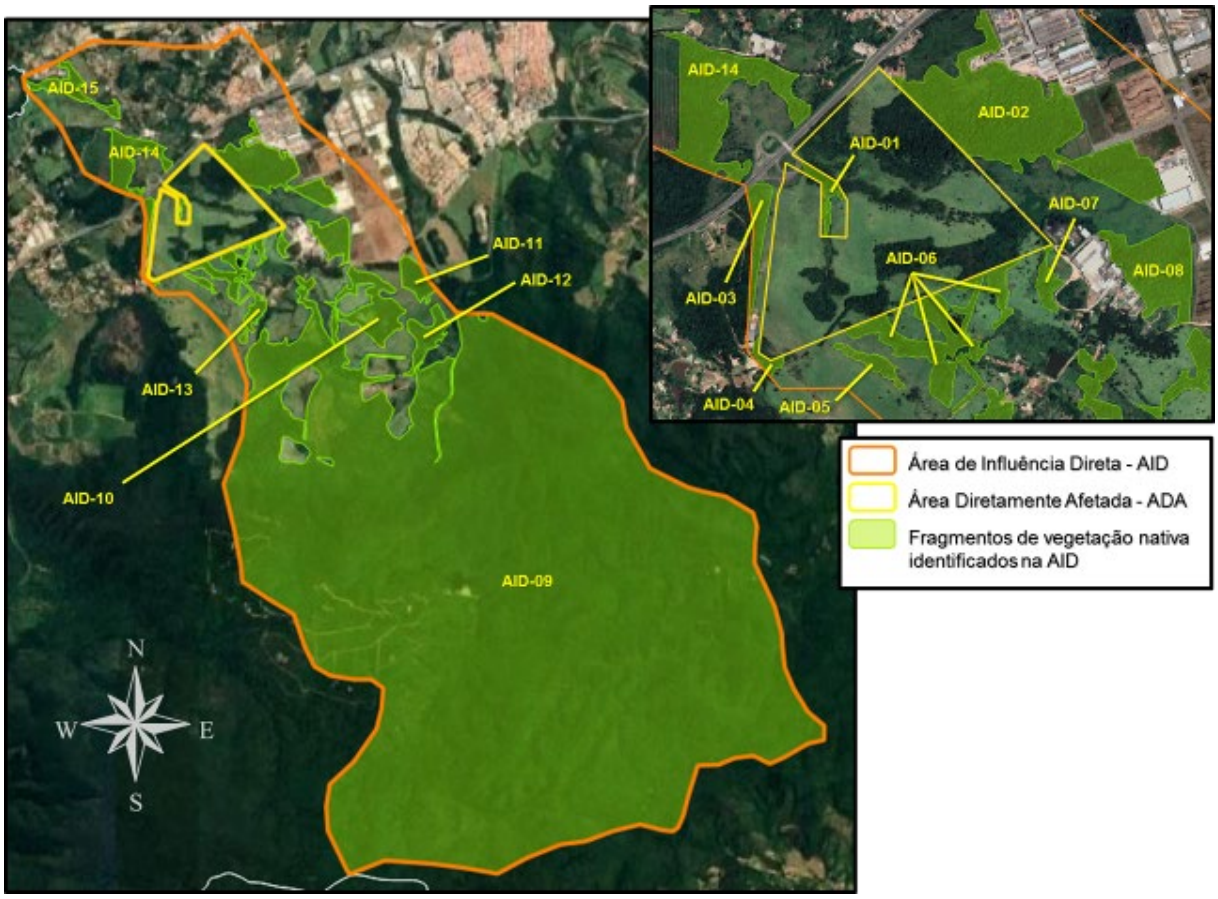
A caracterização fisionômica da cobertura vegetal da AID foi elaborada por meio de vistorias de campo tendo como apoio fotografia aérea atualizada (obtida junto ao Google Earth, datado de 12/03/2021). Primeiramente, foram delimitados os fragmentos mais expressivos em foto aérea, no que respeita à dimensão dos mesmos e, quanto à possibilidade de conectividade com os remanescentes florestais do entorno. Outro critério utilizado na seleção de fragmentos foi a distribuição espacial dos mesmos em relação à AID, de maneira uniforme, o que possibilitou que todas as possíveis variações fitofisionômicas identificadas nesta área de influência fossem representadas.

No total foram selecionados 15 (quinze) fragmentos para representarem as características florísticas da AID, todos vistoriados em campo, quando possível. As vistorias, neste caso, consistiram em caminhadas aleatórias nestes remanescentes florestais, visando a coleta de informações botânicas e ecológicas que pudessem inferir no tipo de vegetação, estágio de regeneração, grau de perturbação e a identificação das principais espécies vegetais existentes nestas áreas. Foi adotado o método conhecido como levantamento expedito da

biodiversidade. A análise dos dados coletados foi feita com base nos parâmetros das Resoluções CONAMA nº 10/93 e nº 01/94, e da Resolução Conjunta SMA/IBAMA nº 001/94.

A consolidação de todos estes dados permitiu inferir a relevância ambiental destes fragmentos na respectiva área de influência analisada. Para efeito, foi considerado o potencial de corredores ecológicos possibilitando conectividade destes fragmentos, e a importância ambiental dos mesmos para a proteção dos recursos hídricos, cobertura do solo e para a fauna silvestre, no que diz respeito à área para abrigo, nidificação e alimentação. Na sequência, a **Figura 5.2.10** demonstra a distribuição espacial dos fragmentos da AID selecionados para a caracterização da cobertura vegetal desta área de influência.

Figura 5.2.10 | Distribuição Espacial dos Fragmentos da AID Selecionados Para Caracterização da Cobertura Vegetal



Fonte: Google Earth, Datado de 16/08/2016

As espécies identificadas nos fragmentos da AID foram compiladas em uma listagem (ver **Anexo 5**) na qual foi especificado o nome popular, o nome científico e a família botânica, segundo a classificação da APG-IV - *Angiosperm Phylogeny Group* (2016). Desta forma, as espécies identificadas foram também classificadas quanto ao grau de ameaça em que se encontram, de acordo com as listagens fornecidas pela Resolução SMA nº 57/2016, Portaria MMA nº 443/2014 e lista de espécies ameaçadas da IUCN (*International Union for Conservation of Nature*).

Todas as espécies identificadas foram ainda classificadas e tabeladas quanto à sua classe sucessional (pioneira e não pioneira), o seu grupo funcional (de preenchimento e de diversidade) e a sua síndrome de dispersão (zoocórica, anemocórica e autocórica). Esta classificação teve como base as informações contidas em listagem de espécies aptas para recuperação de áreas degradadas elaborada pelo Instituto de Botânica do Estado de São Paulo (Barbosa *et al*. 2015). Quando não presentes nesta listagem, a classificação ocorreu de acordo com as características das espécies e com dados disponíveis na literatura específica (Lorenzi et al. 2002 – Vol. 01 e 02, Souza & Lorenzi 2005). Espécies muito semelhantes foram classificadas, quanto a estes aspectos, por comparação com espécies melhor descritas.

Descrição da cobertura vegetal da AID

No interior da AID ocorrem áreas de ocupação rural, caracterizadas por pastagens e remanescentes de reflorestamento de eucalipto abandonados. Na porção sul da AID incide fragmentos que fazem parte da Serra do Japi, por sua vez, quase toda a porção norte e trecho da porção nordeste da AID é definida como sendo a área mais urbanizada desta área de influência, com a presença de setores industriais do município de Jundiaí, e bairros residenciais, como o Medeiros, o Vila Pires, o Condomínio Verdana e Jardim Tereza Cristina.

A cobertura vegetal também é constituída por extensos trechos de gramíneas exóticas, principalmente capim-braquiária (*Brachiaria* sp.), capim-napier (*Pennisetum purpureum*) e capim-colonião (*Panicum maximum*), em locais normalmente utilizados para pastoreio de gado, nas propriedades rurais, ou em terrenos abandonados ou ainda não ocupados na área urbanizada. Algumas pequenas manchas de vegetação ruderal arbustiva, definindo uma cobertura vegetal em estágio pioneiro de regeneração, também podem ser observadas, tanto de forma isolada (junto com espécies como mamona – *Ricinus communis*, alecrim-do-campo – *Baccharis dracunculifolia*, assa-peixe – *Vernonia sp.* e lobeira – *Solanum* sp.), quanto associada a adensamentos arbóreos (árvores isoladas localizadas próximas umas das outras, porém sem apresentar processo regenerativo evidente).

A presença de árvores isoladas é relevante, uma vez que muitas delas, principalmente as de espécies nativas, formam os adensamentos arbóreos citados, sendo remanescentes de fragmentos florestais que perderam espaço gradativamente para a ocupação pelas atividades agrosilvipastoris.

Tomando como base o levantamento florístico realizado durante as vistorias de campo na AID, pode-se considerar que as principais espécies arbóreas nativas identificadas como isoladas nesta área de influência foram: jacarandá-de-espinho (*Machaerium aculeatum*), jacarandá-bico-de-pato (*Machaerium nyctitans*), cambará (*Gochnatia polymorpha*), candeia (*Piptocarpha rotundifolia*), pau-terra (*Qualea multiflora*), açoita-cavalo (Luehea divaricata), amendoim-faso (*Acosmium subelegans*) e guaçatonga (*Casearia sylvestris*). Indivíduos isolados das espécies exóticas eucalipto (*Eucalyptus* sp.), santa-bárbara (*Melia azedarach*), mangueira (*Mangifera indica*) e leucena (*Leucaena leucocephala*) também foram identificados nesta área de influência.

Na sequência apresenta-se a descrição dos fragmentos da AID vistoriados em trabalhos de campo.

Fragmento AID-01

Fragmento localizado na porção noroeste da AID, possuindo aproximadamente 1,63 ha, sendo contíguo a outros fragmentos, conforme observa-se na **Figura 5.2.10**.

Possui fisionomia florestal densa, caracterizada por um dossel alto e contínuo, com altura média de 7,0 m. Os indivíduos lenhosos que compõem a comunidade vegetal apresentam DAP médio de aproximadamente 20,0 cm. O sub-bosque apresenta-se denso, sendo constituído prioritariamente por indivíduos regenerantes das espécies do dossel e algumas espécies típicas deste estrato.

Lianas herbáceas são abundantes, principalmente nas bordas dos fragmentos e nos trechos com abertura de clareiras. No interior do fragmento, onde a cobertura do dossel é mais densa, algumas lianas lenhosas podem ser observadas. Epífitas são restritas à musgos, líquens e algumas poucas samambaias, principalmente do gênero *Pleopeltis*.

O fragmento apresenta boa riqueza de espécies, porém, com baixa diversidade florística em vista da dominância de algumas poucas espécies pioneiras. Algumas das espécies nativas identificadas no fragmento foram: jacarandá-de-espinho (*Machaerium aculeatum*), jacarandá-bico-de-pato (*Machaerium nyctitans*), aroeira-branca (*Lithrea molleoides*), cambará (*Gochnatia polymorpha*), lixa (*Aloysia virgata*), guaçatonga (*Casearia sylvestris*), camboatã-branco (*Matayba elaeagnoides*), jaborandi (*Piper aduncum*), capororoca-branca (*Myrsine umbellata*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), ingá-bravo (*Tachigali multijuga*), peito-de-pomba (*Tapirira guianensis*), pau-viola (*Citharexylum myrianthum*), cedro (*Cedrela fissilis*), mamica-de-cadela (*Zanthoxylum rhoifolium*), óleo-de-copaíba (*Copaifera langsdorffii*) e pau-tamanco (*Pera glabrata*).

Visto que o fragmento apresenta estrutura compatível com uma vegetação secundária em estágio médio de regeneração, porém a incidência de luminosidade em seu interior e ainda um aumento na condição do efeito de borda, optou-se por classificá-lo como vegetação secundária em estágio médio degradado.

As fotos a seguir ilustram o fragmento AID-01 e a **Figura 5.2.11** indica sua localização em relação à AID.

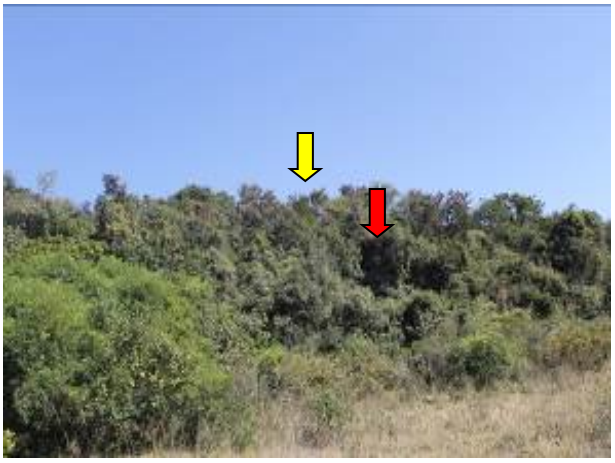


Foto 5.2.1 |**Vista geral do fragmento AID-01 (seta amarela). Na imagem é possível observar também trecho dos fragmento A3.3 (seta vermelha) que forma um continuum vegetacional com o AID-01.**



Foto 5.2.2 |**Vista interna do fragmento AID-01.**

Figura 5.2.11 | Localização do Fragmento AID-01 na Área de Influência Direta.



Fonte: Adaptado de Google Earth, Datado de 12/03/2021

Fragmento AID-02

Fragmento localizado na porção nordeste da AID, possuindo aproximadamente 35 ha.

Caracterizado pela fisionomia florestal densa, este fragmento apresenta um dossel composto, em grande parte, por indivíduos de eucalipto, provavelmente remanescentes de reflorestamento comercial estabelecido no local há algum tempo. Devido à falta de manejo deste reflorestamento ao longo dos anos, o dossel, composto pelos eucaliptos, atuou como uma camada de espécies pioneiras que proporcionou o desenvolvimento de um sub-bosque. Ressalta-se que o tempo de ausência de processo de perturbação, no caso o manejo do reflorestamento, permite o desenvolvimento proporcional de uma vegetação nativa regenerante, próxima da condição natural, porém nunca igual a situação original (Diniz e Monteiro, 2008). Também em alguns trechos do fragmento, não se observa mais a presença de eucaliptos compondo o dossel, fator este que proporcionou a continuidade do processo de sucessão secundária com o estabelecimento de uma fisionomia florestal nativa.

Com base no que foi descrito, pode-se definir o fragmento como sendo composto por um dossel alto, porém descontínuo, com altura média de 8,0 m. Os indivíduos lenhosos da comunidade vegetal possuem DAP médio de aproximadamente 20,0 cm. O sub-bosque é proeminente, composto por indivíduos jovens das espécies do dossel, porém também com representantes típicos deste estrato. Lianas herbáceas são abundantes, tanto nas bordas quanto no interior do fragmento, devido ao grande número de clareiras abertas por queda dos eucaliptos.

As principais espécies nativas identificadas no fragmento foram: pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), cambará (*Gochnatia polymorpha*), óleo-de-copaíba (*Copaifera langsdorffii*), aroeira-branca (*Lithrea molleoides*), aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius*), pitangueira (*Eugenia uniflora*), esporão-de-galo (*Celtis iguanae*), jaborandi (*Piper aduncum* e *Piper amalago*), camboatã (*Cupania vernalis*), capororoca-branca (*Myrsine umbellata*), cedro (*Cedrela fissilis*), capixingui (*Croton floribundus*), pau-tamanco (*Pera glabrata*), amendoim-do-campo (*Platypodium elegans*), araucaria (*Araucaria angustifolia*) e *Psychotria* sp. A diversidade florística é baixa em virtude da dominância de espécies pioneiras na comunidade vegetal. Desta forma, o fragmento pode ser caracterizado como vegetação secundária em estágio médio degradado.

As fotos a seguir ilustram o fragmento AID-02 e a **Figura 5.2.12** indica sua localização na AID.

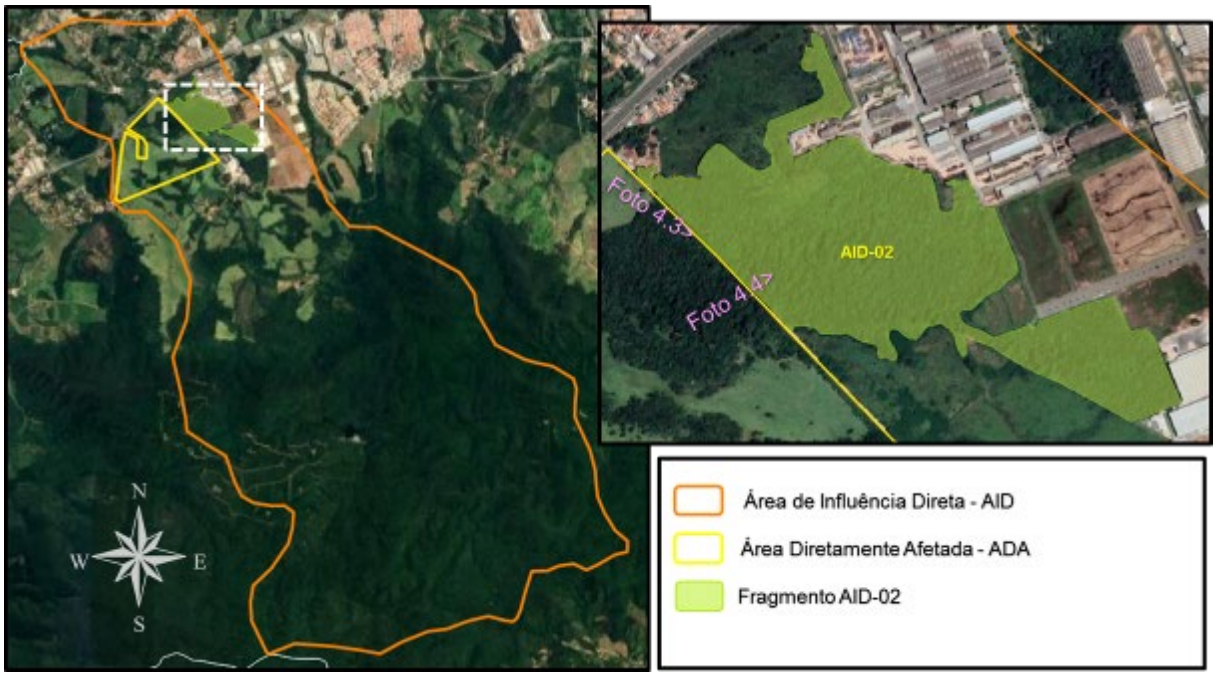


Foto 5.2.3 |**Vista externa do fragmento AID-02.**



Foto 5.2.4 |**Vista Interna do fragmento AID-02.**

Figura 5.2.12 | Localização do Fragmento AID-02 na Área de Influência Direta



Fonte: Adaptado de Google Earth, Datado de 12/03/2021.

Fragmento AID-03

Fragmento localizado na porção noroeste da AID. Possui aproximadamente 3,34 ha.

Trata-se de um fragmento de fisionomia florestal densa, com formato estreito e comprido, o que acentua consideravelmente o seu efeito de borda. Apesar disso, verifica-se um dossel alto formado por árvores de grande porte, com altura média de 6,0 m. O DAP médio é de aproximadamente 15,0 cm, ocorrendo, no entanto, indivíduos arbóreos com DAP superior a 30,0 cm em seu interior. O efeito de borda mencionado é caracterizado pela presença de grande quantidade de lianas herbáceas, que adentram o fragmento, influenciando diretamente

nas características estruturais e composição florística do mesmo. Um destes efeitos se faz presente no sub-bosque que, apesar de aparentemente denso, é constituído por uma extensa malha de lianas herbáceas que impedem, de certa forma, a estruturação de um sub-bosque em estágio mais avançado.

O efeito de borda também influencia na diversidade florística do fragmento, caracterizado pela presença de uma grande quantidade de espécies pioneiras em detrimento de espécies secundárias que poderiam promover maior diversidade a este remanescente. O sub-bosque, por exemplo, possui grande quantidade de indivíduos jovens do dossel, e pouca diversidade de espécies típicas deste estrato.

As principais espécies nativas identificadas neste fragmento foram: pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), cambará (*Gochnatia polymorpha*), óleo-de-copaíba (*Copaifera langsdorffii*), aroeira-branca (*Lithrea molleoides*), aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius*), esporão-de-galo (*Celtis iguanae*), jaborandi (*Piper aduncum* e *Piper amalago*), camboatã (*Cupania vernalis*), capororoca-branca (*Myrsine umbellata*), cedro (*Cedrela fissilis*), capixingui (*Croton floribundus*), jacarandá-de-espinho (*Machaerium aculeatum*), guaçatonga (*Casearia sylvestris*), peito-de-pomba (*Tapirira guianensis*), pau-viola (*Citharexylum myrianthum*), café-de-bugre (*Amaioua intermedia*), e pau-tamanco (*Pera glabrata*).

Apesar do elevado grau de perturbação decorrente do acentuado efeito de borda, o fragmento apresenta características que indicam um processo regenerativo ativo, que proporciona uma estrutura vegetacional semelhante a de fragmentos em estágio médio de regeneração. Apesar disso, a diversidade florística ainda é muito afetada por estes mesmos fatores de perturbação. Desta forma, pode-se concluir que o fragmento é definido como vegetação secundária em estágio médio degradado.

As fotos a seguir ilustram o fragmento AID-03 e a **Figura 5.2.13** indica sua localização na AID.

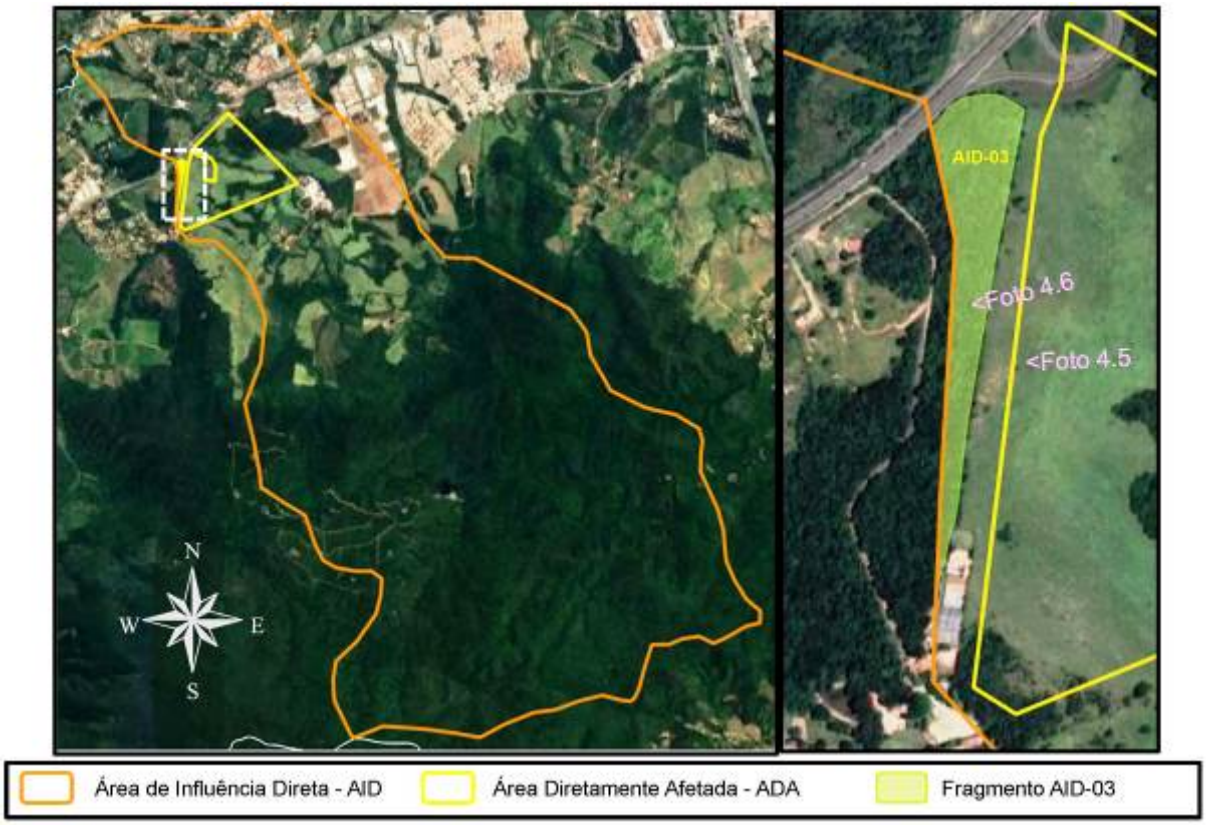


Foto 5.2.5 |**Vista externa do fragmento AID-03.**



Foto 5.2.6 |**Vista interna do fragmento AID-03 .**

Figura 5.2.13 | **Localização do Fragmento AID-03 na Área de Influência Direta**



Fonte: Adptado de Google Earth, Datado de 12/03/2021

Fragmento AID-04

Pequeno fragmento localizado na porção noroeste da AID, possuindo aproximadamente 0,9 ha. Trata-se de fragmento contíguo ao fragmento A2.12 da ADA.

Possui fisionomia florestal pouco densa, com indivíduos arbóreos com altura média de 4,0 m e DAP médio de aproximadamente 12,0 cm. O dossel descontínuo permite maior incidência de luz solar, o que influencia no desenvolvimento de gramíneas exóticas no interior do fragmento. Lianas herbáceas são presentes e abundantes. Epífitas são ausentes. O sub-bosque é praticamente ausente, sendo constituído quase que exclusivamente pelas gramíneas exóticas que se desenvolvem no interior deste fragmento. Alguns poucos indivíduos regenerantes das espécies do dossel são observados neste estrato de forma bastante esparsa.

A comunidade vegetal é formada basicamente por espécies pioneiras, sendo a espécie dominante a nativa cambará (*Gochnatia polymorpha*). Outras espécies nativas identificadas foram: ipê-amarelo-do-brejo (*Handroanthus umbellatus*), angico-do-cerrado (*Anadenanthera falcata*), guaçatonga (*Casearia sylvestris*), jacarandá-bico-de-pato (*Machaerium nyctitans*) e açoita-cavalo-graúdo (*Luehea grandiflora*). Indivíduos de araucária (*Araucaria angustifolia*)

também ocorrem no local, sendo espécies provavelmente plantadas, pois não são de ocorrência natural nas condições ambientais apresentadas. Deste modo, pode-se afirmar que assim como a riqueza de espécies vegetais nestes fragmentos é baixa, a diversidade florística também é. O fragmento é classificado como vegetação secundária em estágio inicial de regeneração.

Na sequência, as fotos ilustram o fragmento AID-04 e a **Figura 5.2.14** indica sua localização na AID.

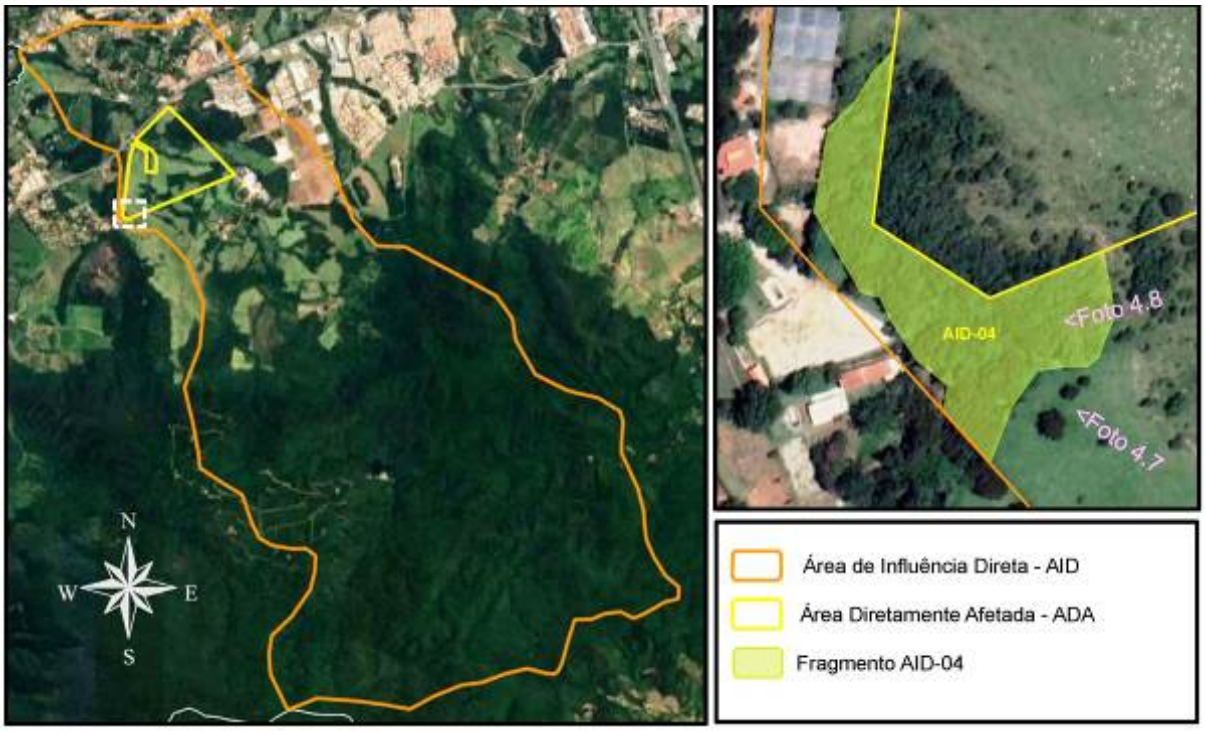


Foto 5.2.7 | **Vista externa do fragmento AID-04.**



Foto 5.2.8 |**Vista interna do fragmento AID-04.**

Figura 5.2.14 | Localização do Fragmento AID-04 na Área de Influência Direta



Fonte: Adaptado de Google Earth, Datado de 12/03/2021

Fragmento AID-05

Fragmento localizado na porção noroeste da AID, com aproximadamente 1,84 ha de dimensão.

Conforme mencionado na caracterização da AII, a região está parcialmente inserida em uma zona de transição entre fitofisionomias dos Biomas Mata Atlântica e Cerrado. O município de Jundiaí localiza-se em área de distribuição do Bioma Mata Atlântica, o que é corroborado pela predominância de fitofisionomias deste bioma. Porém, a proximidade com zonas de ecótono possibilita a formação de manchas de vegetação de Cerrado na região, mesmo que de forma disjunta e apresentando pequenas dimensões.

O fragmento AID-05 apresenta características de um Cerrado *stricto sensu*, pela sua composição florística, e pela sua estrutura vegetacional. No entanto, elementos de vegetação florestal de Mata Atlântica também estão presentes, e inclusive são predominantes, indicando se tratar de área que caracteriza a zona de transição na qual a região está inserida. Portanto, em vista desta característica, pode-se afirmar que o fragmento AID-05 é uma floresta mesófila em estágio inicial de regeneração.

De forma geral, este fragmento é caracterizado por uma fisionomia florestal baixa, com distribuição proporcional entre os estratos herbáceo e arbustivo, observando-se um pequeno predomínio do estrato arbóreo sobre os demais. A altura média dos indivíduos arbóreos é de 4,5 m e o DAP médio é de 10,0 cm.

As espécies nativas identificadas na área foram: cambará (*Gochnatia polymorpha*), amendoim-falso (*Acosmium subelegans*), aroeira-branca (*Lithrea molleoides*), marmeleiro-do-campo (*Plenckia populnea*), pau-pólvora (*Trema micrantha*), amarelinho (*Terminalia brasiliensis*), barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*), ipê-amarelo-do-cerrado (*Handroanthus serratifolius*), cinzeiro (*Qualea multiflora*), pata-de-vaca (*Bauhinia longifolia*), pau-de-tucano (*Vochysia tucanorum*), tamanqueiro-do-cerrado (*Aegiphila klotschiana*), açoita-cavalo-graúdo (*Luehea grandiflora*), óleo-de-copaíba (*Copaifera langsdorffii*), angico-do-cerrado (*Anadenanthera falcata*), fruta-de-ema (*Couepia grandiflora*) e guamirim (*Myrcia guianensis*).

Na sequência, as fotos ilustram o fragmento AID-05 e a **Figura 5.2.15** indica sua localização na AID.

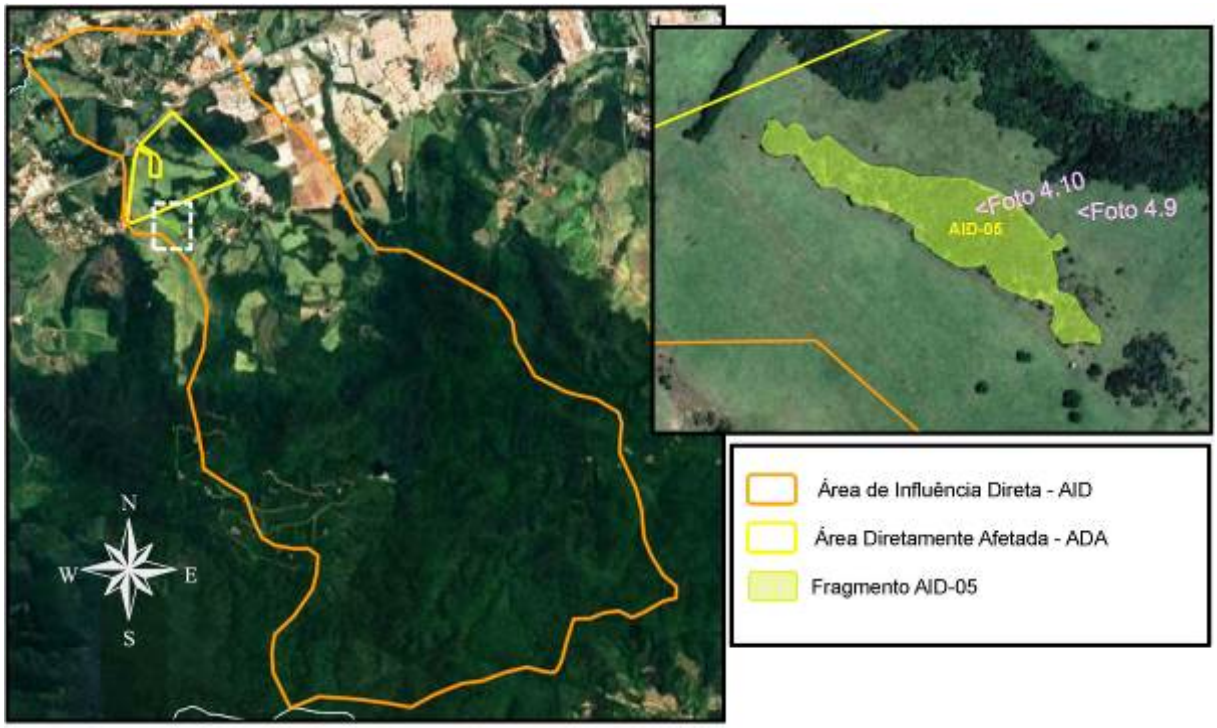


Foto 5.2.9 |**Vista externa do fragmento AID-05.**



Foto 5.2.10 |**Vista Interna do fragmento AID-05.**

Figura 5.2.15 | Localização do Fragmento AID-05 na Área de Influência Direta



Fonte: Adaptado de Google Earth, Datado de 12/03/2021

Fragmento AID-06

Fragmento localizado na porção centro-oeste da AID. Possui área total de aproximadamente 13,6 ha.

Trata-se de um fragmento de mata com fisionomia florestal recobrindo extensos grotões nos quais se localizam córregos locais. Duas fisionomias estruturalmente distintas foram observadas neste fragmento: uma mais baixa, possuindo dossel com altura média de 4,0 m e DAP médio de 10,0 cm, localizada nas porções mais elevadas do terreno, sobre solo com maior drenagem, e; uma mais alta, com dossel alcançando altura média de 7 m e DAP médio de 15 cm, nos trechos encaixados nos grotões, constituindo uma vegetação ripária.

Os trechos de mata com fisionomia mais baixa localizam-se em estreitas faixas, sendo caracterizadas por uma diversidade florística menor, além de grande quantidade de lianas herbáceas e alta incidência de gramíneas exóticas invasoras. O sub-bosque é presente, apresentando-se denso, porém pouco diversificado. A porção norte do fragmento possui grandes touceiras de bambu, que constituem um dos principais elementos de perturbação da comunidade vegetal local. Uma estreita faixa que se estende na porção nordeste do fragmento é caracterizada pela presença de grande quantidade de indivíduos arbóreos com elevado desenvolvimento vegetativo, alguns possuindo DAP de até 30 cm e alturas superiores a 8 m. O sub-bosque apresenta-se praticamente ausente neste trecho.

Os trechos com fisionomia florestal mais densa são caracterizados pela maior diversidade florística, pela presença de um sub-bosque mais estruturado, ausência de gramíneas invasoras e menor quantidade de lianas herbáceas, possibilitando o desenvolvimento de lianas lenhosas, mais comuns em ambientes menos perturbados. Alguns trechos desta porção do fragmento constituem pequenas manchas de floresta paludosa e áreas brejosas que, devido às dificuldades de dissociação, não foram delimitadas, sendo consideradas microhabitats dentro do fragmento.

Epífitas são mais comuns nestes trechos, devido à umidade, com destaque para as cactáceas do gênero *Epiphyllum*, pequenas bromélias do gênero *Tillandsia* e variadas pteridófitas epífitas.

As principais espécies nativas identificadas no fragmento como um todo foram: cambará (*Gochnatia polymorpha*), aroeira-branca (*Lithrea molleoides*), guaçatonga (*Casearia sylvestris*), camboatã (*Cupania vernalis*), capixingui (*Croton floribundus*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), peito-de-pomba (*Tapirira guianensis*), pau-tamanco (*Pera glabrata*), embaúba-branca (*Cecropia pachystachya*), canela-lageana (*Ocotea pulchella*), canelinha (*Nectandra megapotamica*), mutambo (*Guazuma ulmifolia*), jaborandi (*Piper aduncum* e *Piper amalago*), unha-de-vaca (*Bauhinia forficata*), pata-de-vaca (*Bauhinia longifolia*), pau-pólvora (*Trema micrantha*), esporão-de-galo (*Celtis iguanae*), aldrago (*Pterocarpus violaceus*), angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*), jambinho (*Myrcia splendens*), goiaba-brava (*Myrcia tomentosa*), cedro (*Cedrela fissilis*), jacarandá-paulista (*Machaerium villosum*), gerivá (*Syagrus romanzoffiana*) e mamica-de-porca (*Zanthoxylum riedelianum*).

Por estas características o fragmento pode ser classificado como vegetação secundária em estágio médio de regeneração.

Na sequência, as fotos ilustram o fragmento AID-06 e a **Figura 5.2.16** indica sua localização na AID.

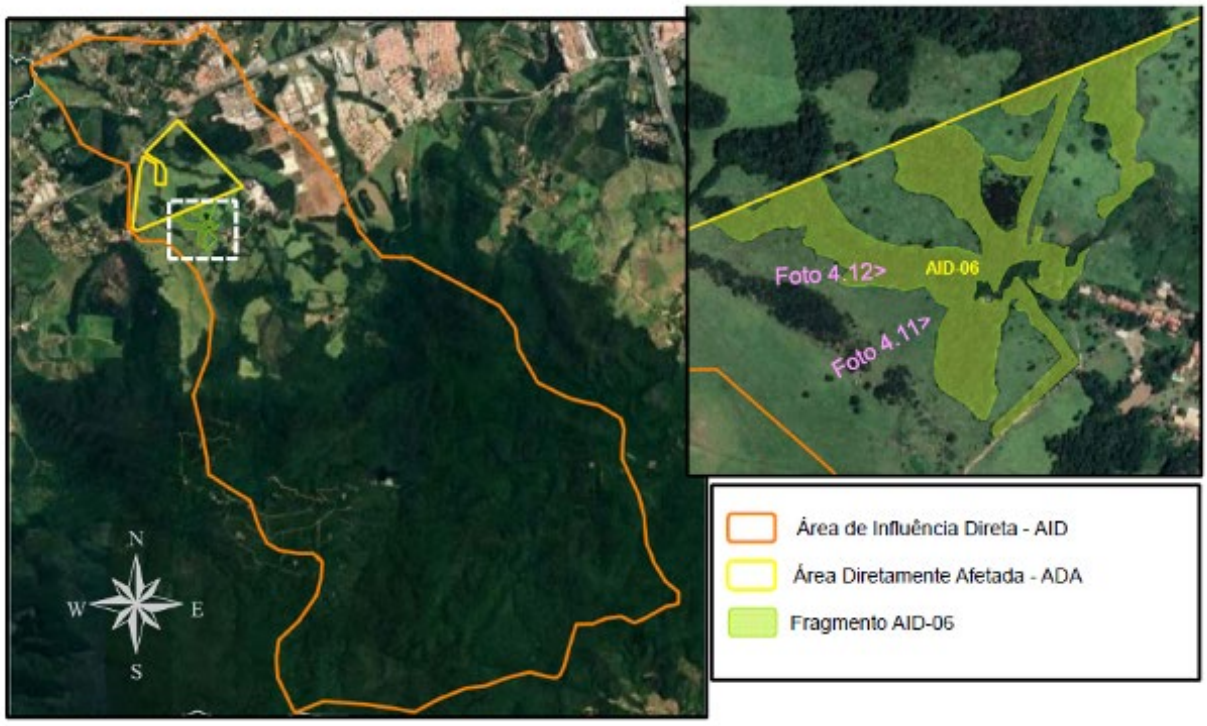


Foto 5.2.11 |**Vista externa do fragmento AID-06.**



Foto 5.2.12 |**Vista Interna do fragmento AID-06.**

Figura 5.2.16 | Localização do Fragmento AID-06 na Área de Influência Direta



Fonte: Adaptado de Google Earth, Datado de 12/03/2021

Fragmento AID-07

Fragmento localizado na porção centro-norte da AID, possuindo aproximadamente 1,85 ha de dimensão.

Possui fisionomia florestal, apresentando um dossel com altura média de 4,5 m e DAP médio de 10,0 cm. O sub-bosque é praticamente ausente. Poucos indivíduos jovens das espécies do dossel conseguem se desenvolver neste estrato. Lianas herbáceas são abundantes, caracterizando um acentuado efeito de borda. Epífitas são ausentes e ocorre forte processo invasivo por gramíneas exóticas.

A comunidade vegetal é constituída basicamente por indivíduos das espécies nativas cambará (*Gochnatia polymorpha*) e aroeira-branca (*Lithrea molleoides*), o que reflete a baixa diversidade florística do fragmento. Indivíduos de outras espécies nativas também foram identificados no local, como: mutambo (*Guazuma ulmifolia*), pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), cedro (*Cedrela fissilis*), marinheiro (*Guarea guidonia*), gerivá (*Syagrus romanzoffiana*), amendoim-do-campo (*Platypodium elegans*) e guaçatonga (*Casearia sylvestris*). Algumas espécies exóticas também foram identificadas neste fragmento, tais como: eucalipto (*Eucalyptus* sp.), santa-bárbara (*Melia azedarach*) e mangueira (*Mangifera indica*).

Por suas características florísticas e estruturais o fragmento é classificado como vegetação secundária em estágio médio degradado.

Na sequência, as fotos ilustram o fragmento AID-07 e a **Figura 5.2.17** indica sua localização na AID.

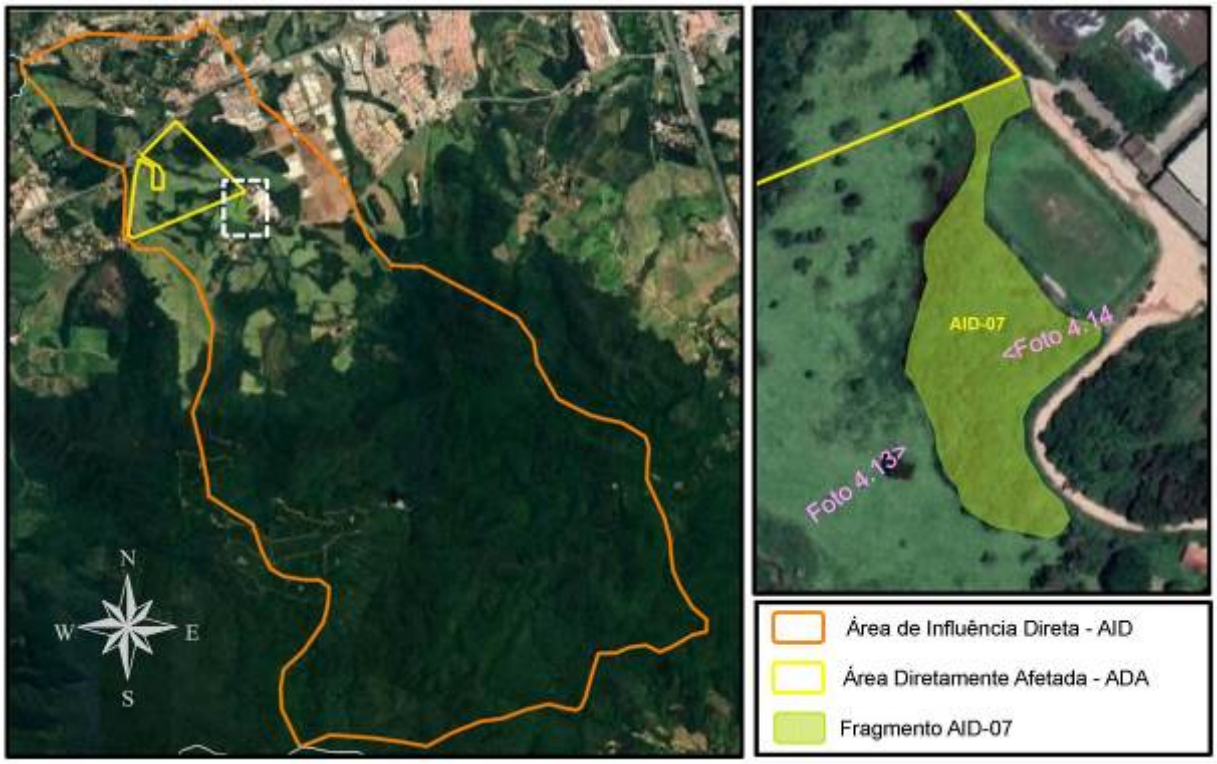


Foto 5.2.13 |**Vista externa do fragmento AID-07.**



Foto 5.2.14 |**Vista interna do fragmento AID-07.**

Figura 5.2.17 | **Localização do Fragmento AID-07 na Área de Influência Direta**



Fonte: Adaptado de Google Earth, Datado de 12/03/2021

Fragmento AID-08

Fragmento localizado na porção centro-norte da AID, possuindo área de aproximadamente 11,7 ha.

Trata-se de um reflorestamento com essências exóticas (eucaliptos e ciprestes) possuindo sub-bosque que varia de estágio inicial a médio de regeneração, formando um mosaico de vegetação secundária.

A fisionomia é florestal densa, com dossel irregular e formado predominantemente por eucaliptos que atingem em média 15 m de altura. O segundo estrato é formado principalmente por espécies nativas que também ocorrem de forma esparsa, com grande variação diamétrica predominando indivíduos com pequeno diâmetro. A altura média deste segundo estrato é de 12 m e o DAP médio é de aproximadamente de 15 cm.

A ocorrência de lianas é abundante, principalmente as herbáceas, o que acabam por provocar a cobertura quase que completa de muitos indivíduos arbóreos, contribuindo substancialmente para a queda dos mesmos e a consequente abertura de clareiras. No sub-bosque, são encontrados indivíduos jovens de algumas espécies arbóreas do dossel e o estrato arbustivo/herbáceo, quando presente, é pouco denso e de baixa diversidade. A camada de serapilheira é espessa e contínua, tornando-se fina e descontínua nos trechos de maior inclinação. A vegetação arbórea presente é dominada pela espécie nativa pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*) em diferentes estágios de desenvolvimento. Trata-se de uma

espécie pioneira indicativa de ambientes em processo inicial de regeneração. No sub-bosque, ocorrem poucas arbustivas, sendo mais conspícua a vegetação herbácea, representada principalmente por aráceas, *Hedychium* sp, *Asparagus* sp e bromélias terrestres.

A vegetação arbórea que ocorre nessa faixa é dominada por duas espécies: a nativa pinha-do-brejo (*Talauma ovata*), comum em solos hidromórficos e *Pittosporum undelatum*, uma espécie exótica que tem se tornado comum no Brasil, ocorrendo em altas densidades tendendo a formar agrupamentos homogêneos.

Outras espécies nativas identificadas no fragmento foram: óleo-de-copaíba (*Copaifera langsdorffii*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), paineira-rosa (*Chorisia speciosa*), embaúba (*Cecropia pachystachya*), pau-pólvora (*Trema micrantha*), catigua-vermelho (*Trichilia claussenii*), camboatã (*Cupania vernalis*), tapiá (*Alchornea glandulosa*), jacarandá-paulista (*Machaerium villosum*), cambará (*Gochnatia polymorpha*), tamanqueiro (*Aegiphila sellowiana*), sangra-dágua (*Croton urucurana*), pau-de-tamanco (*Pera glabrata*), capixingui (*Croton floribundus*), peito-de-pomba (*Tapirira guianensis*), pau-viola (*Cytharexyllum myrianthum*), mamica-de-cadela (*Zanthoxyllum rhoifolium*), gerivá (*Syagrus romanzoffiana*), aroeira-branca (*Lithraea molleiodes*), unha-de-vaca (*Bauhinia forficata*) e cedro (*Cedrela fissilis*), além das exóticas goiabeira (Psidium *guajava*), santa-bárbara (*Melia azedarach*) e mangueira (*Mangifera indica*).

Na sequência, as fotos ilustram o fragmento AID-08 e a **Figura 5.2.18** indica sua localização na AID.

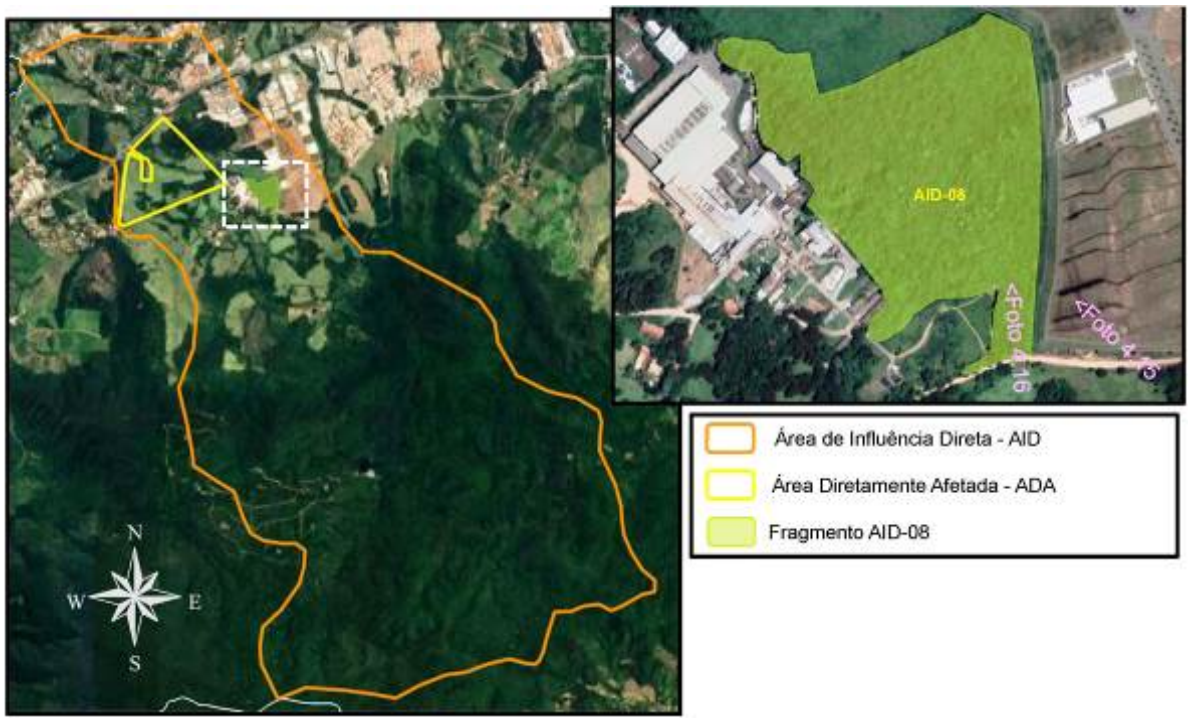


Foto 5.2.15 |**Vista externa do fragmento AID-08.**



Foto 5.2.16 |**Vista interna de trecho do fragmento AID-08.**

Figura 5.2.18 | **Localização do Fragmento AID-08 na Área de Influência Direta**



Fonte: Adaptado de Google Earth, Datado de 16/08/2016

Fragmento AID-09

Trata-se do maior fragmento da AID, constituindo trecho da Serra do Japi que incide no município de Jundiaí. Possui aproximadamente 2.193 ha e ocupa a porção centro-sul da AID.

Devido a sua extensão possui variação de fitofisionomias, relacionadas principalmente às variações geomorfológicas identificadas na região, conforme mencionado na caracterização da AII. Destaque é dado para as definições expostas por Leitão-Filho (1992) e Delgado et al. (2008) que atentam para a existência de uma cobertura vegetal composta por Floresta Estacional Semidecidual Submontana e Montana, sendo a primeira caracterizada pelo dossel alto, entre 15 e 20 m, ocorrendo a presença de indivíduos emergentes com até 25 m de altura, e a segunda caracterizada pelo dossel mais baixo, variando de 10 a 15 m com a presença de espécies semelhantes à da Floresta Ombrófila Densa, destacando-se também a existência dos chamados “lajedos rochosos”, nas áreas de maior altitude onde se observa o afloramento de rochas ou a formação de litossolo, possuindo cobertura vegetal de aspecto rupestre.

Da mesma forma, é possível destacar diferentes padrões de processos regenerativos, uma vez que a extensão da área permite a ação de diversos fatores de perturbação em intensidade diferentes. É comum observar nos trechos mais próximos ao sopé da Serra, em contato com as áreas antropizadas (sejam áreas de pastagem ou áreas de ocupação urbana), grande quantidade de reflorestamentos de eucalipto, atividade econômica muito comum na região. Muitos destes reflorestamentos apresentam-se abandonados, o que promove o desenvolvimento de sub-bosques em diferentes estágios de regeneração.

Próximo às áreas antropizadas também é comum a presença de áreas caracterizadas pela vegetação de capoeira, com porte arbóreo baixo, variando de 3 a 5 m de altura, e DAP médio não superior a 10 cm. Nestes locais a diversidade florística é baixa, em decorrência da presença de espécies pioneiras dominantes. Bambus são extremamente comuns nestes locais, sendo um importante indicador do processo degradativo destes locais, uma vez que se propagam com facilidade em áreas perturbadas. Trata-se de áreas que já receberam, em um passado recente, algum tipo de intervenção, como pastoreio ou até mesmo ação do fogo.

Esta característica de vegetação mais impactada vai gradualmente sendo modificada pela presença de vegetação mais vistosa, nos trechos onde a ação humana foi menos intensa ou quase que inexistente. Neste caso, estas áreas são geralmente destacadas como locais de difícil acesso ou com baixa eficiência no uso agrosilvipastoril, sendo normalmente os trechos de cotas mais elevadas ou de maior declividade. A vegetação destas áreas é caracterizada por uma vegetação, com dossel alto, chegando quase 15 m de altura e DAP médio de aproximadamente 20 cm. A diversidade florística é elevada, uma vez que há pouca dominância e a presença de uma riqueza de espécies maior. Esta diversidade se reflete no sub-bosque, que é bem estruturado e composto por espécies típicas deste extrato, inclusive com espécies indicativas de ambientes mais ombrófilos, como o samambaiaçu (*Dicksonia sellowiana*).

Por fim, nos trechos de maiores altitudes é possível identificar, nas áreas de afloramento rochoso, os “lajedos rochosos” definidos por Leitão-Filho (1992). Trata-se de áreas com predomínio de vegetação arbustiva e arvoretas, com altura média de 2 m. Herbáceas típicas desta formação são abundantes, bem como espécies rupículas como o mandacaru (*Cereus hildmannianus*) e algumas pteridófitas. A diversidade arbórea é baixa, uma vez que são poucas as espécies adaptadas a estas condições. No entanto, a diversidade de espécies herbáceas e arbustivas pode ser considerada elevada. Estas características proporcionam uma fisionomia rupestre aos lajedos rochosos.

A riqueza de espécies deste fragmento, como um todo, é elevada, sendo comparável com a riqueza descrita por Leitão-Filho (1992). Durante a vistoria feita no fragmento não foi possível observar todas as espécies descritas pelo autor. Foi possível identificar as seguintes espécies nativas: capixingui (*Croton floribundus*), aroeira (*Astronium graveolens*), araticum-cagão (*Annona cacans*), pindaíba-preta (*Guatteria nigrescens*), guatambu-mirim (*Aspidosperma olivaceum*), maria-mole (*Dendropanax cuneatum*), mandioqueira-do-mato (*Schefflera calva*), palmito-juçara (*Euterpe edulis*), gerivá (*Syagrus romanzoffiana*), cambará-açu (*Vernonia difusa*), cambará (*Gochnatia polymorpha*), caroba (*Jacaranda micrantha*), ipê-tabaco (*Zeyherea tuberculosa*), araucaria (*Araucaria angustifolia*), peito-de-pomba (*Tapirira guianensis*), chá-de-bugre (*Cordia sellowiana*), pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), carne-de-vaca (*Clethra scabra*), pau-tucano (*Vochysia tucanorum*), camboatã-da-serra (*Connarus regnellii*), guaperê (*Lamanonia ternata*), urtigão (*Urera baccifera*), tapiá (*Alchornea glandulosa*), fumo-do-diabo (*Bathysa australis*), angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), paineira (*Chorisia speciosa*), angelim-doce (*Andira fraxinifolia*), miconia (*Miconia stenostachya*), jacatirão (*Tibouchina pulchra*), pau-tamanco (*Pera glabrata*), dentre outras.

Com base na caracterização do fragmento e levando em consideração a classificação mais conservadora, que se utiliza da existência de trechos com elevada conservação da Serra do Japi, o fragmento AID-09 pode ser classificado nos trechos de cotas mais elevadas com predominância de vegetação secundária em estágio avançado de regeneração. Associada

esta característica com a conectividade deste fragmento a outros remanescentes do entorno, pode-se afirmar que sua relevância ambiental é extremamente elevada na manutenção dos serviços ambientais essenciais.

Na sequência, as fotos ilustram o fragmento AID-09 e a **Figura 5.2.19** indica sua localização na AID.



Foto 5.2.17 |Vista geral da Serra do Japi, em trecho que incide na AID e constitui o fragmento AID-09



Foto 5.2.18 |Vista externa de trecho que compõe o fragmento AID-09.

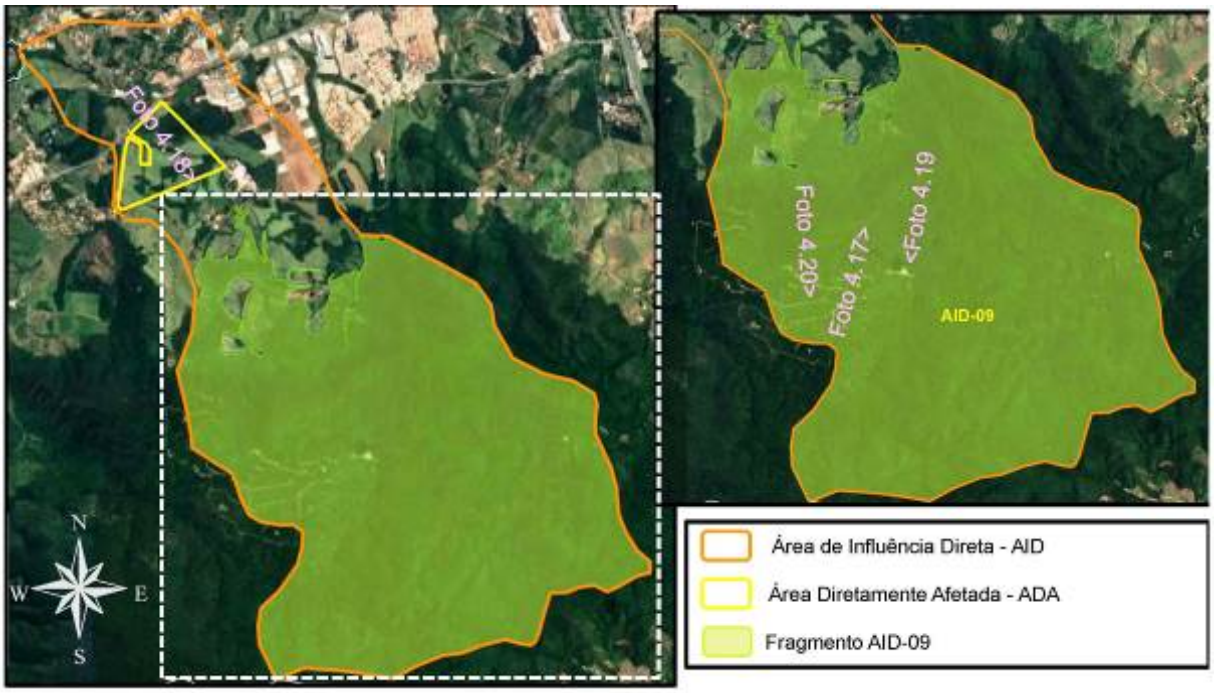


Foto 5.2.19 |Vista interna do trecho da floresta que compõe o fragmento AID-09. Nota-se a presença de elevada biodiversidade e comunidade vegetal bem estruturada.



Foto 5.2.20 |Detalhe de trecho da fitofisionomia do fragmento AID-09, caracterizado como lajedo rochoso, sendo composto por vegetação rupestre.

Figura 5.2.19 | Localização do Fragmento AID-09 na Área de Influência Direta



Fonte: Adaptado de Google Earth, Datado de 12/03/2021

Fragmento AID-10

Fragmento localizado na porção centro-norte da AID, possuindo aproximadamente 26 ha de dimensão. É caracterizado pela presença de grotões onde se localizam as calhas de córregos locais. Alguns trechos destes grotões constituem áreas brejosas. Trata-se de um fragmento caracterizado como vegetação secundária em estágio médio degradado.

A cobertura vegetal se caracteriza pela presença de um mosaico vegetacional, definido pela vegetação existente nos grotões, mais estruturada e diversificada, e a vegetação fora dos grotões, mais aberta e com menor diversidade florística, sendo esta última mais abundante. Nos grotões observam-se árvores de grande porte, com elevado desenvolvimento vegetativo. O dossel alcança altura média de 10,0 m e DAP médio de 20,0 cm. O sub-bosque é presente, denso e, em algumas porções de difícil acesso, desenvolvem-se sinúsias arbustivas. Porém, este padrão não é contínuo. Nos demais trechos do fragmento a cobertura vegetal é menos densa, com desenvolvimento vegetativo menor. A altura média do dossel é de 4,0 m e o DAP médio é de 10,0 cm. O sub-bosque é presente, porém descontínuo, pouco denso e com baixa diversidade florística, sendo constituído, basicamente, por indivíduos jovens das espécies do dossel. As lianas herbáceas são abundantes, bem como a presença de gramíneas invasoras.

Alguns trechos, próximos aos grotões, possuem alta declividade, gerando trechos de solo com ausência de serapilheira e cobertura graminóide.

De forma geral, a riqueza de espécies é alta, em decorrência, principalmente, do tamanho dos fragmentos. No entanto, a dominância de poucas espécies, principalmente as pioneiras, determina uma diversidade florística relativamente baixa. Dentre as principais espécies

nativas identificadas no fragmento, destacam-se: amendoim-bravo (*Pterogyne nitens*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), cambará (*Gochnatia polymorpha*), mutambo (*Guazuma ulmifolia*), canela-lageana (*Ocotea pulchella*), pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), mamica-de-cadela (*Zanthoxylum rhoifolium*), guaçatonga (*Casearia sylvestris*), aroeira-branca (*Lithrea molleoides*), camboatã (*Cupania vernalis*), jacarandá-paulista (*Machaerium villosum*), embira-de-sapo (*Lonchocarpus muehlbergianus*), aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius*), cedro (*Cedrela fissilis*), gerivá (*Syagrus romanzoffiana*), óleo-de-copaíba (*Copaifera langsdorffii*), marinheiro (*Guarea guidonia*), pau-tamanco (*Pera glabrata*), embaúba-branca (*Cecropia pachystachya*) e peito-de-pomba (*Tapirira guianensis*).

Na sequência, as fotos ilustram o fragmento AID-10 e a **Figura 5.2.20** indica sua localização na AID.

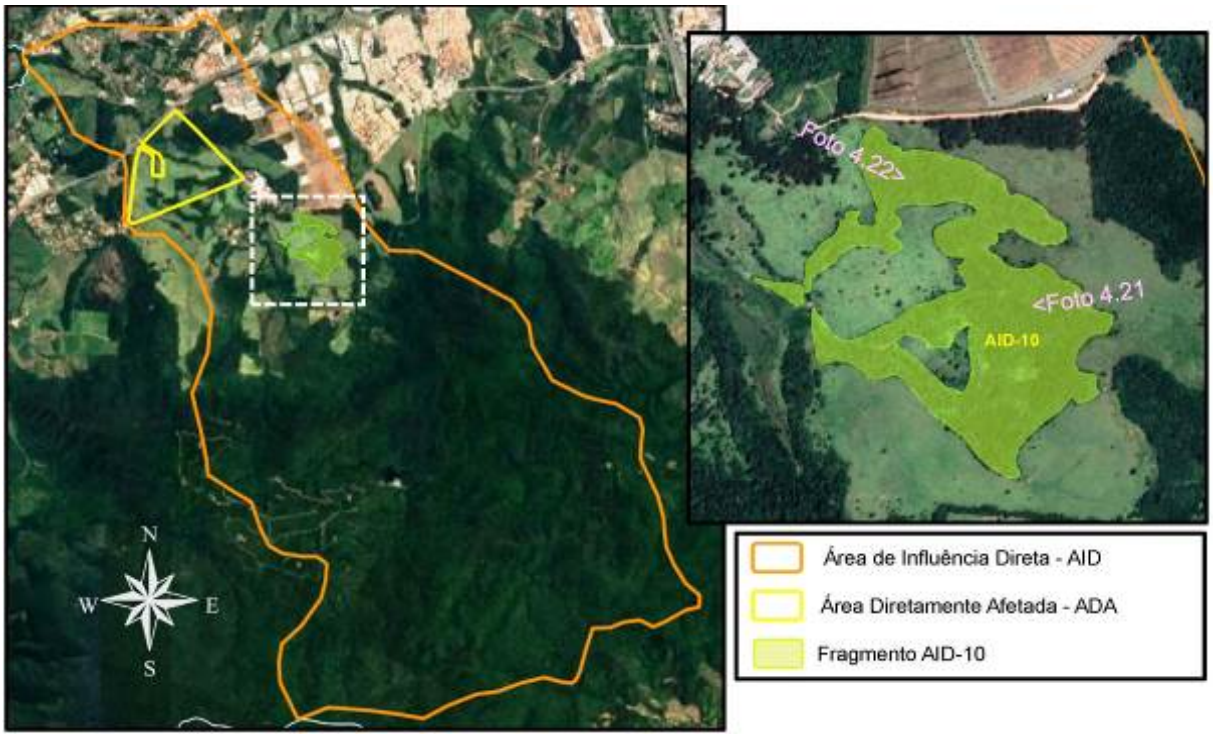


Foto 5.2.21 |**Em primeiro plano, vista externa do fragmento AID-10 (seta). Ao fundo, a Serra do Japi.**



Foto 5.2.22 |**Vista interna do fragmento AID-10.**

Figura 5.2.20 | Localização do Fragmento AID-10 na Área de Influência Direta



Fonte: Adaptado de Google Earth, Datado de 12/03/2021

Fragmento AID-11

Fragmento localizado na porção centro-leste da AID, possuindo aproximadamente 9,6 ha de dimensão.

Esta área foi objeto de reflorestamento de eucalipto. Devido ao baixo manejo na área, desenvolveu-se, ao longo do tempo, um sub-bosque em estágio inicial de regeneração sob o dossel formado pelos eucaliptos, que foram gradualmente suprimidos, possibilitando um processo de regeneração mais acentuado no local.

De forma geral, o fragmento se caracteriza pelo dossel de porte baixo e árvores de baixo desenvolvimento vegetativo, com altura média de 4,5 m e DAP médio de 12,0 cm. Acima deste estrato arbóreo é possível observar um estrato bastante descontínuo, constituído por remanescentes do reflorestamento de eucalipto e eventuais rebrotas. O estrato arbustivo apresenta-se também bastante descontínuo, pouco denso e com baixa diversidade, constituindo um sub-bosque incipiente no local. Lianas herbáceas são abundantes em todo o fragmento, mas formam adensamentos maiores nas bordas, assim como as gramíneas exóticas. É evidente o papel que o gado desempenha no processo regenerativo deste fragmento, uma vez que tem acesso constante ao seu interior. Desta forma, configura-se como um importante elemento de perturbação, que impede o pleno processo de regeneração natural do sub-bosque.

O fragmento é caracterizado pela dominância de poucas espécies nativas pioneiras, principalmente o cambará (*Gochnatia polymorpha*), a aroeira-branca (*Lithrea molleoides*) e o

limão-do-mato (*Siparuna guianensis*). Outras espécies identificadas no local foram: cedro (*Cedrela fissilis*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), amendoim-bravo (*Pterogyne nitens*), jacarandá-de-espinho (*Machaerium aculeatum*) e guaçatonga (*Casearia sylvestris*). Esta característica proporciona uma diversidade florística muito baixa ao fragmento. Por todas estas características, o fragmento pode ser classificado como vegetação secundária em estágio inicial de regeneração.

Na sequência, as fotos ilustram o fragmento AID-11 e a **Figura 5.2.21** indica sua localização na AID.

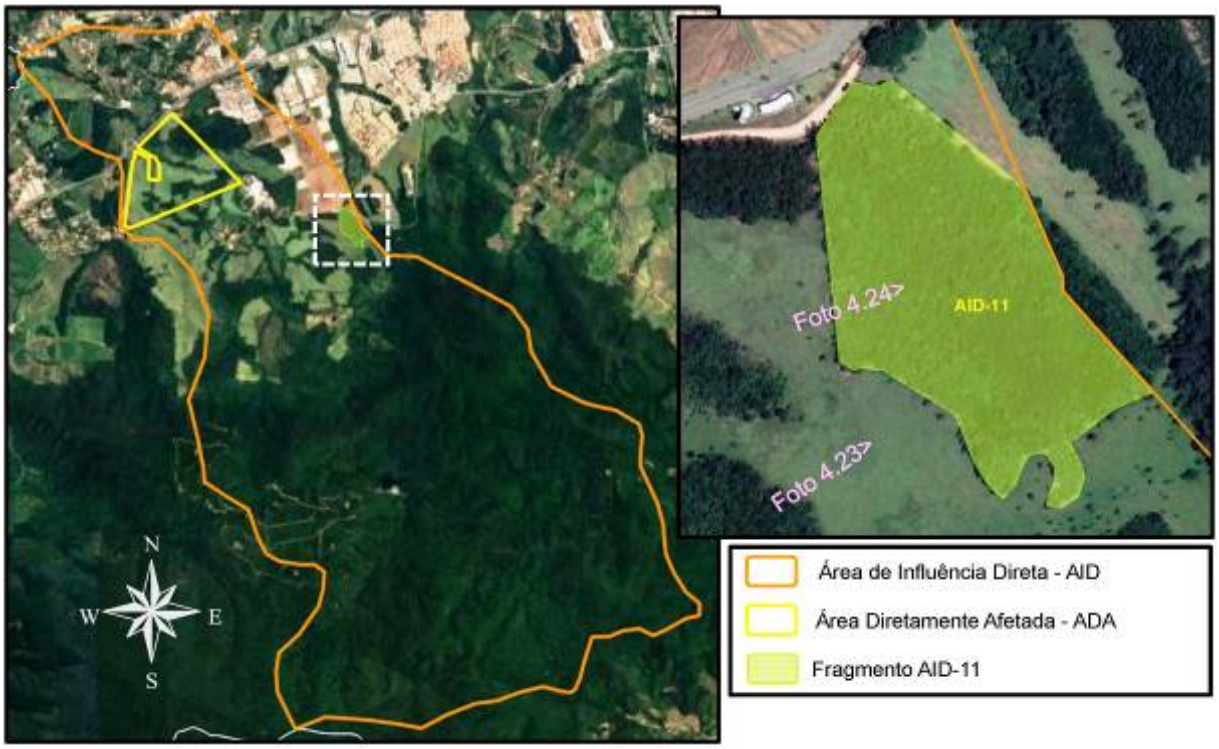


Foto 5.2.23 |**Vista externa do fragmento AID-11**



Foto 5.2.24 |**Vista interna do fragmento AID-11**

Figura 5.2.21 | **Localização do Fragmento AID-11 na Área de Influência Direta**



Fonte: Adaptado de Google Earth, Datado de 12/03/2021

Fragmento AID-12

Fragmento localizado na porção centro-leste da AID, possuindo aproximadamente 12 ha de dimensão.

É caracterizado pela presença de um grotão, por onde passa trecho do córrego local. Esta característica define uma cobertura vegetal florestal densa, com a presença de árvores de grande porte (altura média de 10 m), com alto desenvolvimento vegetativo (DAP médio de 20 cm). O sub-bosque é presente, denso e, em algumas porções desenvolvem-se sinúsias arbustivas, que não são contíguas.

Lianas herbáceas são abundantes, bem como a presença de gramíneas invasoras principalmente nas bordas do fragmento. Trechos da cobertura vegetal deste fragmento encontram-se mais perturbados. De forma geral, a riqueza de espécies é alta, em decorrência, principalmente, do tamanho dos fragmentos. No entanto, a dominância de poucas espécies, principalmente as pioneiras, determina uma diversidade florística relativamente baixa.

Dentre as principais espécies nativas identificadas no fragmento, destacam-se: açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), cambará (*Gochnatia polymorpha*), mutambo (*Guazuma ulmifolia*), pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), mamica-de-cadela (*Zanthoxylum rhoifolium*), guaçatonga (*Casearia sylvestris*), aroeira-branca (*Lithrea molleoides*), camboatã (*Cupania vernalis*), jacarandá-paulista (*Machaerium villosum*), embira-de-sapo (*Lonchocarpus muehlbergianus*), aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius*), cedro (*Cedrela fissilis*), limão-do-mato (*Siparuna guianensis*), gerivá (*Syagrus romanzoffiana*), óleo-de-copaíba (*Copaifera langsdorffii*),

marinheiro (*Guarea guidonia*), pau-tamanco (*Pera glabrata*), embaúba (*Cecropia pachystachya*) e peito-de-pomba (*Tapirira guianensis*).

Pelas características dominantes apresentadas, principalmente no que se refere a fisionomia florestal densa, este fragmento pode ser classificado como um remanescente de vegetação secundária em estágio médio de regeneração.

Na sequência, as fotos ilustram o fragmento AID-12 e a **Figura 5.2.22** indica sua localização na AID.

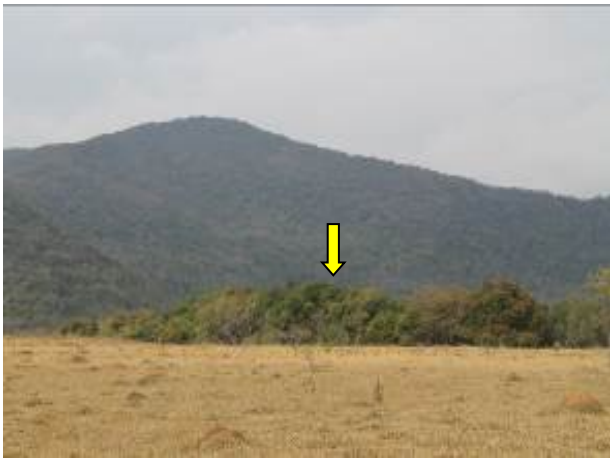
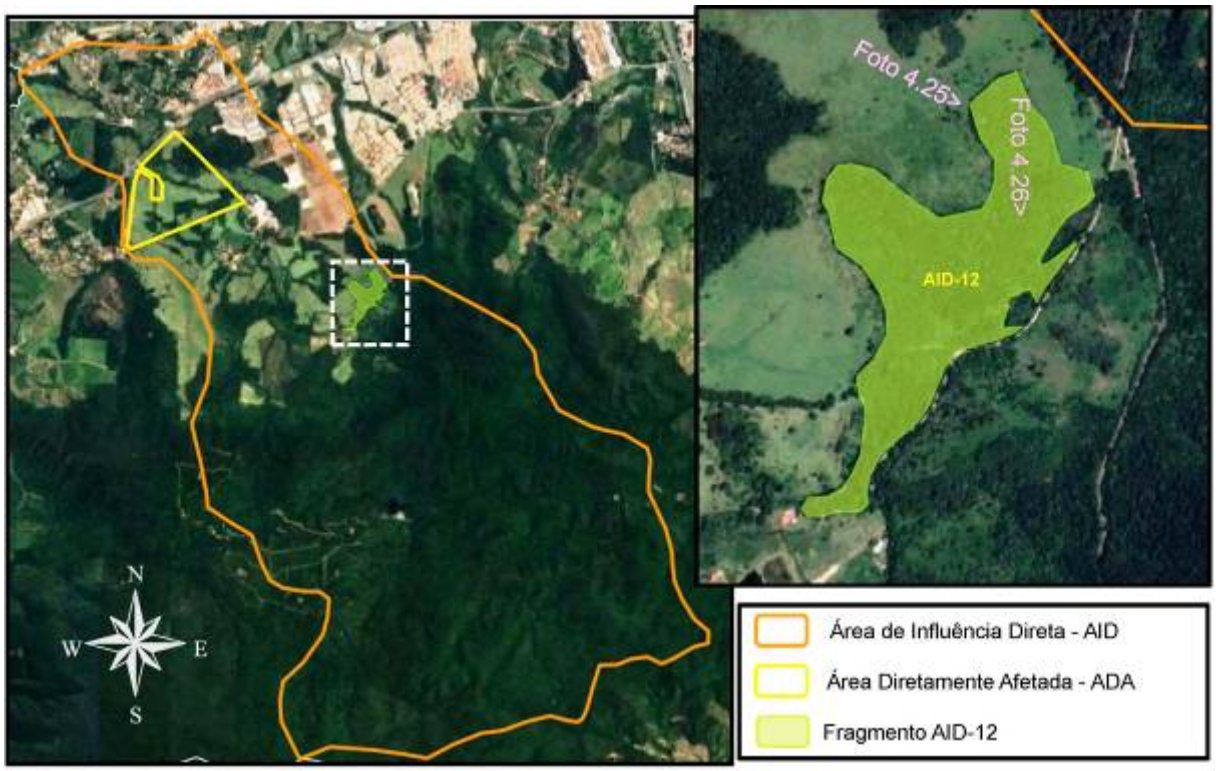


Foto 5.2.25 |**Em primeiro plano, vista externa do fragmento AID-12 (seta). Ao fundo, a Serra do Japi.**



Foto 5.2.26 |**Vista interna do fragmento AID-12**

Figura 5.2.22 | Localização do Fragmento AID-12 na Área de Influência Direta



Fonte: Adaptado de Google Earth, Datado de 12/03/2021

Fragmento AID-13

Fragmento localizado na porção centro-oeste da AID, possuindo aproximadamente 4,5 ha de dimensão.

É caracterizado pela cobertura florestal densa, com árvores apresentando altura média de 7 m e DAP médio de aproximadamente 12 cm. No dossel, além da presença de espécies nativas típicas de um fragmento deste tipo, ocorre ainda grande quantidade de indivíduos da espécie exótica *Pinus* sp., plantada no local. O sub-bosque é presente, porém pouco incipiente e com baixa diversidade florística, sendo composto por alguns elementos típicos deste estrato, mas por grande quantidade de indivíduos jovens das espécies do dossel. Lianas herbáceas são abundantes, principalmente nas bordas do fragmento, sendo menos frequentes no interior do mesmo, que possui trechos de elevada declividade.

De forma geral, a diversidade florística é baixa em decorrência da dominância de poucas espécies pioneiras. Dentre as principais espécies nativas identificadas no fragmento, destacam-se: cambará (*Gochnatia polymorpha*), mutambo (*Guazuma ulmifolia*), pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), mamica-de-cadela (*Zanthoxylum rhoifolium*), guaçatonga (*Casearia sylvestris*), aroeira-branca (*Lithrea molleoides*), camboatã (*Cupania vernalis*), aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius*), peito-de-pomba (*Tapirira guianensis*), cedro

(*Cedrela fissilis*), gerivá (*Syagrus romanzoffiana*), marinheiro (*Guarea guidonia*) e pau-tamanco (*Pera glabrata*).

Pelas características apresentadas, principalmente no que se refere a fisionomia florestal densa, este fragmento pode ser classificado como um remanescente de vegetação secundária em estágio médio de regeneração. No entanto, a presença de grande quantidade de Pinus em seu interior, define um padrão de perturbação que torna o fragmento degradado.

Na sequência, as fotos ilustram o fragmento AID-13 e a **Figura 5.2.23** indica sua localização na AID.

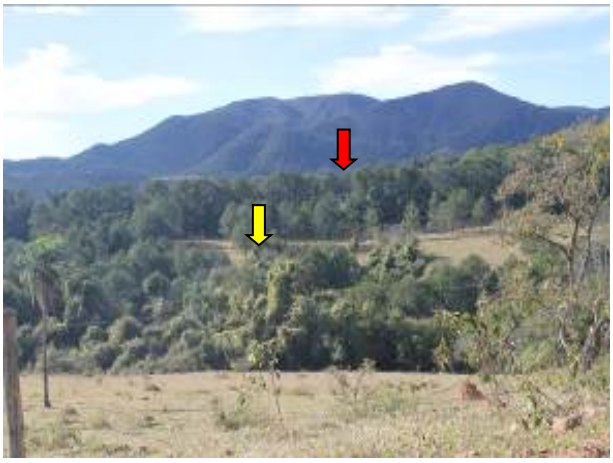
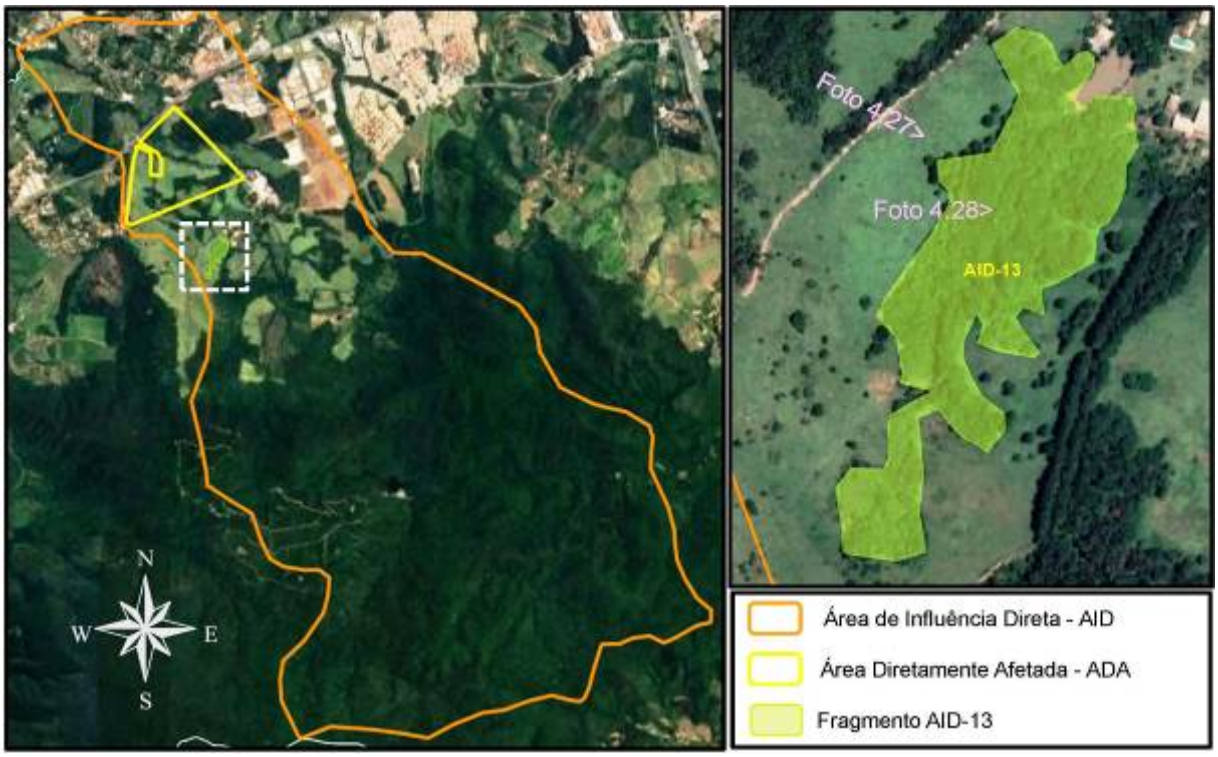


Foto 5.2.27 |**Em primeiro plano, vista externa do fragmento AID-13 (seta amarela). Ao fundo trecho do fragmento AID-09 (seta vermelha) e ao fundo, a Serra do Japi.**



Foto 5.2.28 |**Vista interna do fragmento AID-13.**

Figura 5.2.23 | **Localização do Fragmento AID-13 na Área de Influência Direta**



Fonte: Adaptado de Google Earth, Datado de 12/03/2021

Fragmento AID 14

Fragmento localizado na porção noroeste da AID, possuindo 17,8 ha de dimensão.

É caracterizado pela cobertura florestal densa, com dossel composto por grande quantidade de eucaliptos, remanescentes de plantio comercial previamente existente no local. A porção oeste do fragmento é contígua à uma área de reflorestamento de eucaliptos.

O sub-bosque formado possui características de vegetação secundária em estágio inicial de regeneração, uma vez que é formado por um estrato arbóreo baixo, com altura média de 4,0 m e DAP médio de aproximadamente 12,0 cm. Possui poucas espécies arbustivas e muitos regenerantes das espécies que compõem este estrato arbóreo do sub-bosque, que é composto prioritariamente por espécies pioneiras.

Lianas herbáceas são abundantes, promovendo densidade interna ao fragmento, assim como a presença de gramíneas exóticas, principalmente capim-napier (*Pennisetum purpureum*), que se desenvolve em abundância nas bordas do fragmento, mas adentram de forma pronunciada no seu interior, onde há alta incidência de luz solar. Epífitas são praticamente ausentes.

A riqueza de espécies é baixa e observa-se dominância de espécies pioneiras na regeneração natural, com destaque para as seguintes espécies nativas identificadas: guaçatonga (*Casearia sylvestris*), pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*) e jacarandá-bico-de-pato (*Machaerium nyctitans*). No entanto, algumas espécies mais raras neste tipo de fitofisionomia puderam ser identificadas, tais como: cedro (*Cedrela fissilis*), gerivá (*Syagrus romanzoffiana*), café-de-bugre (*Amaioua intermedia*), peroba (*Aspidosperma polyneuron*), marinheiro (*Guarea guidonea*), camboatã (*Cupania vernalis*) e *Psychotria* sp.

Na sequência, as fotos ilustram o fragmento AID-14 e a **Figura 5.2.24** indica sua localização na AID.

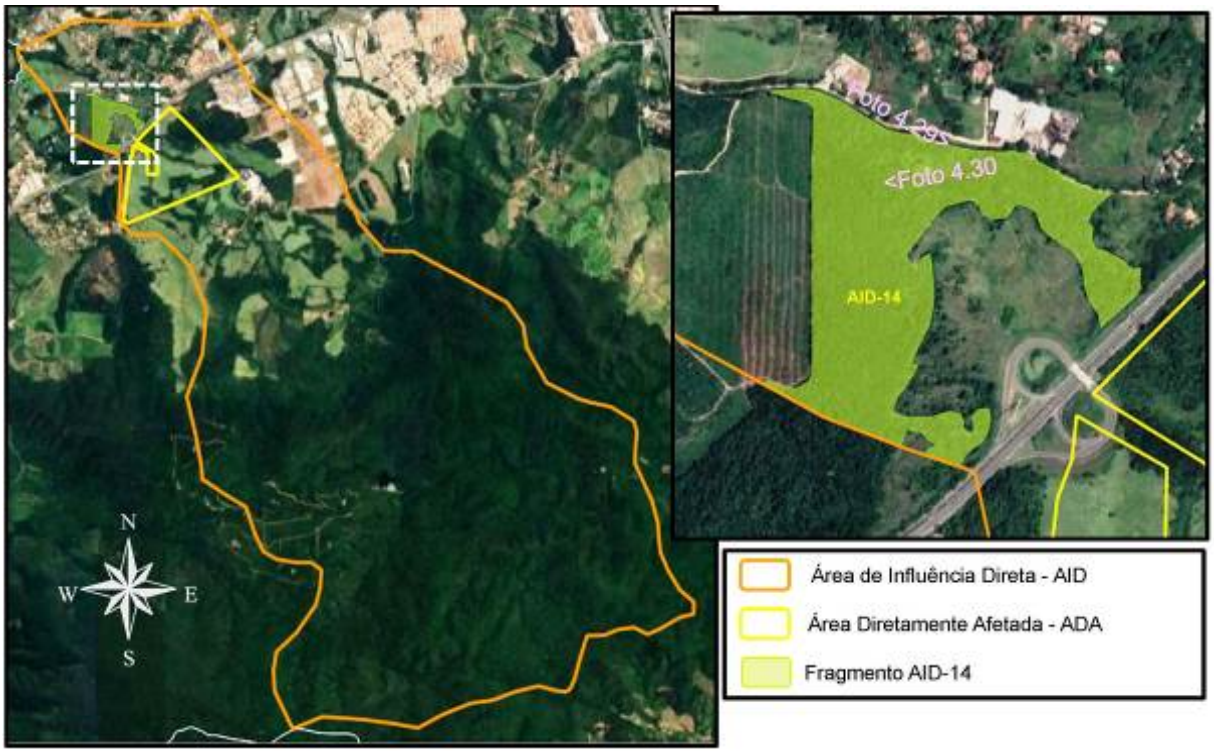


Foto 5.2.29 | **Vista externa do fragmento AID-14**



Foto 5.2.30 | **Vista interna do fragmento AID-14**

Figura 5.2.24 | **Localização do Fragmento AID-14 na Área de Influência Direta**



Fonte: Adaptado de Google Earth, Datado de 12/03/2021

Fragmento AID-15

Fragmento localizado na porção extremo noroeste da AID, possuindo aproximadamente 11,6 ha de dimensão. Trata-se de fragmento que constitui parte da Área Verde do Condomínio Residencial Jardim Tereza Cristina, no bairro Medeiros. Forma ainda a mata ciliar da APP de trecho do Ribeirão Caxambu, importante afluente do Rio Jundiaí.

Possui fisionomia florestal densa, com árvores com altura média de 7,0 m e DAP médio de aproximadamente 12 cm. Possui efeito de borda proeminente, caracterizado pela grande quantidade de lianas herbáceas. Não foi possível acessar o interior do fragmento, por situar-se em área particular de acesso controlado, mas pode-se inferir que possui sub-bosque presente, uma vez que se evidencia a presença de algumas espécies emergentes no dossel, indicativo de que se trata de um remanescente em bom estágio de desenvolvimento.

A diversidade florística é aparentemente baixa, em decorrência da baixa riqueza de espécies observada e a dominância de poucas espécies na comunidade vegetal. As principais espécies nativas identificadas foram: cambará (*Gochnatia polymorpha*), guaçatonga (*Casearia sylvestris*), pau-tamanco (*Pera glabrata*), peito-de-pomba (*Tapirira guianensis*), aroeira-branca (*Lithrea molleoides*), gerivá (*Syagrus romanzoffiana*) angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*), sangra-d'água (*Croton urucurana*), óleo-de-copaíba (*Copaifera langsdorffii*) e pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*).

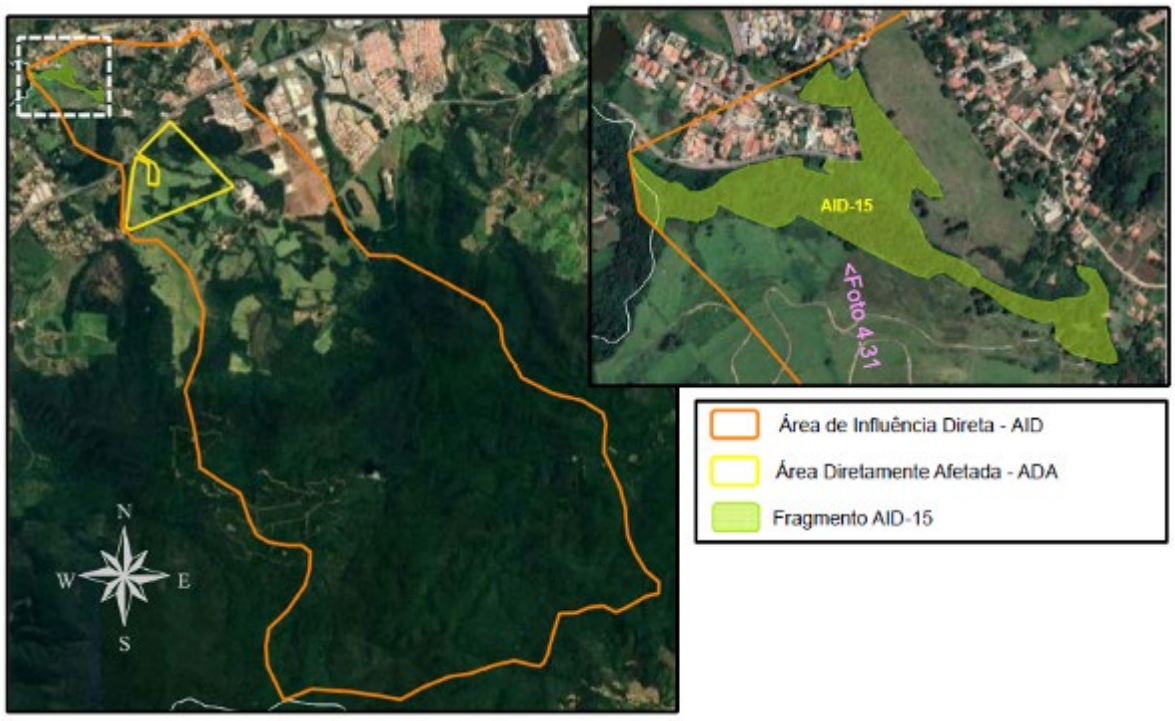
Em vista das características apresentadas, o fragmento pode ser classificado como em estágio médio degradado, muito mais pela sua estrutura física do que pela sua biodiversidade que é extremamente baixa.

Na sequência, as fotos ilustram o fragmento AID-15 e a **Figura 5.2.25** indica sua localização na AID.



Foto 5.2.31 | **Vista externa do fragmento AID-15**

Figura 5.2.25 | **Localização do Fragmento AID-15 na Área de Influência Direta**



Fonte: Adaptado de Google Earth, Datado de 12/03/2021

Espécies vegetais identificadas na AID

Foram identificadas na AID um total de 90 espécies lenhosas durante as vistorias realizadas em Agosto de 2021. Do total de espécies identificadas, 87 são nativas e 03 são exóticas. Das espécies nativas 32 são classificadas como pioneiras e 54 são não pioneiras. Uma única espécie, o açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), é classificada por Barbosa *et al*. (2015) como passível de comportamento como espécie pioneira e também como não pioneira, conforme as condições ambientais em que se encontra. No entanto, o que se observou em vistoria, na maioria dos fragmentos da AID, foi uma maior abundância das espécies pioneiras em relação às espécies não pioneiras, o que proporciona a baixa diversidade florística observada nos fragmentos desta área de influência.

Com relação à síndrome de dispersão, pode-se concluir que os fragmentos da AID apresentam relevância ambiental como área para alimentação da fauna silvestre local, uma vez que a grande maioria das espécies identificadas (47) são dispersas por zoocoria. Apenas 14 espécies tem dispersão autocórica e 28 espécies são de dispersão anemocórica. Estas últimas são mais abundantes nos fragmentos mais abertos, cuja dispersão dos propágulos é facilitada pela estrutura da comunidade vegetal.

Segundo a Resolução SMA nº 57/2016, cinco das espécies identificadas na AID encontram-se na listagem de espécies ameaçadas no Estado de São Paulo, sendo elas:

- Araucária – *Araucaria angustifolia* – classificada como em perigo (EN);
- Palmito-jussara – *Euterpe edulis* – classificada como vulnerável (VU);
- Ipê-tabaco – *Zeyherea tuberculosa* – classificada como vulnerável (VU);
- Samambaiaçu – *Dicksonia sellowiana* – classificada como vulnerável (VU);
- Cedro – *Cedrela fissilis* – classificada como vulnerável (VU);

Como visto, apenas a araucária é definida como espécie em perigo, sendo as demais classificadas como vulneráveis.

A Portaria MMA nº 443/2014, por sua vez, descreve cinco espécies identificadas na AID na listagem de espécies da flora brasileira ameaçadas:

- Araucária – *Araucaria angustifolia* – classificada como em perigo (EN);
- Ipê-tabaco – *Zeyherea tuberculosa* – classificada como vulnerável (VU);
- Samambaiaçu – *Dicksonia sellowiana* – classificada como em perigo (EN);
- Jacarandá-paulista – *Machaerium villosum* – classificada como vulnerável (VU);
- Cedro – *Cedrela fissilis* – classificada como vulnerável (VU);

Como visto, o palmito-jussara, classificado como espécie vulnerável em São Paulo, não consta na listagem nacional. Por sua vez, uma espécie bastante comum no Estado, o jacarandá-paulista, é classificado nacionalmente como espécie vulnerável, à medida que no Estado de São Paulo, não figura na lista de espécies ameaçadas.

Por fim, segundo a listagem de espécies ameaçadas da IUCN, cinco das espécies identificadas na AID encontram-se entre as ameaçadas de extinção para a flora brasileira, sendo elas:

- Araucária – *Araucaria angustifolia* – classificada como em perigo (EN);
- Ipê-tabaco – *Zeyherea tuberculosa* – classificada como vulnerável (VU);
- Jacarandá-paulista – *Machaerium villosum* – classificada como vulnerável (VU);
- Amendoim-bravo – *Pterogyne nitens* – classificada como (LR/nt);
- Cedro – *Cedrela fissilis* – classificada como em perigo (EN);

Para a IUCN, a espécie nativa cedro, classificada tanto nacionalmente, quanto dentro do Estado como vulnerável, recebe uma classificação mais restritiva, como espécie em perigo, para esta organização internacional. A IUCN também enquadra uma nova espécie, não listada em nenhuma relação nacional ou estadual, como vulnerável: o amendoim-bravo.

Como mencionado anteriormente, as espécies identificadas na AID serão apresentadas no Anexo 5.

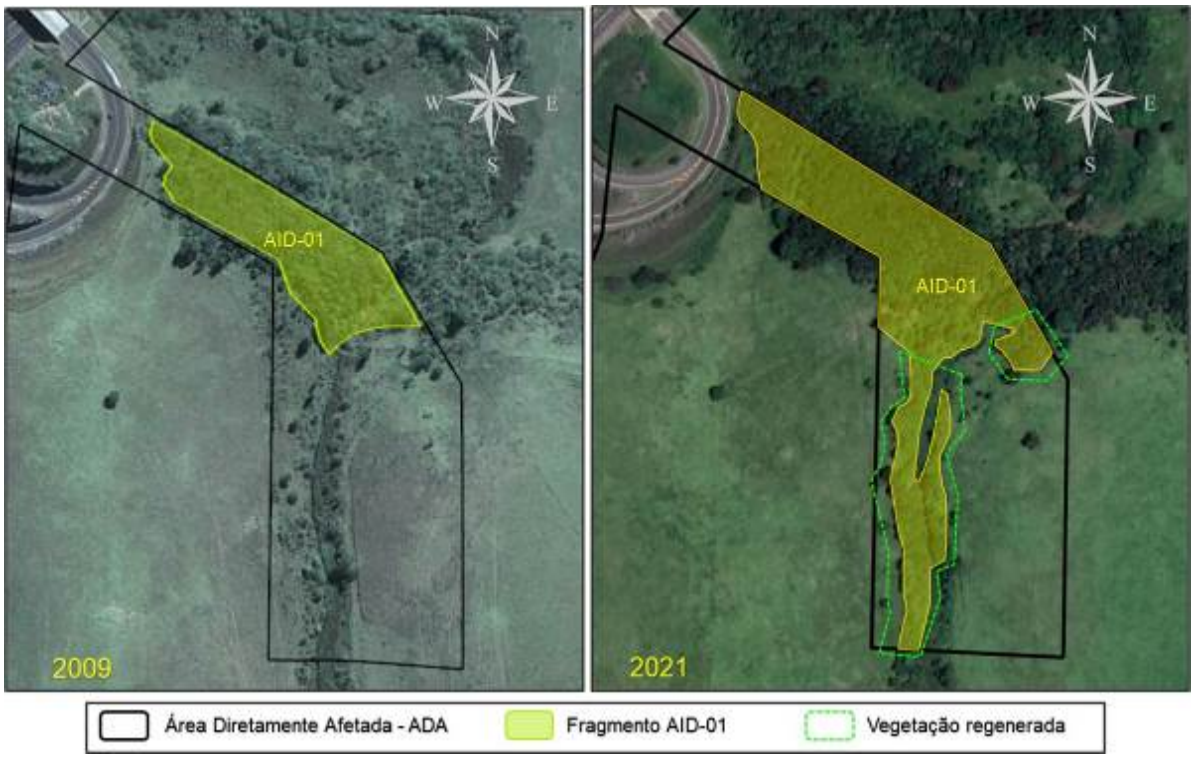
Apresenta-se a seguir uma análise multitemporal dos fragmentos da AID, para melhor compreensão dos fragmentos que compõem esta área de influência.

Análise multitemporal da AID

Os 15 fragmentos remanescentes de vegetação nativa da AID tiveram, ao longo dos últimos anos, algumas alterações tanto em suas dimensões, quanto em suas estruturas. Com a finalidade de compreender as mudanças que ocorreram, foi feita uma análise multitemporal dos fragmentos, utilizando-se de imagens de satélite do Google Earth de datas diferentes. Para tanto, as imagens mais atuais (março de 2021) foram comparadas com imagens de aproximadamente 12 anos atrás (agosto de 2009). Optou-se por esta data pretérita, uma vez que as imagens disponíveis de anos anteriores não se encontram nítidas para delimitação e análise dos fragmentos desta área de influência.

A **Figura 5.2.26** a seguir do fragmento AID-01, indica alteração em suas dimensões, ocorrendo um aumento de sua área nestes últimos 12 anos. Nota-se que houve regeneração ao longo de sua porção sul.

Figura 5.2.26 | **Análise Multitemporal do fragmento AID-01, comparando a situação em março de 2009 e agosto de 2021**



Fonte: imagens Google Earth trabalhadas em software de geoprocessamento Quantum-GIS 3.18.3.

A **Figura 5.2.27** a seguir indica as alterações que ocorreram no fragmento AID-02, que aparentemente apresentava-se com maior dimensão em 2009, interligando este ao AID-08, no entanto tratava-se de trecho de reflorestamento de eucaliptos, que entre o período de 2009 e 2021 provavelmente foi explorado comercialmente. Mesmo assim, nota-se um incremento de regeneração ao sul do fragmento de AID-02. A mesma situação ocorreu entre o fragmento AID-08 e o AID-11, cuja aparente interligação em 2009, tratava-se de reflorestamento de eucalipto, e que também provavelmente foi explorado comercialmente para a implantação de um loteamento industrial nesta porção da AID.

O fragmento AID-11 não apresentou alterações significativas em suas dimensões, exceto pequena porção da região sul. No entanto, observou-se uma relevante evolução do processo regenerativo de sua comunidade vegetal, conforme pode ser verificado pelos destaques da **Figura 5.2.27**.

Figura 5.2.27 | **Análise multitemporal dos fragmentos AID-02, AID-08 e AID-11, comparando suas situações em março de 2009 e agosto de 2021**

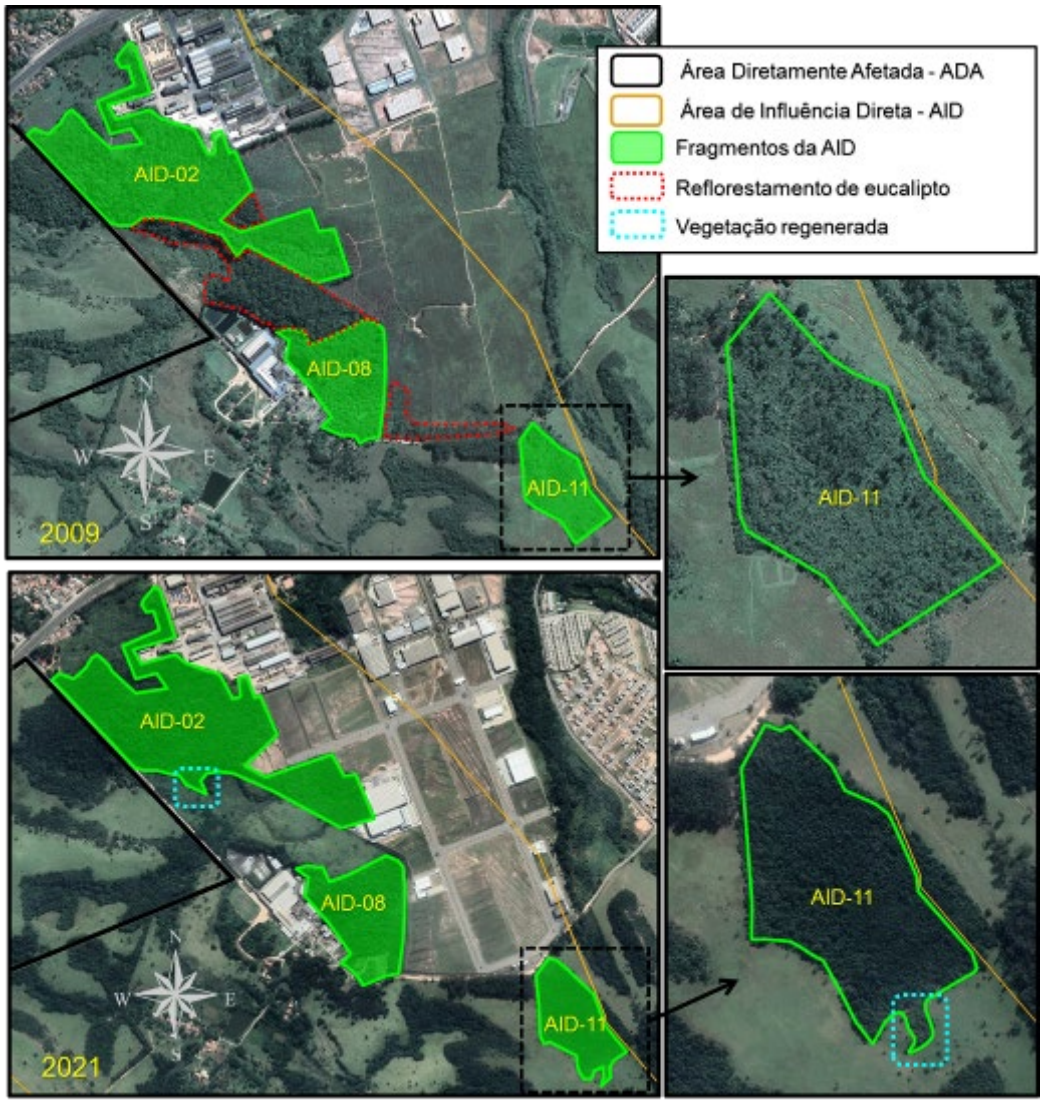
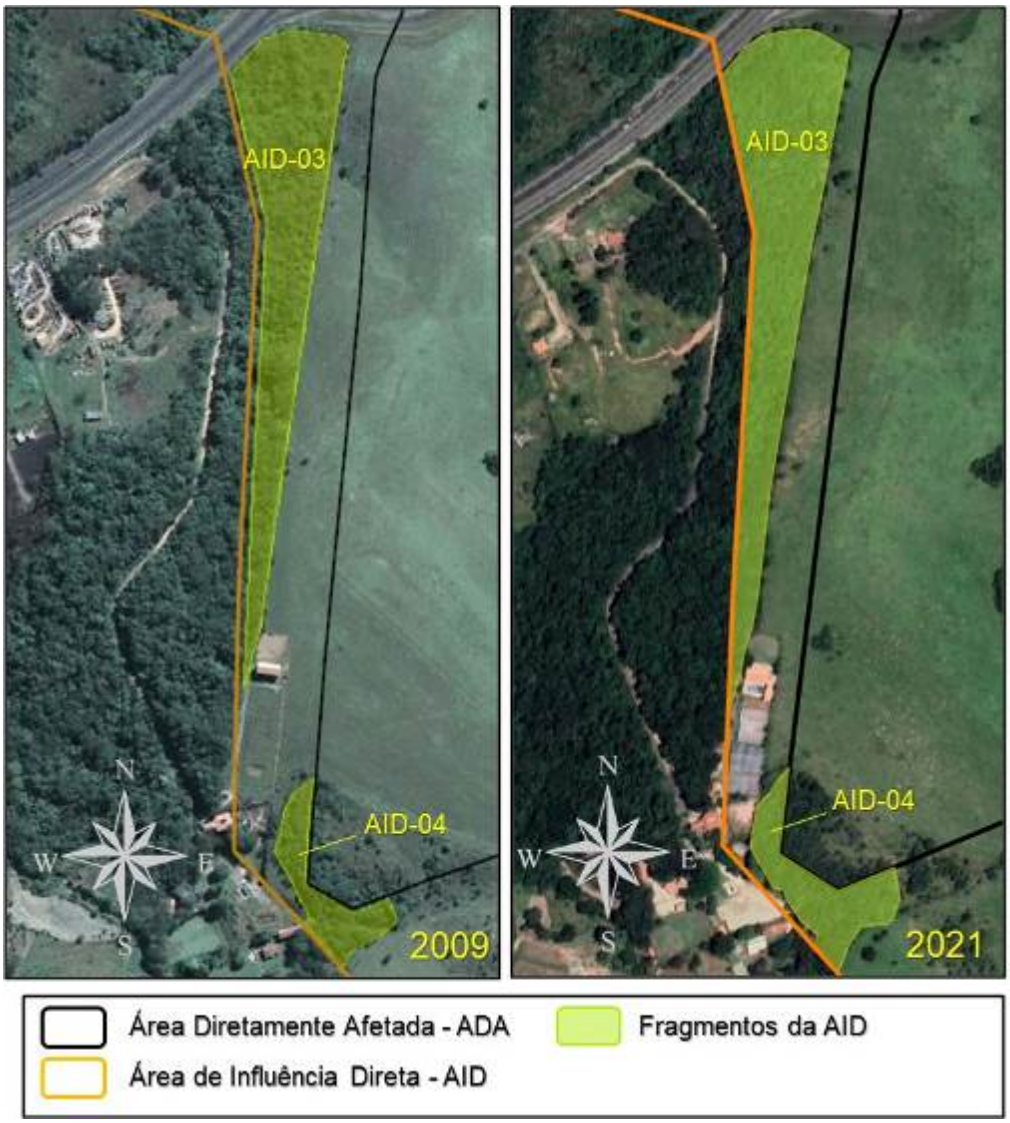


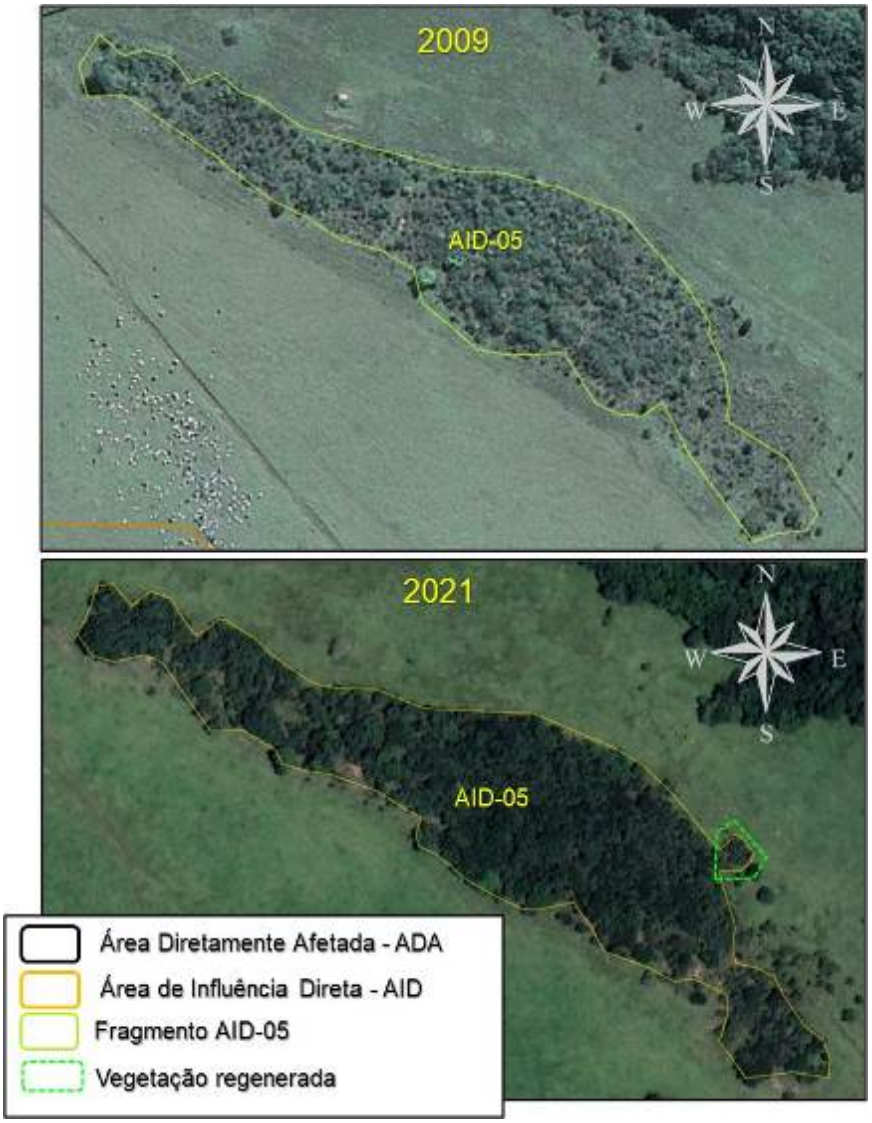
Figura 5.2.28 | **Análise multitemporal dos fragmentos AID-03 e AID-04, comparando suas situações em março de 2009 e agosto de 2021**



Fonte: imagens Google Earth trabalhadas em software de geoprocessamento Quantum-GIS 3.18.3

A **Figura 5.2.29** a seguir, indica que o fragmento AID-05 teve pouca alteração em suas dimensões, permanecendo com seus limites quase que inalterados nos últimos 12 anos. A figura evidencia que houve um processo regenerativo significativo deste fragmento, que hoje, se apresenta muito mais denso e diversificado do que em 2009.

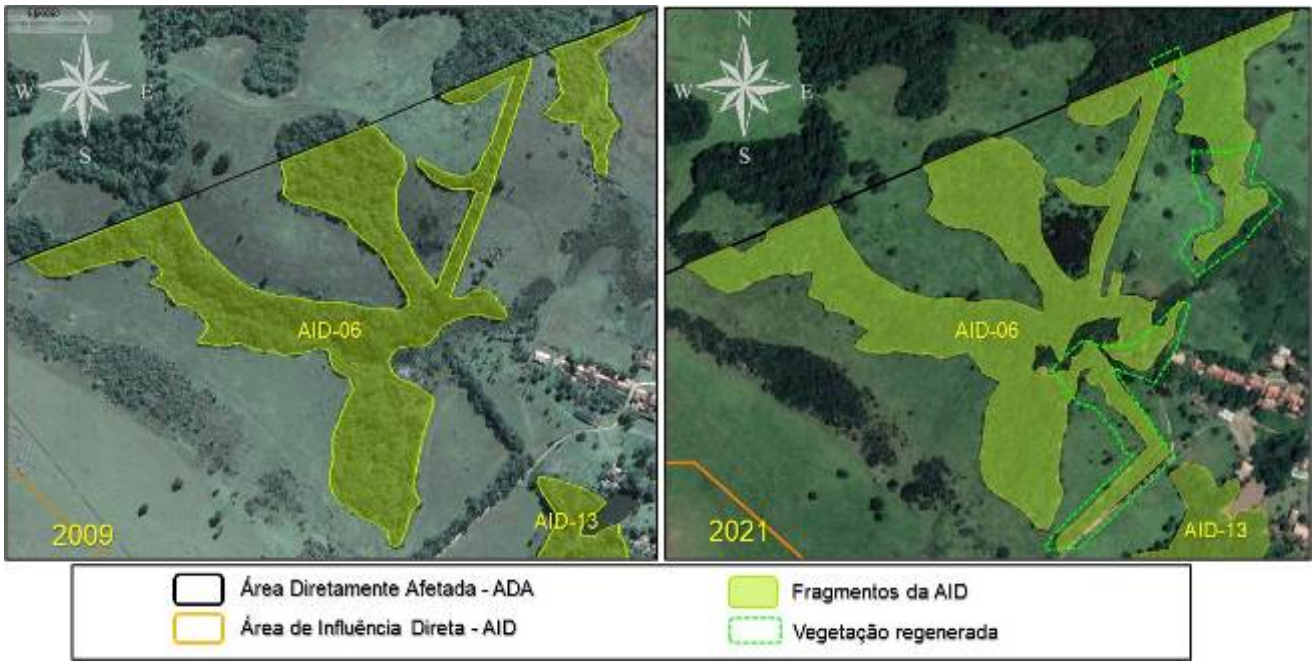
Figura 5.2.29 | **Análise multitemporal do fragmento AID-05, comparando sua situação em março de 2009 e agosto de 2021 (As hachuras foram removidas para melhor visualização do processo regenerativo que resultou no adensamento da vegetação)**



Fonte: imagens Google Earth trabalhadas em software de geoprocessamento Quantum-GIS 3.18.3

A **Figura 5.2.30** a seguir indica que o fragmento AID-06 teve alterações nas suas dimensões nestes últimos 12 anos. Neste fragmento nota-se um processo regenerativo em sua porção extremo sudeste, que permitiu sua interligação a uma estreita área de vegetação nativa em estágio inicial de regeneração, em sentido ao fragmento AID-13, disposto mais ao sul. Da mesma forma verificou-se o desenvolvimento de um processo regenerativo que conectou outro fragmento desta área de influência à sua porção extremo nordeste. Este mesmo trecho de fragmento também teve sua área ampliada, incrementando o AID-06.

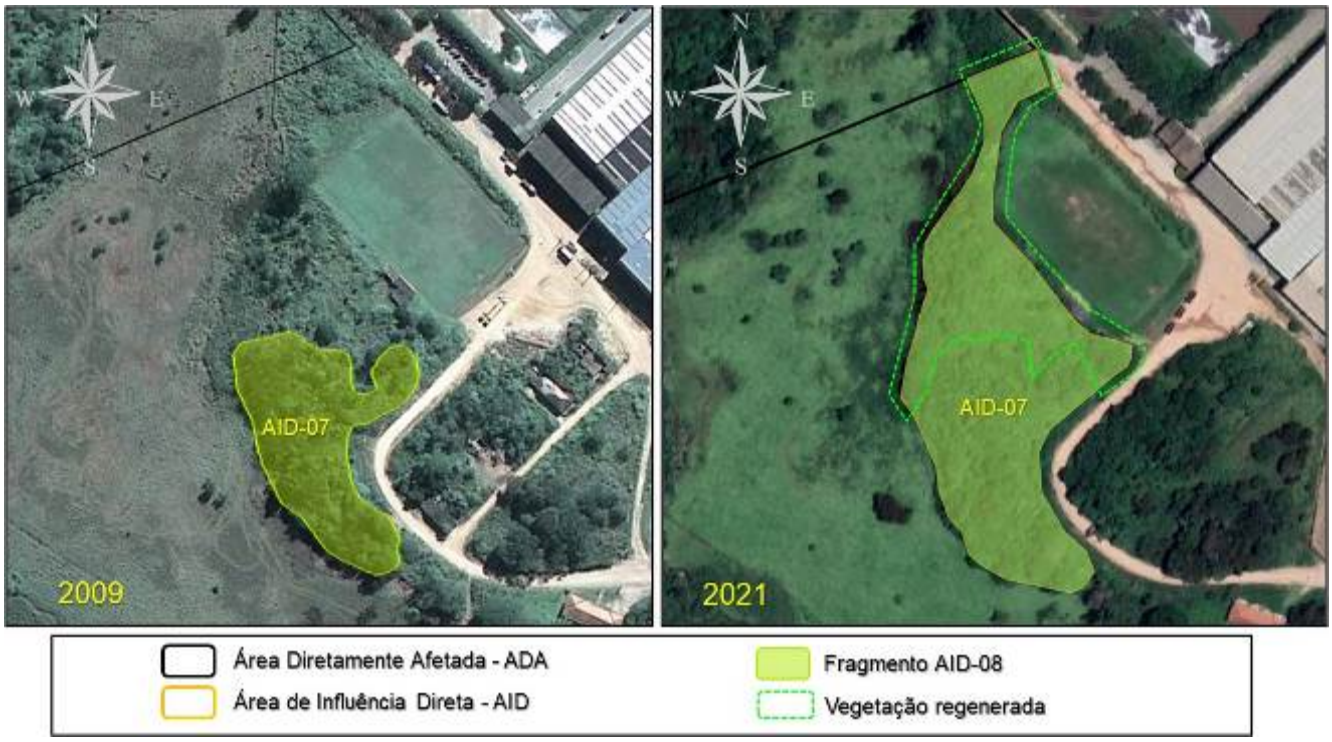
Figura 5.2.30 | **Análise multitemporal do fragmento AID-06, comparando sua situação em março de 2009 e agosto de 2021**



Fonte: imagens Google Earth trabalhadas em software de geoprocessamento Quantum-GIS 3.18.3

A **Figura 5.2.31** a seguir, indica que o fragmento AID-07 apresentou um processo regenerativo neste período. Tal processo ocorreu em sua porção centro norte, a qual já se apresentava, em 2009, composta por vegetação pioneira e algumas árvores isoladas dispostas de forma um pouco mais adensada.

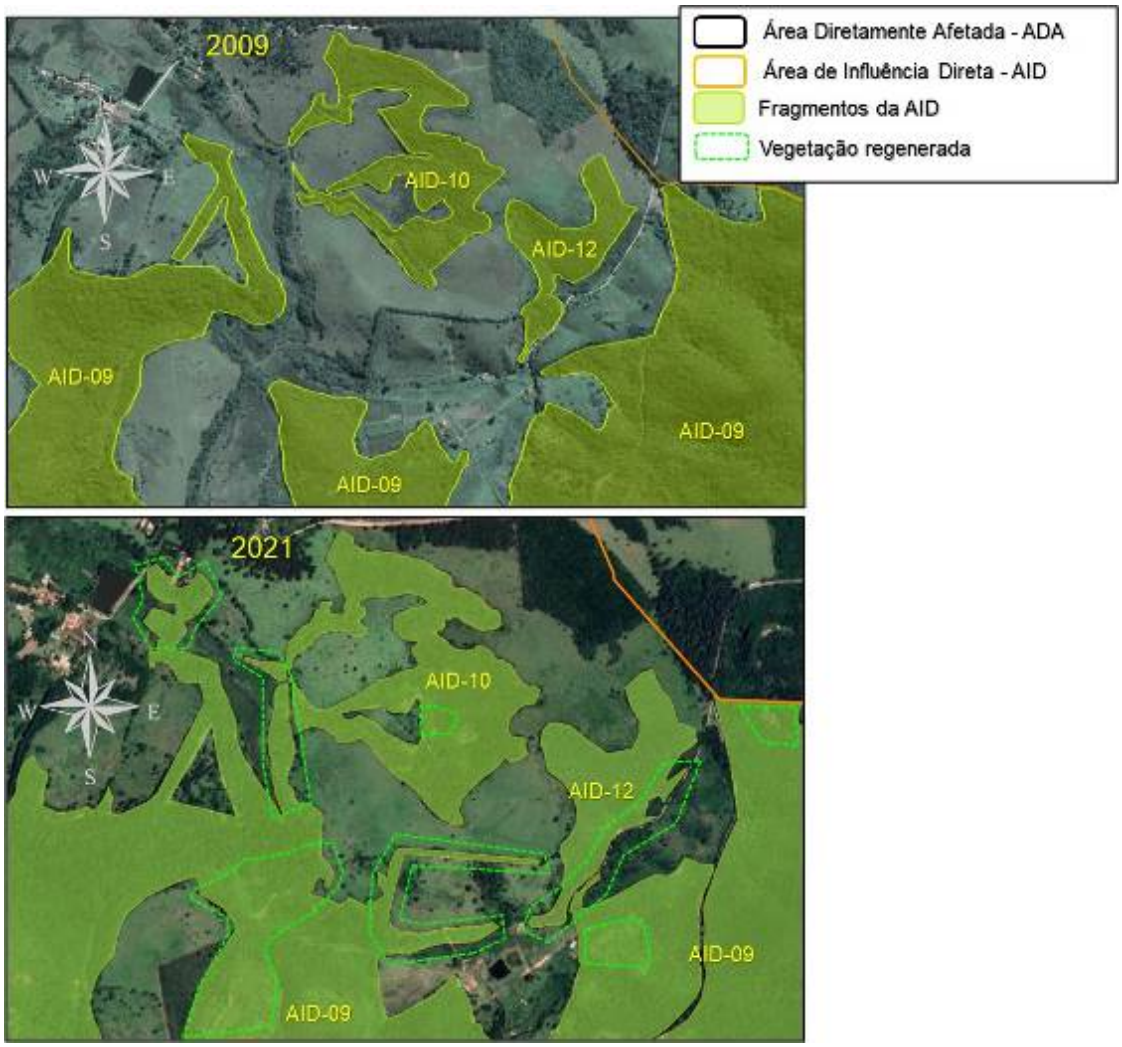
Figura 5.2.31 | **Análise multitemporal do fragmento AID-07, comparando sua situação em março de 2009 e agosto de 2021**



Fonte: imagens Google Earth trabalhadas em software de geoprocessamento Quantum-GIS 3.18.3

A **Figura 5.2.32** a seguir, apresenta as alterações decorrentes nos fragmentos AID-09, AID-10 e AID-12. Verifica-se que ocorreram processos regenerativos nestes fragmentos. Portanto, esta evolução na regeneração da vegetação destas áreas mostrou-se positiva do ponto de vista ambiental.

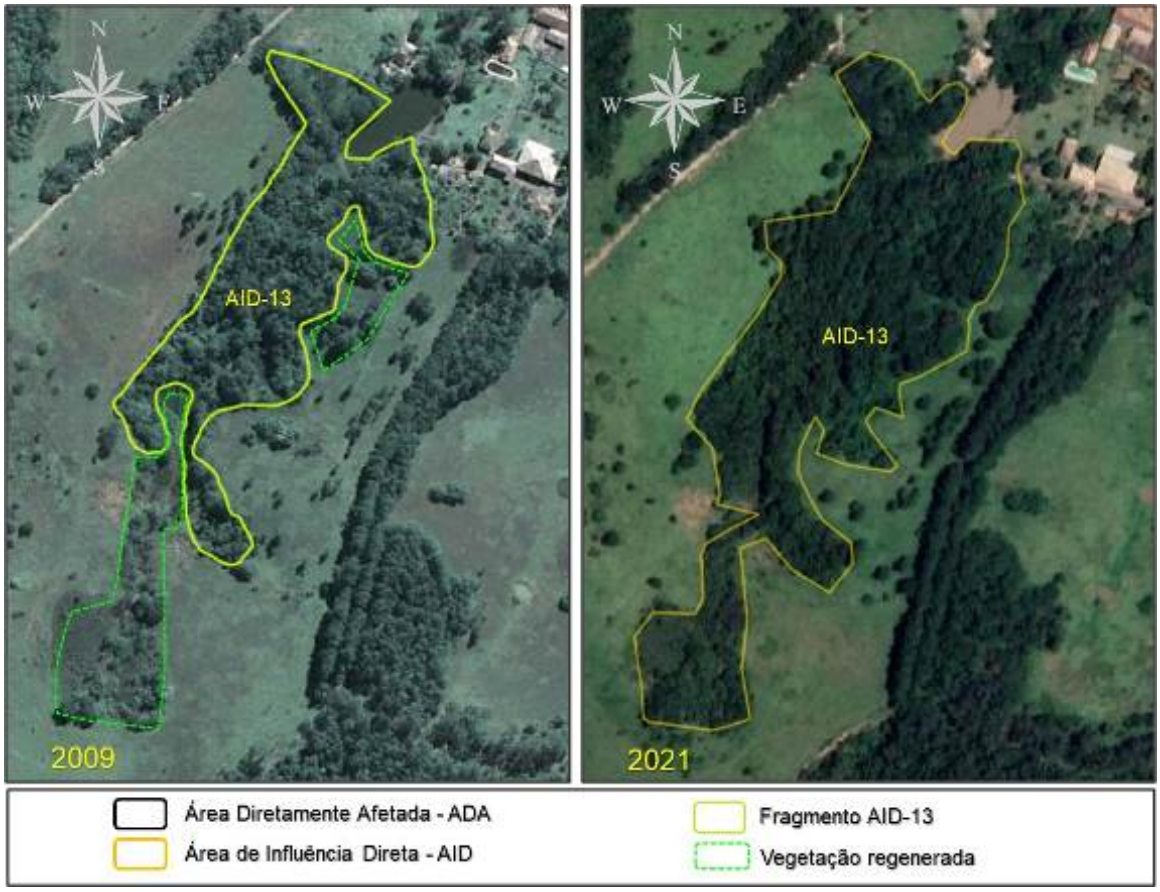
Figura 5.2.32 | **Análise multitemporal dos fragmentos AID-09, AID-10 e AID-12, comparando suas situações em março de 2009 e agosto de 2021**



Fonte: imagens Google Earth trabalhadas em software de geoprocessamento Quantum-GIS 3.18.3

O fragmento AID-13 apresentou alterações em sua dimensão, principalmente nas suas porções sul e leste. Desta forma, conforme pode ser observado na **Figura 5.2.33** a seguir, verifica-se também um desenvolvimento da vegetação para estágios mais desenvolvidos de regeneração, conferindo ao fragmento maior densidade da cobertura vegetal e, provavelmente, maior diversidade também.

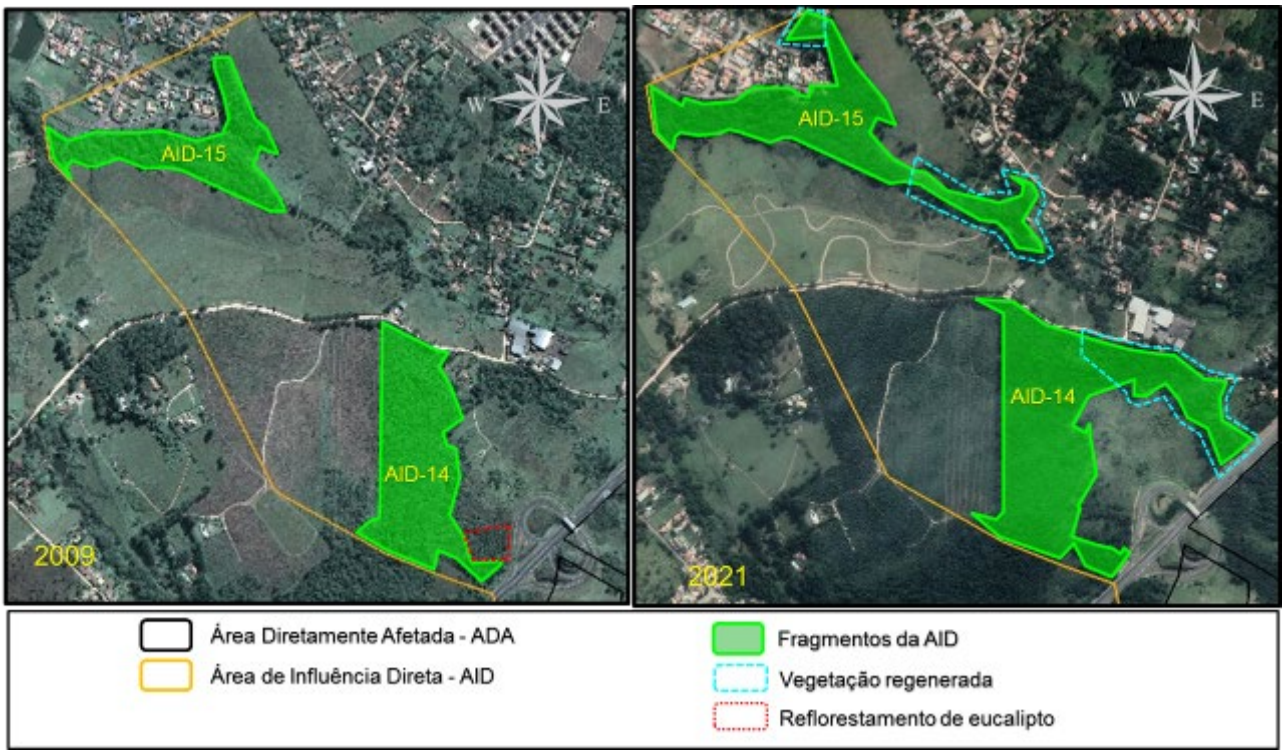
Figura 5.2.33 | **Análise multitemporal do fragmento AID-13, comparando sua situação em março de 2009 e agosto de 2021 (As hachuras foram removidas para melhor visualização do processo regenerativo que resultou no adensamento da vegetação)**



Fonte: imagens Google Earth trabalhadas em software de geoprocessamento Quantum-GIS 3.18.3

Por fim, analisando os fragmentos AID-14 e AID-15, **Figura 5.2.34** a seguir, verifica-se que ambos também tiveram alterações, em sua maior parte, resultante na ampliação de suas áreas totais.

Figura 5.2.34 | **Análise multitemporal dos fragmentos AID-14 e AID-15, comparando suas situações em março de 2009 e agosto de 2021**



Fonte: imagens Google Earth trabalhadas em software de geoprocessamento Quantum-GIS 3.18.3

Em função desta análise multitemporal, todos os fragmentos mantiveram a mesma dimensão ou aumentaram de tamanho neste período de 12 anos, sendo que, dos 15 fragmentos da AID, cerca de 60% tiveram aumento das suas dimensões e em quase a sua totalidade, melhoria nas suas condições, apresentando incremento no processo regenerativo de sua comunidade vegetal, acarretando aumento na densidade e provavelmente na diversidade

5.2.1.3. Área Diretamente Afetada (ADA)

Escopo metodológico

O levantamento florístico e das características ambientais da cobertura vegetal na ADA foram realizados com base no método conhecido como levantamento expedito de biodiversidade, também denominado caminhamento (Filgueiras et al. 1994; Ratter et al. 2003). Trata-se de um método de avaliação ecológica que consiste em caminhadas aleatórias por toda a ADA, com enfoque na coleta de dados botânicos que levam à determinação da composição florística e das condições ambientais das fitofisionomias vegetacionais identificadas, principalmente o grau de regeneração natural da cobertura vegetal e os possíveis fatores de perturbação que definem estes estágios regenerativos. Para efeito, o referido levantamento florístico foi realizado através de vistorias de campo iniciadas em março de 2016 e atualizadas nos meses de julho e agosto de 2021, como forma de retratar a melhor descrição possível da cobertura vegetal local. Para tanto, foram considerados os seguintes métodos de análise

a) Com o auxílio de imagem de satélite do local, obtida junto ao Sistema Orbital Plêiades (imagem datada de 2015), e planta planialtimétrica com delimitação das poligonais de mata, ambas fornecidas pelo empreendedor, foram realizadas identificações preliminares por fotointerpretação dos tipos de vegetação e das fitofisionomias dos remanescentes florestais inseridos na ADA.

b) Posteriormente, esta classificação prévia foi verificada em vistorias de campo atualizadas em julho e agosto de 2021. Neste caso, a classificação dos fragmentos florestais foi realizada em função dos respectivos estágios sucessionais, seguindo as normativas específicas para Mata Atlântica, baseadas nas Resoluções CONAMA nº 10/1993 e nº 01/1994, e na Resolução Conjunta SMA/IBAMA nº 001/1994 (considerando que a cobertura vegetal da ADA é composta predominantemente por fitofisionomias do bioma Mata Atlântica, conforme descrições do Meio Biótico (Flora) da AII e da AID – itens 5.2.1.1 e 5.2.1.2). O **Quadro 5.2.3** a seguir, resume os critérios adotados para a classificação das fitofisionomias identificadas.

Quadro 5.2.3 | Resumo dos Parâmetros Utilizados para a Classificação das Fitofisionomias Identificadas na ADA.

PARÂMETROS	DESCRIÇÃO		FITOFISIONOMIAS			
			SP	SI	SM	SA
FISIONOMIA	Campestre		■			
	Savânica			■		
	Florestal baixa			■		
	Florestal alta				■	■
ESTRATOS	Herbáceo		■	■	■	■
	Arbustivo		■	■	■	■
	Arbóreo (baixo)			■	■	■
	Arbóreo (dossel)				■	■
	Arbóreo (emergente)				■	■
DOSSEL	Ausente		■			
	Presente	Aberto		■		
		Fechado		■	■	■
ESTRUTURA DIAMÉTRICA	ED ≤ 3cm		■			
	3cm< ED ≤ 10cm			■		
	10cm< ED ≤ 20cm				■	
	20cm< ED					■
ALTURAS	H ≤ 2m		■			
	1,5m < H ≤ 8m			■		
	4m < H ≤ 12m				■	
	10m < H					■
EPÍFITAS	Ausentes		■	■		
	Presentes	Musgos, liquens, polipodiáceas e tilandsias pequenas		■	■	
		Orquídeas e bromeliáceas				■
LIANAS	Ausentes		■	■		
	Presentes	Herbáceas abundantes	■	■		
		Herbáceas e lenhosas		■	■	
		Lenhosas			■	
		Lenhosas abundantes				■
SERAPILHEIRA	Ausente		■	■		
	Presente	Descontínua, camadas finas, pouco decompostas	■	■		
		Contínua, camadas finas pouco decompostas		■		

		Camadas variáveis e decompostas		■	■	
		Camadas contínuas e bem decompostas				■
SUB-BOSQUE	Ausente		■	■		
	Presente	Plantas jovens do dossel		■		
		Sinúsias arbustivas e arvoretas umbrófilas (Mirtáceas, Rubiáceas, Melastomatáceas e Meliáceas)			■	
		Sinúsias arbustivas, arvoretas e herbáceas típicas de sub-bosque				■
DIVERSIDADE	Baixa (árvores isoladas, com dominância de espécies)		■			■
	Baixa (cerca de 10 espécies dominantes)			■		
	Média (algumas poucas espécies dominantes)				■	
	Alta (equabilidade na distribuição das espécies)					■
ESPÉCIES INDICADORAS	Pioneiras abundantes e dominantes. Espécies mais abundantes e características: *Baccharis* spp., *Vernonia* spp. *Gochnatia polymorpha*, *Tabernaemontana hystrix*, *Guapira* spp., *Ricinus communis*, *Senegalia* spp., *Trema micrantha*, *Solanum granuloso-lebrosum*, *Croton urucurana*, *Aloysia virgata*, *Pterogyne nitens*, *Cecropia* spp., *Xylopia aromatica*, *Byrsonima* spp., *Guazuma ulmifolia*, *Tibouchina* spp., *Miconia* spp., *Rapanea* spp., *Alchornea* spp., *Schinus terebinthifolius*, *Casearia sylvestris*, *Machaerium stipitatum*, *Cassia* sp. Presença de samambaias terrícolas dos gêneros *Gleichenia* e *Pteridium*.		■	■		
	Pioneiras e Secundárias iniciais e tardias (Palmeiras e samambaiaçus). Espécies mais abundantes e características: *Machaerium* spp., *Platypodium elegans*, *Cordia trichotoma*, *Pithecellobium edwallii*, *Myracroduon urundeuva*, *Schizolobium parahyba*, *Amburana cearensis*, *Casearia gossypiosperma*, *Cedrela fissilis*, *Cabralea canjerana*, *Luehea* spp., *Copaifera langsdorfii*, *Peltophorum dubium*, *Lonchocarpus* spp., *Pterodon pubescens*, *Ocotea* spp., *Nectandra* spp., *Crytocaria* spp., *Plathymenia* spp., *Centrolobium tomentosum*, *Handroanthus* spp., *Andira* spp., *Guarea* spp., *Senegalia polyphylla*, *Zanthoxylum* spp., *Enterolobium contorsiliquum*, *Schefflera* spp., *Araucaria angustifolia*, *Podocarpus* spp., *Terminalia* spp., *Tapirira guianensis*, *Matayba* spp., *Tabebuia cassinoides*, *Myrcia* spp., *Machlura tinctoria*, *Piptadenia gonoacantha*, *Cordia americana*, *Anadenanthera* spp.				■	
	Pioneiras (poucas, em clareiras), Secundárias e Clímax. Além das espécies já citadas para os estágios anteriores, é comum a ocorrência de: *Cariniana* spp., *Hymenaea* spp., *Balfourodendron riedelianum*, *Chorisia speciosa*, *Esenbeckia leiocarpa*, *Ocotea porosa*, *Ficus* spp., *Manilkara* spp., *Persea* spp., *Erythryna* spp., *Calophyllum brasiliensis*, *Miconia* spp., *Gallesia integrifolia*, *Aspidosperma* spp., *Dalbergia* spp.					■

Fonte: Resoluções CONAMA nº 10/1993 e nº 01/1994, e a Resolução Conjunta SMA/IBAMA nº 001/1994, que dispõe sobre os estágios de regeneração. Legendas: ED = Estrutura Diamétrica; H = Altura Média; SP = Vegetação Primária; SI = Vegetação em Estágio Inicial de Regeneração; SM = Vegetação em Estágio Médio de Regeneração; SA = Vegetação em Estágio Avançado de Regeneração.

c) É importante informar que além dos parâmetros previstos nas Resoluções CONAMA, foram considerados também parâmetros ecológicos que definem o grau de perturbação da cobertura vegetal e auxiliam na definição do estágio regenerativo, tais como: identificação de espécies exóticas invasoras, grau de ocupação por gramíneas exóticas, além de atividades humanas potencialmente impactantes, como fogo, corte seletivo de espécies arbóreas, etc.

d) Foi realizada também análise temporal da ocupação na ADA, com base em fotos aéreas obtidas junto à Base Aerofotogrametria S.A., datadas de 1962, 1972, 1978, 1994, 2001 e 2009, também fornecidas pelo empreendedor. Esta análise permitiu definir o histórico de ocupação da ADA, por meio da identificação de padrões de perturbação temporais que influenciaram a estrutura e composição das fitofisionomias atuais, contribuindo significativamente para a classificação da cobertura vegetal atual.

e) Para cada fitofisionomia da ADA foram realizadas identificações das espécies lenhosas mais representativas. Espécies não identificadas em campo tiveram material coletado para posterior verificação em bibliografia especializada, chaves de identificação botânica (baseadas no sistema de classificação botânica APG-IV - *Angiosperm Phylogeny Group* - 2016) e, quando necessário, com auxílio de acervos de herbários e taxonomistas botânicos especialistas. Desta forma, as espécies identificadas foram incluídas em uma listagem genérica e classificadas quanto ao grau de ameaça em que se encontram, de acordo com as listagens fornecidas pela Resolução SMA nº 57/2016, Portaria MMA nº 443/2014 e lista de espécies ameaçadas da IUCN (*International Union for Conservation of Nature*).

f) As espécies identificadas foram ainda classificadas e ordenadas em um quadro quanto à sua classe sucessional (pioneira e não pioneira) e a sua síndrome de dispersão (zoocórica, anemocórica e autocórica). Esta classificação teve por base as informações contidas em listagem de espécies aptas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo (Barbosa et al. 2017). Quando não presentes nesta listagem, a classificação ocorreu de acordo com as características das espécies e com dados disponíveis na literatura específica (Lorenzi et al. 2002 – Vol. 01 e 02, Souza & Lorenzi 2019). Espécies muito semelhantes (pertencentes ao mesmo grupo taxonômico) foram classificadas, quanto a estes aspectos, por comparação com espécies melhores descritas.

g) Visto que a identificação de espécies indicadoras é parâmetro essencial na definição do estágio regenerativo, as espécies identificadas em campo foram também descritas quanto à freqüência em que ocorrem na comunidade vegetal analisada. Neste aspecto, as espécies foram classificadas como abundantes (quando ocorrem em grande freqüência na comunidade vegetal, sendo dominantes), comuns (quando ocorrem em quantidade considerável nas comunidades vegetais, mas não sendo dominantes), ocasionais (quando ocorrem com baixa freqüência na comunidade vegetal, sendo encontradas de forma ocasional durante a avaliação ecológica rápida) e raras (quando a freqüência na comunidade vegetal é muito baixa, sendo rara a observação de dois ou mais espécimes da mesma espécie). Esta classificação não foi inserida no quadro, uma vez que uma mesma espécie pode apresentar padrões de distribuição diferentes para fitofisionomias distintas. Portanto, esta classificação foi feita no descritivo de cada fitofisinomia identificada na ADA.

h) As árvores isoladas foram identificadas de forma generalizada, como parte metodológica do levantamento expedito utilizado na identificação das fitofisionomias. Sendo assim, foi dado enfoque na identificação das espécies que compõem este grupo, não indicando, neste momento, a sua identificação e locação exata em planta planialtimétrica.

i) Fotos obtidas nas vistorias das fitofisionomias identificadas foram registradas para constituição de um relatório fotográfico da ADA.

É importante ressaltar que a análise da vegetação foi qualitativa. Ou seja, em função da tipologia vegetal e da fitofisionomia identificada foi verificado o estágio de regeneração, as condições de conservação e as espécies arbóreas predominantes, por forma a enquadrá-las nas classificações das legislações supracitadas, seguindo o modelo apresentado no **Quadro 5.2.3**.

Salienta-se também que, para fins de esclarecimento, a espécie goiabeira (Psidium guajava) está sendo tratada como uma espécie exótica, visto que estudos apontam que o centro de origem desta espécie é a América Central. O Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, que cataloga e estuda as principais espécies exóticas invasoras no Brasil, considera a goiabeira uma espécie exótica altamente invasora de ambientes naturais, proporcionando a degeneração da comunidade vegetal nativa. Por sua vez, o Instituto de Botânica do Estado de São Paulo, também considera esta espécie como exótica, não incluindo-a na listagem de espécies nativas aptas para constituição de projetos de restauração florestal no Estado (Barbosa et al. 2015).

Histórico de ocupação da ADA

Para melhor compreensão da composição fisionômica de determinada área, pode ser realizada a avaliação de sua cobertura vegetal ao longo de um gradiente temporal, por forma a definir se as mudanças fisionômicas ao longo do tempo foram determinantes na composição da situação atual.

Da mesma forma, a análise multitemporal permite identificar a inferência dos processos físicos que consolidaram o cenário atual da ADA. Sendo assim, será apresentada a seguir, uma análise sucinta de fotos aéreas mutitemporais da ADA, obtidas junto à Base Aerofotogrametria S.A., datadas dos anos de 1962, 1972, 1978, 1994, 2001 e 2009.

Torna-se necessário, neste momento, para melhor orientação na análise das fotos multitemporais, a apresentação das classificações das fitofisionomias identificadas na ADA, que serão descritas mais adiante de forma detalhada, para melhor compreensão da análise das fotos multitemporais.

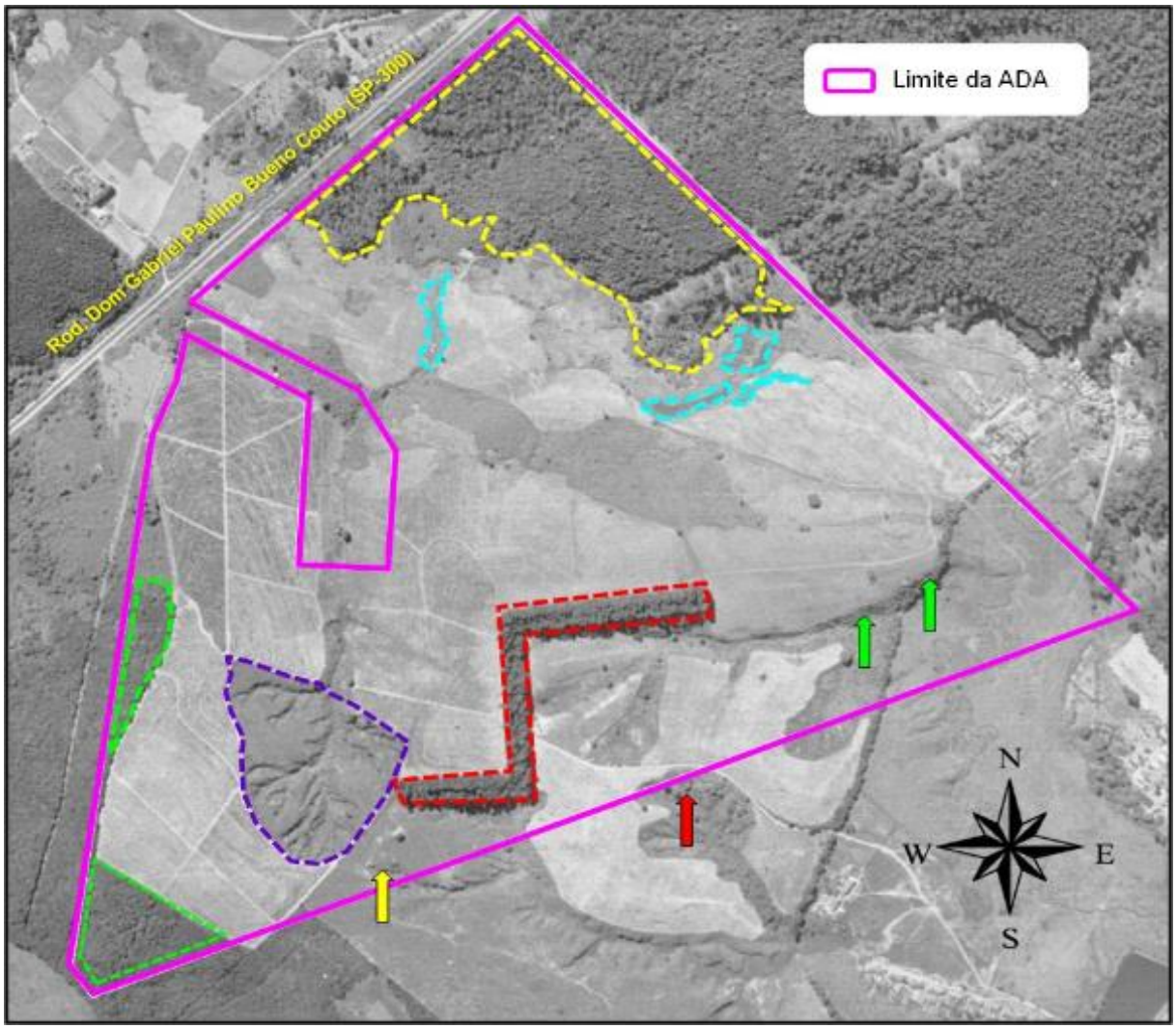
- **Área A1** – Gramíneas/ vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração com árvores isoladas;
- **Área A2** – Vegetação secundária em estágio inicial de regeneração;
- **Área A3** – Vegetação secundária em estágio médio degradado;
- **Área A4** – Vegetação secundária em estágio médio de regeneração, e;

- **Área A5** – Vegetação brejosa.

Foto aérea da ADA - 1962 (59 anos atrás)

A foto aérea datada de 1962 indica que a ADA, naquela época, era utilizada, em quase sua totalidade, para atividades agrosilvopastoril, principalmente a cafeicultura e o reflorestamento de eucalipto (*Eucalyptus* sp.). Praticamente todas as áreas da ADA eram utilizadas para a produção cafeeira, cujas linhas de plantio, acompanhando as curvas de nível do terreno, podem ser observadas na **Figura 5.2.35** a seguir.

Figura 5.2.35 | **Foto Aérea da ADA - 1962.**



Fonte: Base Aerofotogrametria e Projetos S.A.

Nas porções norte e nordeste da ADA é possível observar extensa área que era utilizada para reflorestamento de eucalipto (linha tracejada em amarelo), sendo possível distinguir os reflorestamentos mais antigos, dos trechos de reflorestamentos mais novos. A maior parte desta porção da ADA constitui, atualmente, o fragmento A4.1, no qual ainda ocorrem indivíduos remanescentes dos eucaliptos plantados no local. Cabe informar que estes plantios perduraram nesta porção da ADA, com manejos periódicos, até meados dos anos 1990.

Na porção sul da ADA também é possível distinguir um trecho composto por plantio de eucalipto (linha tracejada em vermelho). No entanto, provavelmente este plantio não constituía um reflorestamento comercial desta espécie. Possivelmente, tratava-se de uma barreira física contra o vento (quebra-vento), para proteção das áreas cultivadas. Atualmente, remanescentes destes eucaliptos podem ser observados em trechos dos fragmentos A4.4 e A4.6.

Nota-se ainda, que trecho da porção extremo oeste, bem como o extremo sudoeste da ADA eram recobertos por vegetação mais densa, provavelmente em estágio inicial de regeneração (linhas tracejadas em verde). No entanto, a textura apresentada por estas áreas indica que provavelmente tratava-se de um processo regenerativo natural decorrente do corte raso de plantios silviculturais, que ocupavam boa parte das propriedades do entorno naquela época.

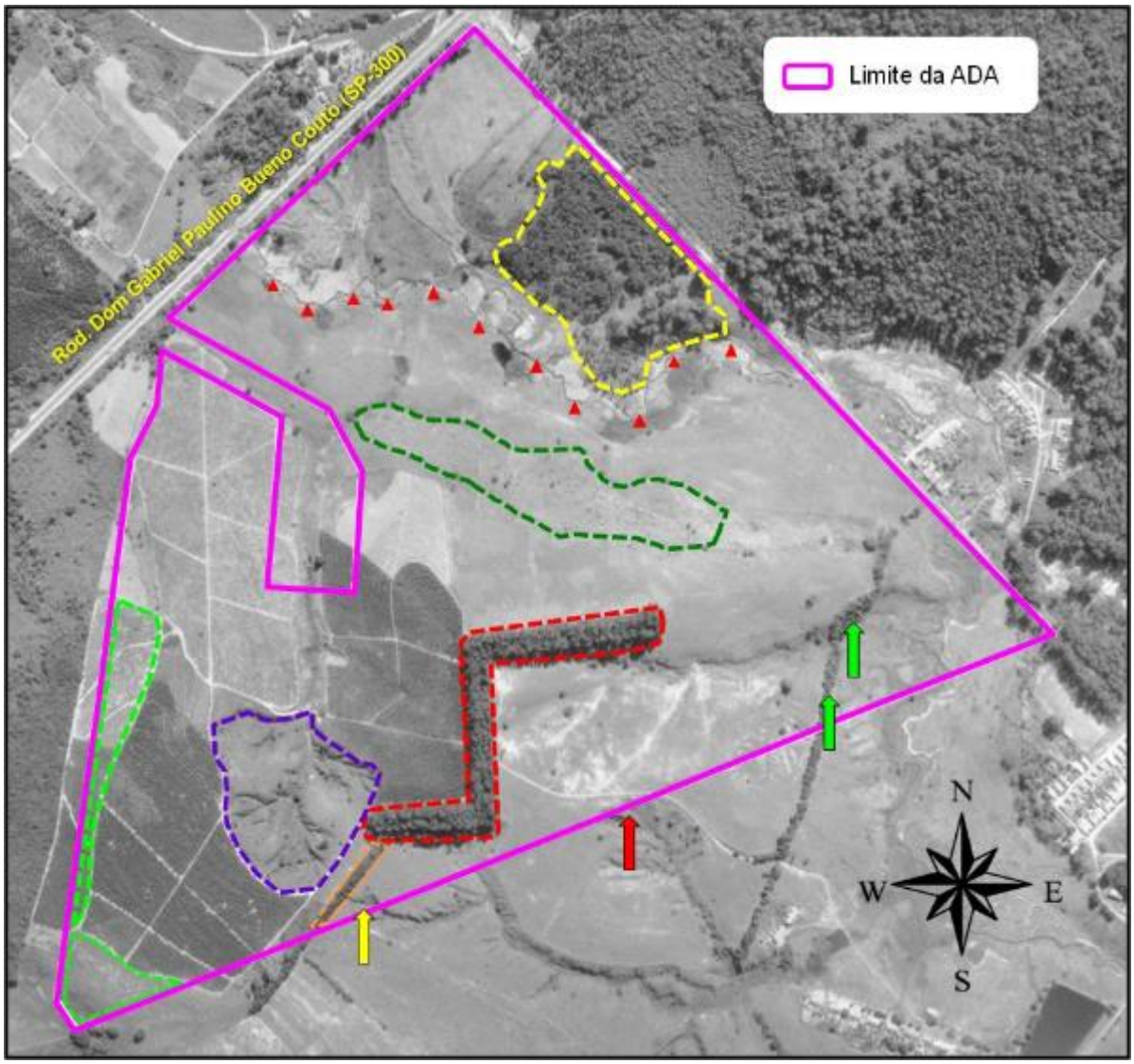
Verifica-se que na área atualmente recoberta pelo fragmento A4.2 (linha tracejada em roxo) inexistia cobertura florestal, e ocorria grande quantidade de sulcos, possivelmente originados de drenagem pluvial, que convergiam para o ponto onde atualmente ocorre a nascente N1 (ver **Figura 5.2.42** – Planta de Caracterização da Cobertura Vegetal da ADA). O mesmo cenário pode ser observado também para os trechos da ADA onde atualmente ocorrem os fragmentos A4.3 (seta amarela) e A4.5 (seta vermelha), que apresentam, na imagem, alta declividade em seu interior.

Os únicos trechos de vegetação nativa existentes na ADA naquela época aparentemente se encontravam na porção extremo sudoeste e também em parte das margens do córrego C2, na porção sudeste (setas verdes), possivelmente em função da regeneração natural no sub-bosque dos plantios silviculturais. Algumas áreas brejosas existentes atualmente, já eram evidentes naquela época (linhas tracejadas em azul).

Foto aérea da ADA - 1972 (49 anos atrás)

Os dez anos seguintes a 1962, data da foto aérea analisada anteriormente, constituíram algumas mudanças significativas na ADA. Tornou-se mais evidente a atividade cafeeira, conforme se notam os plantios mais destacados na **Figura 5.2.36** a seguir, principalmente nas porções centro-oeste e sudoeste.

Figura 5.2.36 | **Foto Aérea da ADA - 1972.**



Fonte: Base Aerofotogrametria e Projetos S.A.

Observa-se que grande parte da porção norte e trecho da porção nordeste sofreram corte raso dos plantios de eucalipto, restando pequeno trecho de área reflorestada (linha tracejada em amarelo) que, aparentemente, encontrava-se na época com sub-bosque em processo inicial de regeneração (observa-se pela mudança na textura) que atualmente trata-se do fragmento A4.1.

Nesta foto aérea é possível observar também, com maior nitidez, a calha de drenagem do Ribeirão Ermida (córrego C3), atravessando a ADA no sentido leste-nordeste. Nota-se que praticamente toda a sua margem encontra-se ausente de cobertura florestal ciliar (cabeças de setas vermelhas).

Na porção sul da ADA, ainda é possível observar o trecho com plantio de eucaliptos (linha pontilhada em vermelho), provavelmente uma barreira física/ cortina vegetal. Tem destaque

nesta porção da ADA o surgimento de uma touceira de bambú (linha pontilhada em laranja) ainda existente atualmente neste local.

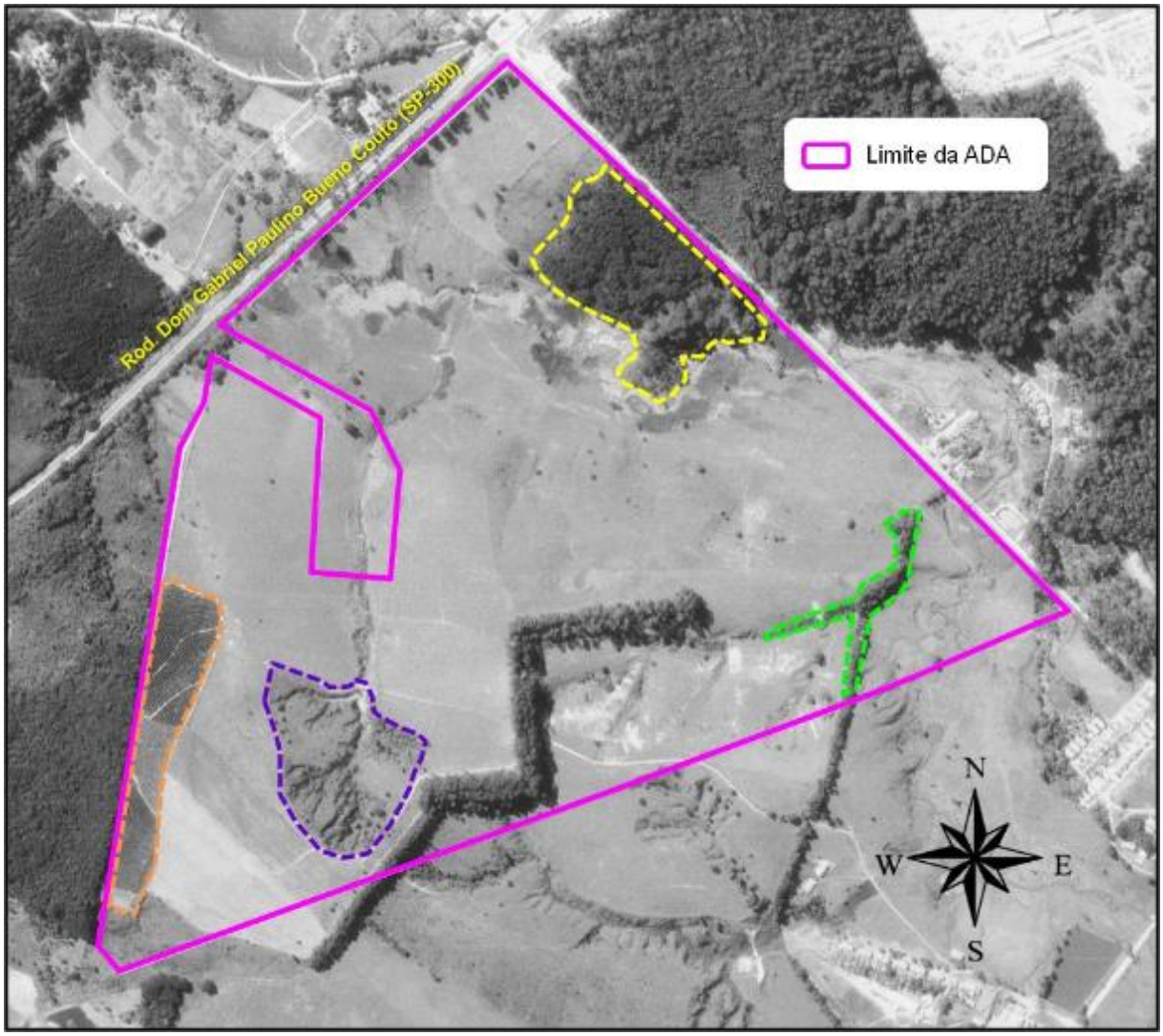
Os trechos da porção sudoeste e oeste aparentemente constituídos por vegetação em estágio inicial de regeneração em 1962, aparecem nesta imagem dez anos depois, respectivamente, ocupados por área de pastagem e cafeicultura (linhas pontilhadas em verde claro). O trecho da cabeceira de drenagem da nascente N1 confirma a ausência de cobertura florestal de proteção (linha tracejada em roxo). Nota-se, no entanto, que os sulcos formados pelas drenagens naturais, em terreno com declividade acentuada observados em 1962, apresentam, desde esta época, potenciais feições erosivas do tipo ravina. Da mesma forma, os trechos que constituem os atuais fragmentos A4.3 (seta amarela) e A4.5 (seta vermelha), também permanecem ausentes de cobertura florestal.

Na porção sudeste, a vegetação ribeirinha que acompanha trecho do córrego C2 permanece pouco desenvolvida (setas verdes). Por sua vez, a porção central da ADA, onde atualmente encontram-se os fragmentos classificados como Áreas A2.6 e A3.2, encontram-se em processo pioneiro de regeneração (linha tracejada em verde escuro), sendo caracterizado pelo desenvolvimento de gramíneas e algumas poucas árvores isoladas.

Foto aérea da ADA - 1978 (43 anos atrás)

Em relação à foto do ano de 1972, são observadas poucas mudanças no uso e ocupação do solo na ADA, considerando que se passaram apenas seis anos de uma imagem para a outra. As principais mudanças observadas são, portanto, nas áreas de cultivo de café, que foram reduzidas, se circunscrevendo a apenas à porção oeste da ADA (linha tracejada em laranja).

Figura 5.2.37 | **Foto Aérea da ADA - 1978.**



Fonte: Base Aerofotogrametria e Projetos S.A.

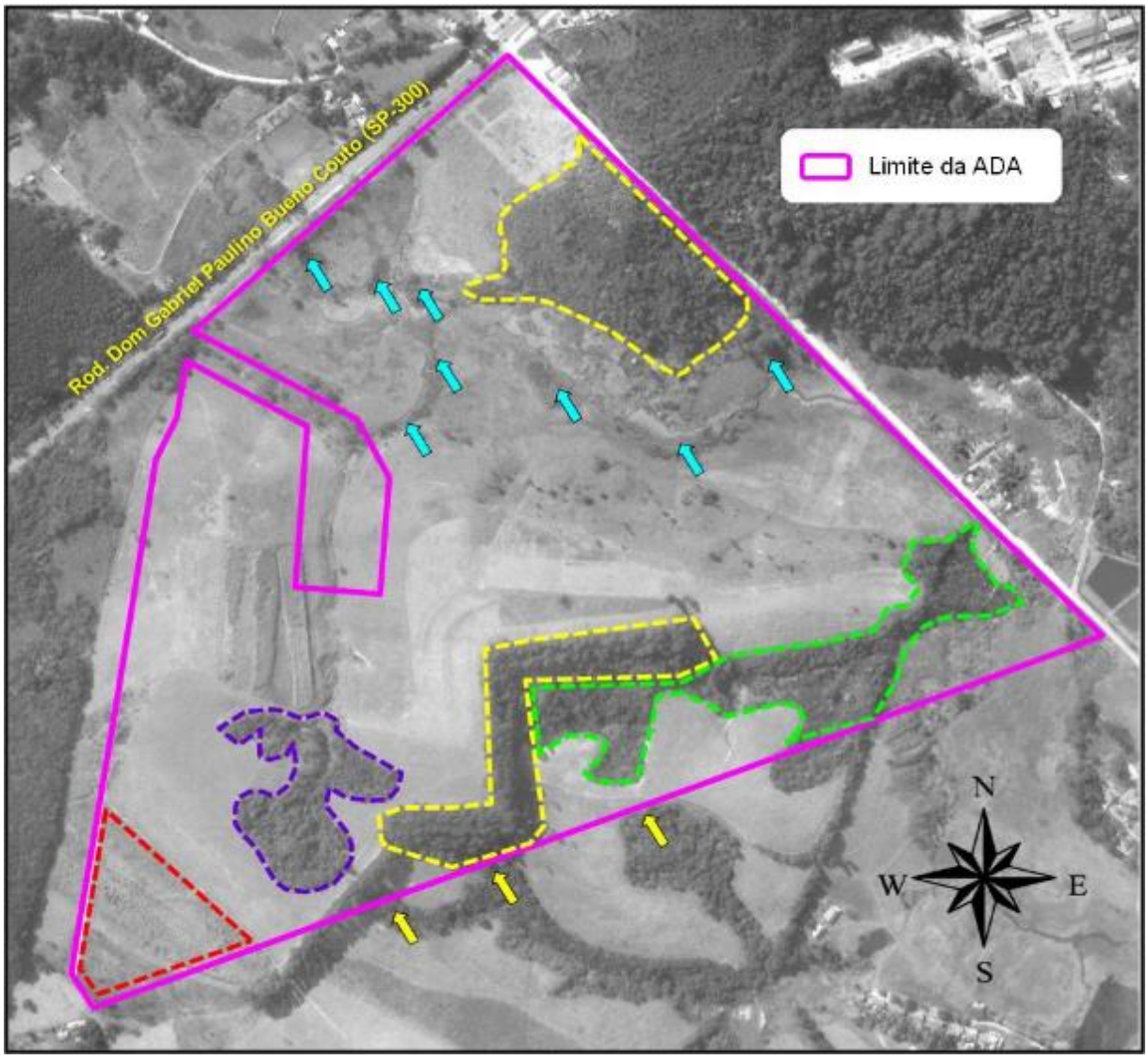
Na porção nordeste, no entanto, nota-se que, apesar do reflorestamento de eucalipto permanecer no local, a textura mais irregular deste trecho na foto aérea indica um proeminente processo de regeneração natural sob este reflorestamento homogêneo (linha tracejada em amarelo) que atualmente trata-se da Área A4.1. Outra mudança significativa ocorreu com relação à vegetação ribeirinha do córrego C2 existente na porção sudeste da ADA (linha tracejada em verde), que se apresenta mais desenvolvida.

Na porção sudoeste, por sua vez, os potenciais processos erosivos da cabeceira de drenagem, onde atualmente se encontra a Área A4.2, aparentam estar mais profundos, no trecho mais a jusante (linha tracejada em roxo). Apesar disso, é possível observar que um incipiente processo regenerativo começa a se estabelecer no local naquela época. No mais, as mudanças da cobertura vegetal não foram significativas.

Foto aérea da ADA - 1994 (27 anos atrás)

A foto aérea a seguir (vide **Figura 5.2.38**) evidencia um aumento considerável no processo de regeneração natural nos trechos ocupados anteriormente pelo plantio silvicultural de eucalipto (linhas tracejadas em amarelo) e em áreas adjacentes, anteriormente ocupadas por pastagens e cafeicultura (linhas tracejadas em verde). É evidente também o considerável desenvolvimento da cobertura vegetal na cabeceira de drenagem situada na porção sudoeste da ADA (linha tracejada em roxo), passados 16 anos da foto anterior (ano 1978). Porém, os prováveis sulcos de erosão ainda podem ser observados na porção a jusante deste local. O mesmo processo regenerativo pode ser observado nos trechos onde atualmente se encontram os fragmentos A4.3, A4.4 e A4.5 (setas amarelas).

Figura 5.2.38 | **Foto Aérea da ADA - 1994.**



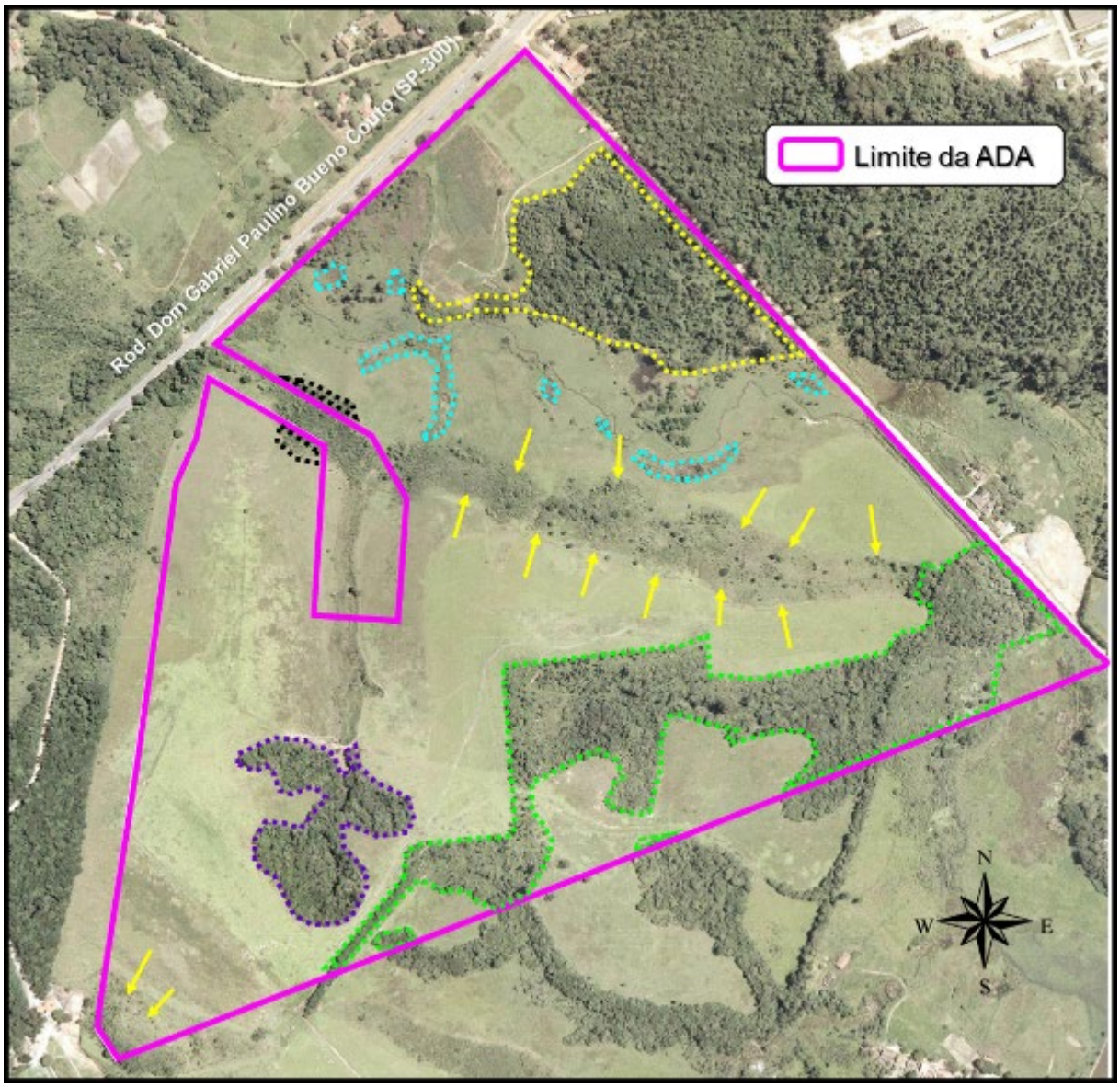
Fonte: Base Aerofotogrametria e Projetos S.A.

Por fim, pode-se notar nesta foto aérea a ausência de área cultivada com cafeicultura, atividade esta que aparentemente foi interrompida no local, cedendo espaço para o desenvolvimento de pastagens. Na porção sudoeste, nota-se o abandono de uma área de pastagem e que posteriormente deu origem ao fragmento A2.9 (linha pontilhada em vermelho). Por fim, nota-se que as áreas brejosas começam a se destacar com maior nitidez nas porções leste e norte (setas azuis).

Foto aérea da ADA - 2001 (20 anos atrás)

A foto aérea de 2001 a seguir (vide **Figura 5.2.39**) indica a interrupção da cafeicultura e silvicultura na ADA, visto que ambos cultivos não são mais observados no local. Logicamente que remanescentes dos plantios silviculturais ainda existem no local (linha pontilhada em amarelo), mas não constituem mais um plantio comercial, e os trechos onde ainda persistem devido à ausência de manejo, constituem uma vegetação secundária em regeneração.

Figura 5.2.39 | **Foto Aérea da ADA - 2001.**



Fonte: Base Aerofotogrametria e Projetos S.A.

As áreas abertas se efetivaram como pastagens, observando-se a presença de algumas árvores isoladas, principalmente nas porções central e sudeste (setas em amarelo). É evidente também o início do processo regenerativo que culminou na formação das atuais Áreas A3.3 e A3.4 (linhas pontilhadas em preto).

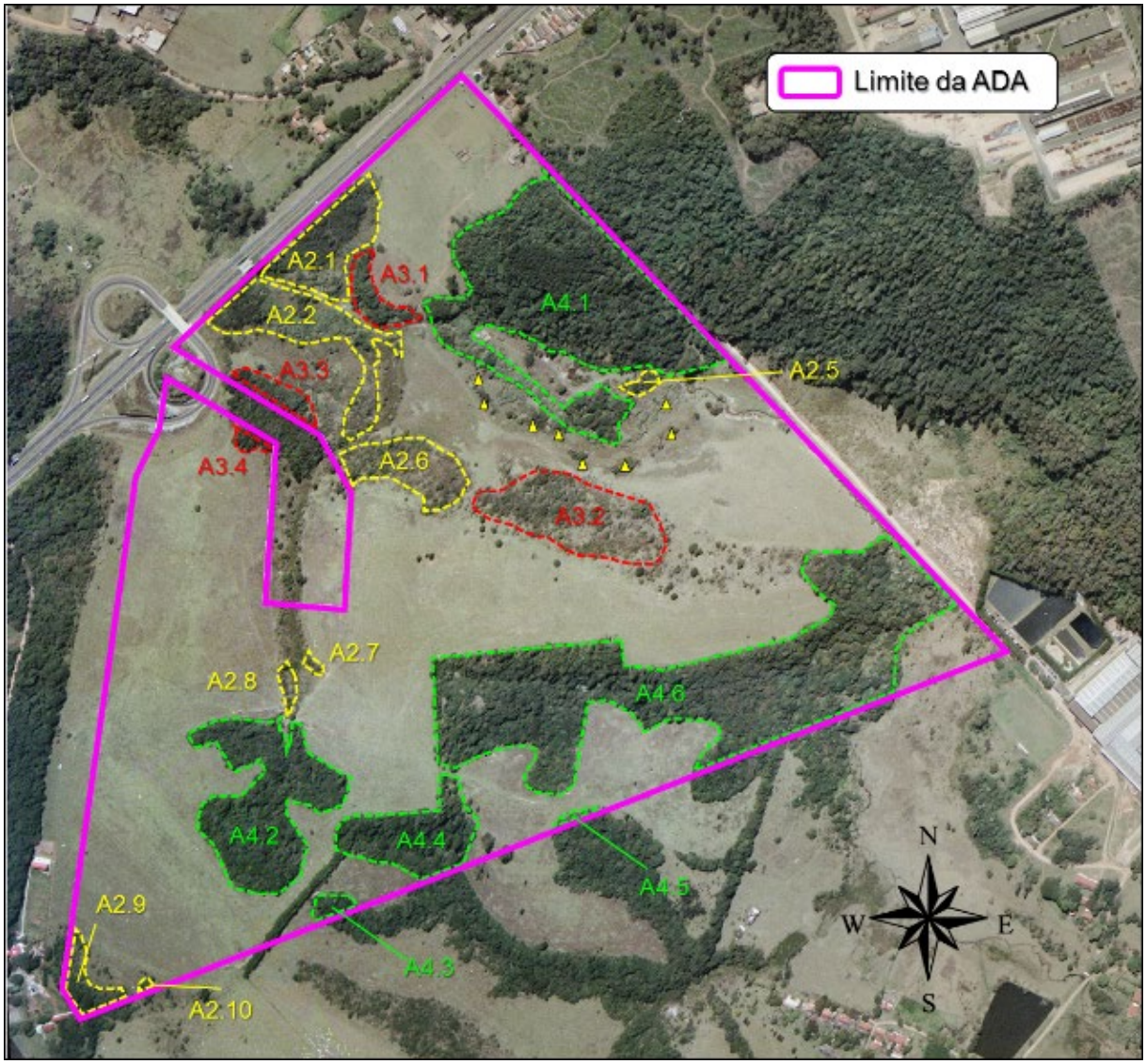
Observa-se na porção sul, que os trechos onde atualmente existem os fragmentos de vegetação secundária em estágio médio de regeneração (Áreas A4), estão cobertos por vegetação mais densa (linhas tracejadas em verde), próximos da situação atual. Por fim, o processo regenerativo que culminou na formação da Área A4.2, está completamente estabelecido (linha tracejada em roxo).

Na porção centro-norte da ADA já é possível observar algumas áreas brejosas, na conformação como se encontram atualmente (linhas tracejadas em azul).

Foto aérea da ADA - 2009 (12 anos atrás)

A foto aérea de 2009 a seguir (vide **Figura 5.2.40**) mostra uma cobertura vegetal muito próxima da atual, na qual as fitofisionomias identificadas na ADA já se encontravam praticamente estabelecidas.

Figura 5.2.40 | **Foto Aérea da ADA, datada de 2009.**



Fonte: Base Aerofotogrametria e Projetos S.A.

Nota-se, no entanto, que as regenerações que formam atualmente o fragmento A2.3 ainda não estão completamente estabelecidas (pontas de setas em amarelo). Da mesma forma, os

fragmentos A2.1, A2.2, A2.5 e A2.9 (linhas tracejadas em amarelo) também possuem área menor que a regeneração observada atualmente.

As demais fitofisionomias estão locadas de forma aproximada com a que se encontra na planta de caracterização da cobertura vegetal da ADA.

Portanto, com base no que foi observado na análise do histórico de ocupação da ADA, pode-se concluir que:

- Em 1962 a ADA era coberta predominantemente por áreas de plantios de eucalipto e de cafeicultura. Os fragmentos de mata somente existiam na forma de sub-bosque nos plantios silviculturais e como pequeno trecho de mata ciliar na porção sudeste da ADA.

- Em 1972 a ADA apresentava praticamente a mesma cobertura vegetal de 1962. Nota-se, no entanto, uma significativa expansão das áreas de plantio de café, e a redução dos plantios silviculturais na porção nordeste. A maior parte das APP ainda permaneciam desprovidas de cobertura florestal, com exceção de trecho de mata ciliar do córrego C2 na porção sudeste da ADA.

- Em 1978 ocorreram poucas mudanças na cobertura vegetal em relação ao ano de 1972. Nota-se somente o maior desenvolvimento do sub-bosque no reflorestamento de eucalipto da porção nordeste e o maior desenvolvimento da mata ciliar da porção sudeste. Um possível processo erosivo na porção sudoeste, onde atualmente se encontra o fragmento A4.2, aparenta tornar-se mais intenso e a área cultivada por cafeicultura cede espaço quase que definitivo às pastagens.

- Em 1994 a cobertura vegetal da ADA começa a ter algumas mudanças. Primeiramente, nota-se o início de um processo de regeneração natural em toda a sua porção sul. O fragmento A4.2 já apresentava-se denso e bem desenvolvido na região outrora ocupada por prováveis processos erosivos. Por fim, as áreas brejosas começam a surgir nas posições em que se encontram atualmente.

- De 2001 a 2009, com o advento da ausência do manejo dos plantios de eucalipto, passa a ocorrer o desenvolvimento dos atuais fragmentos vegetacionais identificados na ADA, inclusive aqueles que se desenvolveram como sub-bosques destes plantios (Áreas A4.1, A4.4 e A4.6). Os trechos que compõem os fragmentos A2.1, A2.2 e A2.3 encontravam-se com dimensões menores do que as atuais. Os demais processos regenerativos nas porções central, noroeste e sul da ADA começam a se estabelecer até se definirem de forma aproximada, como se encontram atualmente.

A ocupação pretérita da ADA, primeiramente através da silvicultura (plantio de eucaliptos), da cafeicultura e de pastagem, associada ao manejo destas atividades, foram determinantes na formação da atual cobertura vegetal, que resultaram respectivamente, nos padrões de regeneração natural das fitofisionomias identificadas na ADA. Portanto, considerando a situação atual e a situação pretérita, pode-se concluir que atualmente a qualidade ambiental da ADA é consideravelmente melhor em relação ao que existia há 59 anos, em termos de conservação da vegetação nativa e que os fragmentos da ADA são relativamente recentes.

De forma geral, a ADA é definida como um ambiente com elevado grau de perturbação antrópica, na qual a principal fitofisionomia identificada, correspondente à maior porção de sua área total, é caracterizada por áreas de pastagens, com predominância de gramíneas exóticas, principalmente capim-braquiária (*Brachiaria* sp.), formando uma fisionomia tipicamente campestre.

Manchas de vegetação arbustiva e subarbustiva se desenvolvem de forma isolada em meio a esta fitofisionomia, constituindo uma vegetação tipicamente caracterizada como em estágio pioneiro de regeneração. A porção arbórea destas áreas de pastagem é constituída por algumas árvores distribuídas de forma isolada, podendo, eventualmente, formarem adensamentos arbóreos, mas que não constituem fisionomias florestais propriamente ditas, nem tampouco se igualam na classificação disposta na legislação vigente. Esta fitofisionomia foi classificada como gramíneas/ vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração/ árvores isoladas, sendo denominada como Área A1.

Os remanescentes florestais identificados na ADA estão, normalmente, associados a trechos com declividades acentuadas do terreno. Provavelmente, este foi um fator condicionante nos últimos anos para a não utilização destas áreas para atividades agrosilvopastoril, o que acarretou na formação de remanescentes florestais, no geral, em bom estado de conservação. Desta forma, três fitofisionomias florestais distintas foram identificadas na ADA: vegetação secundária em estágio inicial de regeneração (definida como Áreas A2), vegetação secundária em estágio médio degradado (classificada como Áreas A3), e vegetação secundária em estágio médio de regeneração (definida como Áreas A4). Os trechos de vegetação higrófila, associadas a algumas áreas encharcadas e aos cursos d'água, foram classificados como vegetação brejosa e denominados Áreas A5.

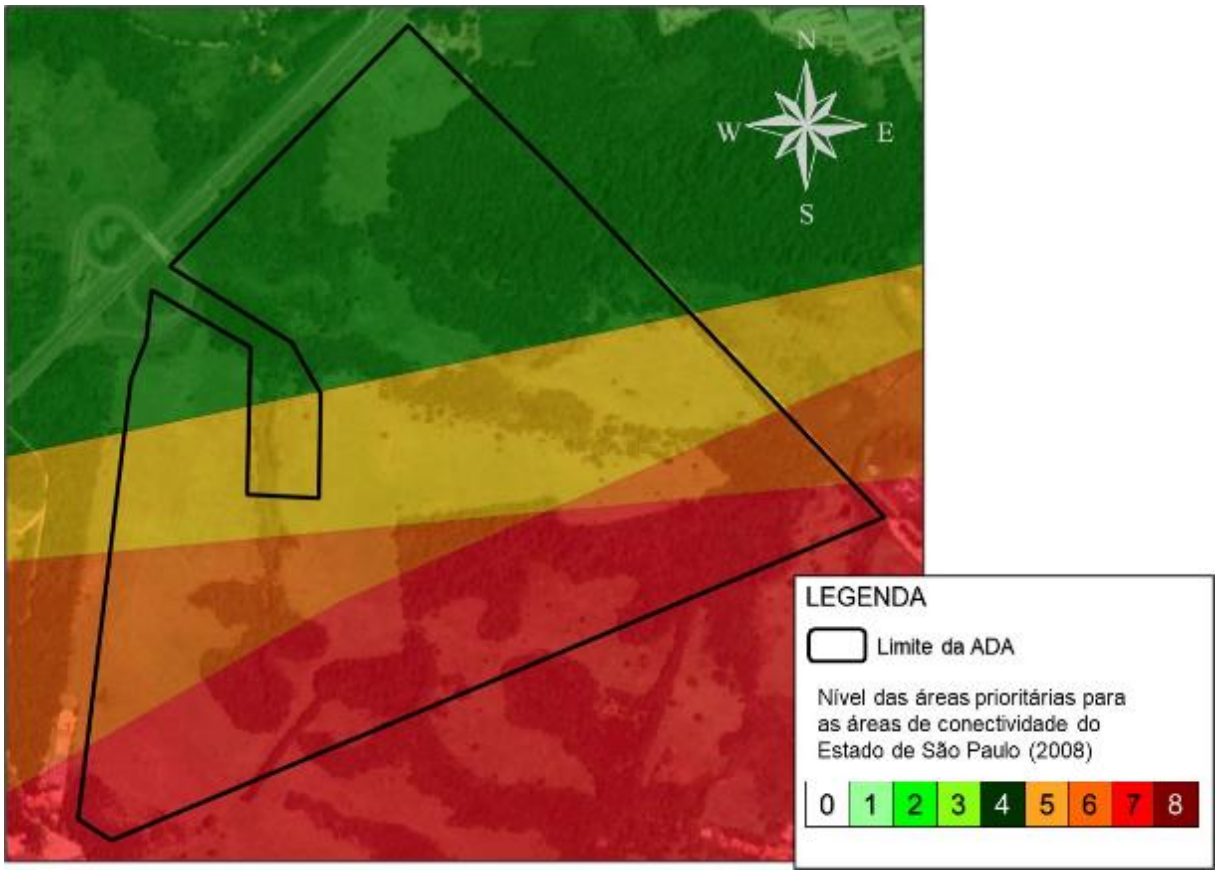
É importante esclarecer neste momento que, para fins legais, as fitofisionomias A3 e A4 são tratadas da mesma forma quanto às possibilidades de uso e ocupação, segundo as definições da Resolução CONAMA nº 01/1993, uma vez que são fragmentos florestais classificados como em estágio médio de regeneração, diferindo apenas quanto ao grau de perturbação em que se encontram. No entanto, por se entender que o grau de perturbação, neste caso, foi determinante para as definições estruturais e florísticas das comunidades vegetais, por forma a permitir a diferenciação fisionômica destas áreas, optou-se pela classificação dos fragmentos em estágio médio em duas categorias distintas: estágio médio degradado (Áreas A3) e estágio médio de regeneração (Áreas A4).

Conforme descrito no histórico de ocupação da ADA, a influência que a silvicultura teve sobre as características atuais da cobertura vegetal ainda é bastante incisiva. Apesar de não ocorrer mais plantios silviculturais na área há algum tempo, ainda é possível observar indivíduos remanescentes da espécie exótica eucalipto (*Eucalyptus* sp.) incidentes nas fitofisionomias florestais, influenciando, de certa forma, o desenvolvimento da comunidade vegetal atual, seja como espécie pioneira, que determina a regeneração de sub-bosques em variados estágios regenerativos, ou seja como espécie invasora, ocupando nichos vagos em uma comunidade vegetal com elevado grau de perturbação.

A **Figura 5.2.41** a seguir apresenta as Áreas Prioritárias para Restauração da Vegetação Nativa do Programa Biota FAPESP que incidem na Área Diretamente Afetada (ADA).

Verifica-se que na ADA ocorrem quatro categorias distintas de áreas prioritárias. Na porção mais ao norte incide o nível intermediário (4), que vai evoluindo para níveis mais elevados (5, 6 e 7) em direção a porção sul, configurando um gradiente de evolução de prioridade em direção à Serra do Japi.

Figura 5.2.41 | Localização da Área Diretamente Afetada (ADA) em relação às Áreas Prioritárias para Restauração da Vegetação Nativa do Programa Biota FAPESP, sobreposta em imagem do Google Earth.



Fonte: Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do estado de São Paulo – IDEA-SP – software DataGeo trabalhado em Quantum-GIS 3.18.3.

Para melhor esclarecimento sobre as características da cobertura vegetal da ADA, é apresentada a descrição das fitofisionomias identificadas, conforme últimas vistorias realizadas no ano de 2021.

Área A1 – Gramíneas/ vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração com árvores isoladas.

Abrange aproximadamente 60,11 hectares da ADA, correspondendo a 60,88% da área total. Trata-se de fitofisionomia predominante, sendo caracterizada por áreas de pastagem com cobertura vegetal constituída por gramíneas exóticas, principalmente capim-braquiária (*Brachiaria* sp.). Alguns trechos próximos aos fragmentos florestais possuem maior desenvolvimento de capim-napier (*Pennisetum purpureum*) e capim-colonião (*Panicum*

maximum). Proximo à divisa extremo sudoeste da ADA ocorre ainda uma touceira de bambús, que também foi definida pertencente a esta fitofisionomia.

Trechos de vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração podem ser identificados nesta fitofisionomia, formando manchas esparsas, principalmente nas porções noroeste, norte e leste. Estas áreas, por sua vez, são caracterizadas pelo desenvolvimento de indivíduos arbustivos e subarbustivos de espécies nativas, normalmente formando comunidades monoespecíficas, apresentando, portanto, baixa diversidade florística. As principais espécies nativas identificadas nestas manchas de vegetação pioneira foram: alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*), diversas espécies comumente denominadas como assa-peixe (*Vernonia* spp.), bracatinga (*Mimosa debilis*), mimosa (*Mimosa claussenii*), cambará-falso (*Chromolaena laevigata*), não-me-toque (*Dasyphyllum spinescens*), aldama (*Aldama anchusifolia*) e eupatório (*Eupatorium* sp.).

Cerca de 350 árvores isoladas também foram observadas preliminarmente nesta fitofisionomia tendo como base o levantamento planialtimétrico fornecido, sendo a maioria pertencente a espécies nativas. Nota-se em algumas porções da ADA indivíduos arbóreos isolados mais próximos uns dos outros, e que não constituem uma fisionomia florestal, visto que, sob os mesmos, não ocorrem processos efetivos de regeneração natural. Sendo assim, estes casos não se enquadram nos parâmetros da legislação vigente, que determinam a classificação dos fragmentos florestais, o que justifica o fato destes indivíduos arbóreos terem sido tratados no presente Diagnóstico como árvores isoladas.

Ocorrem agrupamentos arbóreos mais densos, com processos regenerativos de sub-bosque incipientes, porém presentes. Visto que o processo regenerativo é dinâmico e, nestes casos, pode significar um possível desenvolvimento de fragmento florestal mais desenvolvido, sendo que onde ocorre esta situação, estas áreas foram definidas como pertencentes a fitofisionomia A2, adotando-se critério mais conservador.

As espécies nativas mais abundantes identificadas como árvores isoladas na fitofisionomia A1 foram: jacarandá-de-espinho (*Machaerium aculeatum*), jacarandá-bico-de-pato (*Machaerium nyctitans*), cambará (*Gochnatia polymorpha*) e guaçatonga (*Casearia sylvestris*). Destaque deve ser dado também às espécies nativas sangra-d'água (*Croton urucurana*) e maricá (*Mimosa bimucronata*), muito abundantes nos trechos próximos aos corpos hídricos da ADA, bem como nas proximidades das áreas brejosas.

Dentre as espécies consideradas comuns, destacam-se as nativas tamanqueira (*Aegiphila sellowiana*) e aroeira-branca (*Lithrea molleoides*), além das espécies exóticas eucalipto (*Eucalyptus* sp.) e mangueira (*Mangifera indica*). As espécies nativas jacarandá-paulista (*Machaerium villosum*), ipê-amarelo (*Handroanthus umbellatus*), pau-terra (*Qualea grandiflora*) e sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*) foram identificadas de forma ocasional nesta fitofisionomia. Mas há ainda o caso de espécies mais raras, como o pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), que teve apenas dois indivíduos identificados próximos à Área A4.1. Cabe ressaltar que estes dois indivíduos provavelmente foram plantados e aclimatados ao local, uma vez que a região não constitui área de ocorrência natural desta espécie (com exceção de trechos da Serra do Japi, com altitude superior a 900 m, onde esta espécie, típica de Mata Atlântica, pode ocorrer naturalmente).

As fotos a seguir, de agosto de 2021, ilustram a Área A1.



Foto 5.2.32 |**Vista geral da fitofisionomia A1 na porção norte da ADA**

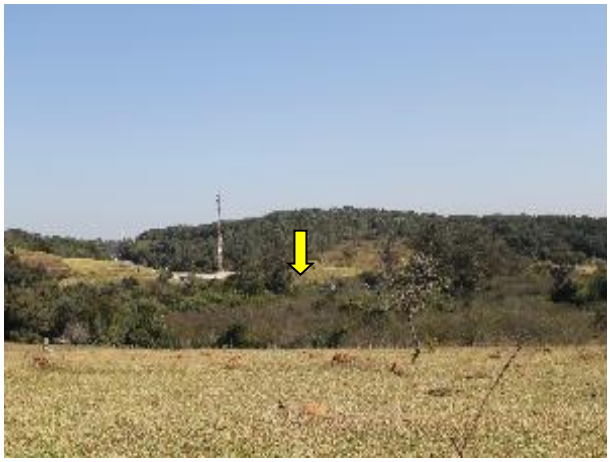


Foto 5.2.33 |**Outra vista geral da porção norte da ADA, evidenciando a fitofisionomia A1. Ao fundo, (seta) trecho do fragmento A2.1.**



Foto 5.2.34 |**Vista de trecho da fitofisinomia A1 na porção norte da ADA. Ao fundo, trecho do fragmento A2.1 (seta).**

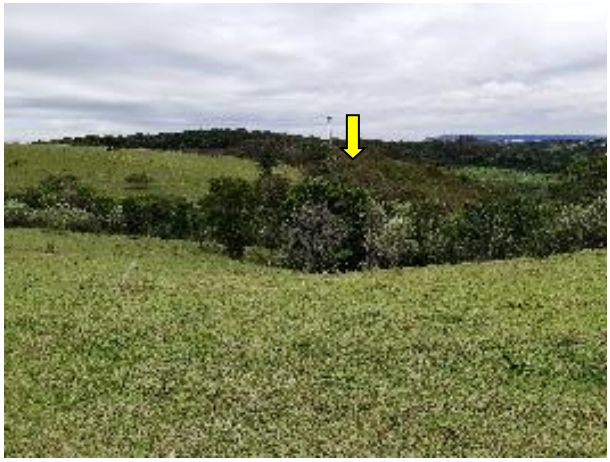


Foto 5.2.35 |**Vista geral da fitofisinomia A1 na porção noroeste da ADA. Ao centro, externo à ADA, nota-se trecho do fragmento AID-01 (seta) da Área de Influência Direta.**



Foto 5.2.36 |**Vista geral da fitofisionomia A1 na porção noroeste da ADA.**

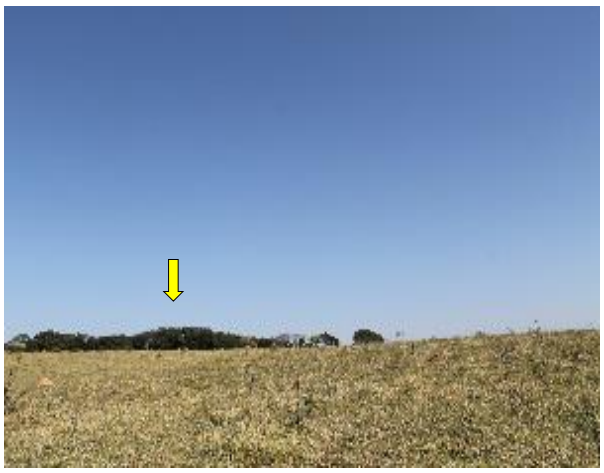


Foto 5.2.37 |**Vista geral da fitofisionomia A1 na porção oeste da ADA. Ao fundo, externo à ADA, trecho do fragmento AII-01 (seta).**



Foto 5.2.38 |**Vista geral da fitofisionomia A1 na porção central da ADA.**



Foto 5.2.39 |**Detalhe dos indivíduos isolados da espécie nativa araucária (*Araucaria angustifolia*) localizados na porção norte da ADA. Ao fundo, trecho do fragmento A4.1 (seta).**



Foto 5.2.40 |**Vista geral da fitofisionomia A1 na porção leste da ADA. Ao fundo é possível observar trecho do fragmento A4.6 (seta)**

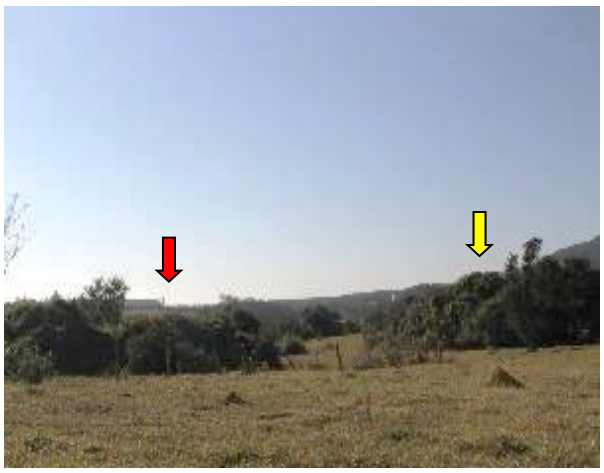


Foto 5.2.41 |**Vista geral da fitofisionomia A1 na porção sul da ADA, evidenciando também trechos dos fragmentos A4.5 (seta amarela) e A4.6 (seta vermelha).**



Foto 5.2.42 |**Detalhe da fitofisionomia A1 em trecho da porção leste da ADA.**



Foto 5.2.43 |**Vista geral da fitofisionomia A1 na porção leste da ADA.**

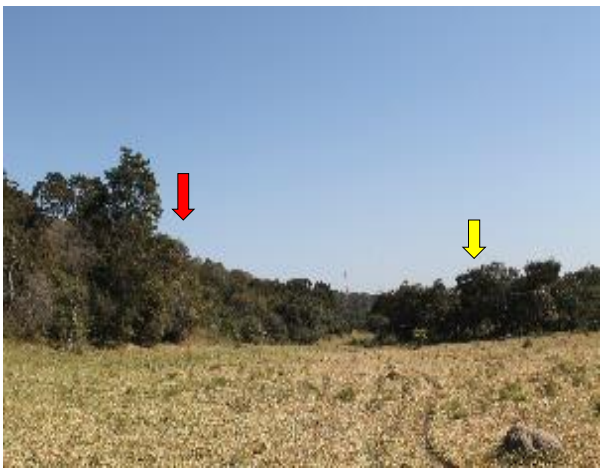


Foto 5.2.44 |**Detalhe da fitofisionomia A1 em trecho da porção centro-norte da ADA. Ao fundo é possível identificar trechos dos fragmentos A2.3 (seta amarela) e A3.2 (seta vermelha).**

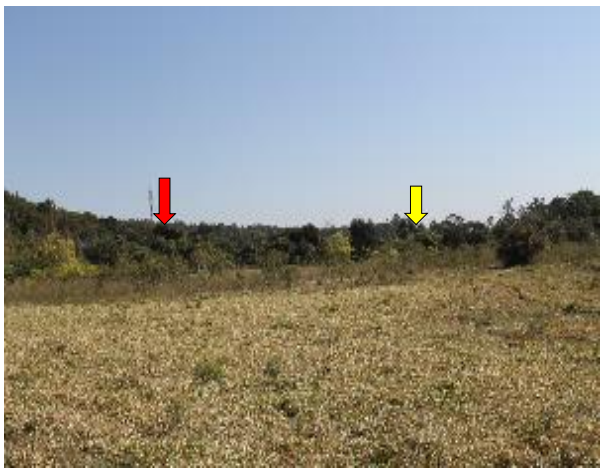


Foto 5.2.45 |**Vista geral da fitofisionomia A1, na porção centro-norte da ADA. Ao fundo é possível verificar trecho dos fragmentos A2.2 (seta amarela) e A3.3 (seta vermelha).**

Áreas A2 – Vegetação secundária em estágio inicial de regeneração

Abrange aproximadamente 9,13 hectares da ADA, correspondendo a 9,25% da área total. De forma geral, esta fitofisionomia é composta por remanescentes com fisonomia florestal baixa, com dossel variando de 4,0 a 6,0 m, caracterizados pela comunidade arbórea mais aberta, com maior incidência de luz solar no interior dos fragmentos. Por serem áreas com menores dimensões, o efeito de borda é mais acentuado, proporcionando o desenvolvimento de muitas lianas herbáceas, um proeminente processo de invasão por gramíneas exóticas e a predominância de espécies pioneiras. Consequentemente, a riqueza de espécies e a diversidade florística são baixas. O sub-bosque, quando presente, é incipiente, sendo constituído predominantemente por indivíduos jovens das espécies do dossel.

Foram identificados na ADA 10 (dez) fragmentos pertencentes a esta fitofisionomia (A2.1 a A2.10). Segue descrição mais detalhada de cada um. Ressalta-se que fragmentos com características florísticas e estruturais semelhantes, bem como localizados próximos entre si, foram descritos de forma conjunta. Na sequência, se apresenta o detalhamento destes fragmentos.

- **Área A2.1**

Este fragmento possui aproximadamente 2,41 hectares, correspondente a 2,44% da área total. Localiza-se na porção noroeste da ADA, sendo contíguo à Rod. Dom Gabriel Paulino Bueno Couto (SP-300).

Possui fisionomia florestal baixa, com altura média dos indivíduos arbóreos de aproximadamente 4 m. O DAP médio (diâmetro do tronco na altura do peito, mensurado a 1,30 m do nível do solo) é de aproximadamente 8 cm. Ocorrem apenas dois estratos na comunidade vegetal: um estrato arbóreo baixo, e um estrato herbáceo, sendo este último constituído principalmente por gramíneas exóticas. Indivíduos arbustivos são presentes,

porém, de forma bastante incipiente. Desta forma, o sub-bosque é presente, mas pouco denso e diversificado.

A porção norte e leste do fragmento desenvolveu-se sobre terreno alagadiço (A5.5), o que condicionou o desenvolvimento de uma vegetação paludícula no local, caracterizada pela presença de espécies vegetais adaptadas a esta condição e sem uma estruturação definida da comunidade vegetal (característica típica de ambientes paludosos), onde ocorre predomínio da espécie popularmente conhecida como maricá.

Epífitas são praticamente ausentes, limitando-se a presença de musgos e líquéns. Porém, lianas herbáceas são presentes, e em grande quantidade. Devido à presença de gramíneas exóticas no interior do fragmento, a serapilheira é definida como fina e descontínua, sendo pouco decomposta.

A riqueza de espécies é baixa. A principal espécie nativa identificada neste fragmento é o maricá (*Mimosa bimucronata*), que é dominante na comunidade vegetal. Esta característica determina uma diversidade florística extremamente baixa. Outras espécies nativas identificadas no fragmento e que podem ser classificadas como comuns foram: sangra-d'água (*Croton urucurana*), pau-viola (*Citharexylum myrianthum*), guaçatonga (*Casearia sylvestris*) e jaborandi (*Piper aduncum* e *Piper cernuum*). Espécies nativas ocasionais, como guapuruvú (*Schizolobium parahyba*), embaúba (*Cecropia pachystachya*), pau-tamanco (*Pera glabrata*) e maria-mole (*Dendropanax cuneatus*) também ocorrem neste fragmento, além da espécie exótica eucalipto (*Eucalyptus* sp.).



Foto 5.2.46 | Vista externa do fragmento A2.1, em trecho de sua porção norte, onde ocorre um adensamento da espécie nativa maricá (*Mimosa bimucronata*), em decorrência do ambiente paludoso existente no local.



Foto 5.2.47 | Detalhe interno do fragmento A2.1, em trecho dominado pela espécie nativa pioneira maricá (*Mimosa bimucronata*), evidenciando o dossel descontínuo, o sub-bosque incipiente e a baixa diversidade florística.



Foto 5.2.48 | **Detalhe interno do fragmento A2.1.**



Foto 5.2.49 | **Outro detalhe interno do fragmento A2.1, evidenciando o dossel aberto, a baixa estatura das árvores do dossel, e a incidência de luminosidade, que permite o desenvolvimento de grande quantidade de lianas herbáceas e gramíneas invasoras no sub-bosque.**

- **Área A2.2**

Este fragmento possui aproximadamente 2,16 hectares, correspondente a 2,19% da ADA. Localiza-se na porção noroeste da ADA, sendo delimitado pela Rod. Dom Gabriel Paulino Bueno Couto (SP-300) e pela rotatória de retorno desta mesma rodovia. É setorizado em toda a sua porção norte por trecho do córrego C3 (Ribeirão Ermida), que atravessa o fragmento. Este córrego é que separa este fragmento do A2.1.

Este fragmento também é caracterizado pela fisionomia florestal baixa, definida, no entanto, por três estratos distintos: arbóreo baixo, arbustivo (pouco desenvolvido) e herbáceo, sendo este último também constituído predominantemente por gramíneas exóticas. A altura média dos indivíduos arbóreos é de aproximadamente 4 m, e o DAP médio é de cerca de 10 cm.

O sub-bosque é praticamente ausente, sendo composto pelo estrato herbáceo graminóide (abundante) e algumas poucas espécies arbustivas dispersas pelo fragmento. Epífitas também são limitadas por musgos e líquens, ocorrendo ainda algumas poucas peteridófitas, principalmente dos gêneros *Pleopeltis* e *Microgramma*. Lianas herbáceas, por sua vez, são abundantes. A serapilheira é fina, descontínua e pouco decomposta.

Alguns trechos do interior do fragmento, em especial suas porções norte e leste, constituem locais com encharcamento periódico do solo, o que acaba selecionando as espécies que ocorrem nestas porções. Foi verificada a existência de trechos no interior do fragmento com a presença da espécie exótica altamente invasora conhecida como lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*), típica de ambientes higrófilos. Além disso, verificou-se uma estratificação horizontal da comunidade vegetal, proporcionando o desenvolvimento de espécies mais adaptadas à ambientes encharcados próximas à calha do córrego, a medida que espécies menos adaptadas a estas condições de encharcamento, desenvolveram-se mais próximas às bordas do fragmento.

A riqueza de espécie também é baixa. As espécies nativas mais abundantes identificadas foram: assa-peixe (*Vernonia* spp.), sangra-d'água (*Croton urucurana*), alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*), cebolão (*Phytolacca dioica*), jacarandá-de-espinho (*Machaerium aculeatum*), maricá (*Mimosa bimucronata*), embaúba (*Cecropia pachystachya*) e cambará (*Gochnatia polymorpha*). A principal espécie exótica identificada no fragmento foi a goiabeira (*Psidium guajava*). Espécies menos comuns e ocasionais, como aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius*), aroeira-branca (*Lithrea molleoides*), pau-tamanco (*Pera glabrata*), pau-viola (*Citharexylum myrianthum*), maria-mole (*Dendropanax cuneatus*), jaborandi (*Piper aduncum* e *Piper cernuum*) e guaçatonga (*Casearia sylvestris*) também foram identificados no fragmento.

Desta forma, a baixa riqueza de espécies, associada ao domínio de algumas poucas espécies na comunidade vegetal, determina a este fragmento uma diversidade florística baixa.



Foto 5.2.50 | Vista interna do fragmento A2.2, em trecho próximo ao córrego C3 (Ribeirão Ermida).



Foto 5.2.51 | Vista externa do fragmento A2.2.



Foto 5.2.52 | Outra vista externa do fragmento A2.2.



Foto 5.2.53 | Vista interna do fragmento A2.2, em trecho com intensa regeneração por espécies pioneiras, sobre área com encharcamento periódico do córrego C1.

- **Áreas A2.3, A2.4 e A2.5**

Estes três fragmentos localizam-se na porção centro-leste da ADA, constituindo trechos da mata ciliar do córrego C3 (Ribeirão Ermida). Por possuírem características estruturais e florísticas em comum, serão descritos em conjunto. O quadro a seguir apresenta as áreas destes fragmentos florestais.

Quadro 5.2.4 | Quadro de Áreas dos Fragmentos A2.3, A2.4 e A2.5.

Fragmento	Área (ha)	%
A2.3	1,35	1,37
A2.4	0,05	0,05
A2.5	1,12	1,13

De forma geral, estes fragmentos são caracterizados pela fisionomia florestal baixa, na qual são observados dois estratos distintos: arbóreo baixo e herbáceo. O estrato arbóreo possui altura média de 4,0 m e DAP médio de aproximadamente 12 cm. O sub-bosque é bastante incipiente, sendo constituído por alguns poucos indivíduos regenerantes das espécies do dossel. Lianas herbáceas são presentes, mas não chegam a formar comunidades densas, típicas de ambientes perturbados. Por sua vez, o estrato herbáceo é denso e constituído exclusivamente por gramíneas exóticas. A serapilheira é fina, descontínua e pouco decomposta, sendo que as epífitas se restringem a musgos e liquens, ocorrendo ainda pequenas pteridófitas dos gêneros *Pleopeltis* e *Microgramma*, além de pequenas bromélias do gênero *Tillandsia*.

A riqueza de espécies é muito baixa, visto que a espécie dominante nestes locais é a nativa sangra-d'água (*Croton urucurana*). O grande número de indivíduos desta espécie proporciona uma fisionomia de floresta paludosa a estes três fragmentos. No entanto, a ausência de saturação hídrica permanente do solo refuta esta proposição. A explicação para a dominância desta espécie nestas áreas deve-se, provavelmente, ao fato de se tratar de uma área com encharcamento periódico, o que condiciona, de certa forma, as espécies vegetais que se desenvolvem nestes locais.

Exceção é dada ao fragmento A2.5, que por se encontrar envolto por trechos do fragmento A4.1, possui uma diversidade florística um pouco maior que os outros dois fragmentos tratados aqui, em decorrência da dispersão de propágulos deste fragmento em estágio médio de regeneração. Ainda assim, a espécie nativa sangra-d'água (*Croton urucurana*) é a mais abundante. Sua porção leste, próxima a confluência do córrego C3 com a Avenida Antonio Pincinato, aparenta ser um trecho de regeneração recente, caracterizado pela predominância de espécies arbóreas pioneiras de baixo porte (a altura média dos indivíduos arbóreos neste local é de aproximadamente 3,5 m, e DAP médio de 8,0 cm) e quase ausente de sub-bosque.

A baixa riqueza de espécies nestes fragmentos, associada à dominância da sangra-d'água, proporciona uma diversidade florística muito baixa. Outras espécies nativas mais comumente identificadas no local foram: maricá (*Mimosa bimucronata*), peito-de-pomba (*Tapirira guianensis*), benjoeiro (*Styrax pohlii*), pau-tamanco (*Pera glabrata*) e embaúba (*Cecropia pachystachya*). Ocasionalmente podem ser encontrados indivíduos das espécies nativas aroeira-branca (*Lithrea molleoides*), pau-viola (*Citharexylum myrianthum*), maria-mole (*Dendropanax cuneatus*), cambará (*Gochnatia polymorpha*), candeia (*Piptocarpha rotundifolia*), jaborandi (*Piper aduncum* e *Piper cernuum*), assa-peixe (*Vernonia* sp.), alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*) e guaçatonga (*Casearia sylvestris*). Espécies exóticas como eucalipto (*Eucalyptus* sp.) e goiabeira (*Psidium guajava*) também foram identificadas no local.



Foto 5.2.54 | **Vista externa do fragmento A2.3.**



Foto 5.2.55 | **Detalhe interno do fragmento A2.3, evidenciando a baixa diversidade florística.**



Foto 5.2.56 | **Outra vista do fragmento A2.3, evidenciando trecho com dossel aberto.**

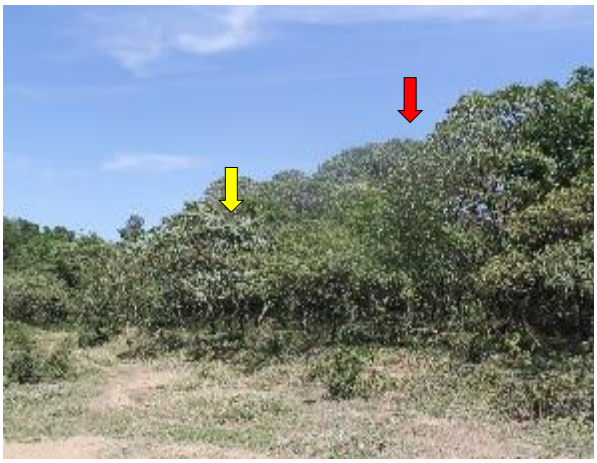


Foto 5.2.57 | **Vista externa do fragmento A2.4 (seta amarela). Ao fundo, observa-se trecho do fragmento A4.1 (seta vermelha)**



Foto 5.2.58 | **Vista externa do fragmento A2.5.**



Foto 5.2.59 | **Detalhe interno do fragmento A2.5, evidenciando a baixa diversidade florística.**

- **Área A2.6**

Este fragmento possui aproximadamente 1,05 hectares, correspondente a 1,06% da ADA. Localiza-se na porção central da ADA, estando parcialmente delimitado por trecho da área brejosa A5.2, em sua porção noroeste.

Este fragmento se encontra em terreno com declividade acentuada. Possui fisionomia florestal baixa, caracterizada pela presença de dois estratos: arbóreo baixo e herbáceo. O dossel, constituído por árvores com altura média de 4 m e DAP médio de aproximadamente 12 cm, apresenta-se descontínuo, com trechos com abertura de clareiras. Devido a este fato, nota-se grande quantidade de lianas herbáceas se desenvolvendo na comunidade vegetal.

O sub-bosque é incipiente, sendo formado quase que exclusivamente por indivíduos jovens das espécies do dossel. Espécies arbustivas, típicas deste estrato, são praticamente ausentes neste fragmento. O estrato herbáceo tem sua densidade inversamente proporcional ao estrato arbóreo. Quanto mais denso o dossel se apresenta, menos denso é o estrato herbáceo. Porém, quanto mais aberto o dossel (clareiras e bordas), maior é a incidência de gramíneas exóticas no interior do fragmento. Desta forma, a serapilheira apresenta-se como uma camada relativamente fina, descontínua e com médio grau de decomposição.

A riqueza de espécies é baixa. Considerando ainda que ocorre a dominância de poucas espécies na comunidade vegetal, pode-se inferir que a diversidade florística do fragmento também é baixa. As principais espécies nativas identificadas no local foram: claraíba (*Cordia glabrata*), guaçatonga (*Casearia sylvestris*), orelha-da-onça (*Symplocos celastrina*), capixingui (*Croton floribundus*), amendoim-do-campo (*Platypodium elegans*), cambará (*Gochnatia polymorpha*), tamanqueira (*Aegiphila sellowiana*), fruto-de-sabiá (*Acnistus arborescens*) e açoita-cavalo (*Luehea divaricata*). Indivíduos das espécies exóticas eucalipto (*Eucalyptus* sp.) e goiabeira (*Psidium guajava*) também foram identificados no local.



Foto 5.2.60 | Vista externa do fragmento A2.6. Nota-se dossel irregular, com muitas aberturas de clareiras.



Foto 5.2.61 | Detalhe interno do fragmento A2.6. Nota-se o dossel mais aberto e a alta incidência de gramíneas exóticas no interior do fragmento.



Foto 5.2.62 | **Vista geral do fragmento A2.6.**

- **Áreas A2.7 e A2.8**

Estes dois fragmentos encontram-se na porção centro-sudoeste da ADA e são descritos de forma conjunta por possuírem características semelhantes. Trata-se de pequenos fragmentos localizados próximos à margem da área brejosa A5.2, imediatamente à jusante do fragmento A4.2. O **Quadro 5.2.5** a seguir apresenta as dimensões destes fragmentos florestais.

Quadro 5.2.5 | **Quadro de Áreas dos Fragmentos A2.7 e A2.8.**

Fragmento	Área (ha)	%
A2.7	0,07	0,07
A2.8	0,14	0,14

Ambas as áreas possuem fisionomias florestais abertas, constituídas por dois estratos bem definidos: arbóreo e herbáceo. O dossel é formado por árvores com altura média de 4,5 m e DAP médio de 12 cm. Apresenta-se bastante aberto, permitindo o desenvolvimento de grande quantidade de gramíneas exóticas no interior dos fragmentos. Lianas herbáceas são abundantes e conferem certa densidade a estes fragmentos. Epífitas não foram identificadas e a serapilheira é formada por uma camada fina, descontínua e pouco decomposta.

De forma geral, a riqueza de espécies dos dois fragmentos é baixa. A dominância de espécies nativas como cambará (*Gochnatia polymorpha*) e jacarandá-de-espinho (*Machaerium aculeatum*) proporcionam uma diversidade florística também baixa. Outras espécies nativas mais comuns identificadas nestes fragmentos foram: aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius*), aroeira-branca (*Lithrea molleoides*), tamanqueira (*Aegiphila sellowiana*), guaçatonga (*Casearia sylvestris*), peito-de-pomba (*Tapirira guianensis*), pau-pólvora (*Trema micrantha*), angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*) e açoita-cavalo (*Luehea divaricata*). Ocasionalmente, nos trechos próximos à área brejosa A5.2, existem algumas espécies adaptadas ao ambiente mais úmido, como jaborandi (*Piper aduncum*), embaúba (*Cecropia pachystachya*) e pau-de-tamanco (*Pera glabrata*).

Devido às suas características peculiares, em relação aos demais fragmentos da fitofisionomia A2, a classificação destas áreas como vegetação secundária em estágio inicial de regeneração obedeceu a critérios mais conservadores.



Foto 5.2.63 | **Vista externa do fragmento A2.7.**



Foto 5.2.64 | **Vista interna do fragmento A2.7. Nota-se que trata-se de um fragmento degradado, com dossel bastante aberto.**



Foto 5.2.65 | **Vista externa do fragmento A2.8.**



Foto 5.2.66 | **Vista interna do fragmento A2.8.**

- **Área A2.9 e A2.10**

Assim como outros fragmentos desta fitofisionomia, estas duas áreas são descritas de forma conjunta por apresentarem características estruturais e florísticas semelhantes. Ambas áreas localizam-se na porção extremo sudoeste da ADA. O **Quadro 5.2.6** a seguir apresenta as dimensões destes fragmentos florestais.

Quadro 5.2.6 | **Quadro de Áreas dos Fragmentos A2.9 e A2.10.**

Fragmento	Área (ha)	%
A2.9	0,75	0,76
A2.10	0,03	0,03

Tratam-se de fragmentos caracterizados como uma transição da vegetação pioneira para a vegetação em estágio inicial de regeneração. Portanto, a caracterização destas áreas em vegetação secundária em estágio inicial de regeneração foi baseada em critérios mais conservadores de classificação da cobertura vegetal, assim como para as Áreas A2.7 e A2.8.

Apresentam fisionomia florestal aberta, com indivíduos arbóreos com altura média de 4 m e DAP médio de aproximadamente 12 cm. O dossel descontínuo permite uma maior incidência de luz solar, o que influencia no desenvolvimento de gramíneas exóticas no interior dos fragmentos. Lianas herbáceas são presentes, porém mais abundantes nas bordas destas áreas. Epífitas são ausentes e a serapilheira é densa, porém descontínua e pouco decomposta.

O sub-bosque é praticamente ausente, sendo constituído quase que exclusivamente pelas gramíneas exóticas que se desenvolvem no interior destes fragmentos. Alguns poucos indivíduos regenerantes das espécies do dossel são observados neste estrato de forma bastante esparsa.

A comunidade vegetal é formada basicamente por espécies pioneiras, sendo a espécie dominante a nativa cambará (*Gochnatia polymorpha*). Outras espécies nativas identificadas foram: ipê-amarelo (*Handroanthus umbellatus*), angico-do-cerrado (*Anadenanthera peregrina*), guaçatonga (*Casearia sylvestris*), tarumã (*Vitex polygama*), óleo-de-copaíba (*Copaifera langsdorffii*), chá-de-bugre (*Cordia sellowiana*), jacarandá-bico-de-pato (*Machaerium nyctitans*) e açoita-cavalo-graúdo (*Luehea grandiflora*). Sendo assim, pode-se afirmar que tanto a riqueza de espécies vegetais nestes fragmentos é baixa, como a diversidade florística.



Foto 5.2.67 | **Vista externa do fragmento A2.9. Nota-se a dominância da espécie nativa cambará (*Gochnatia polymorpha*).**



Foto 5.2.68 | **Vista interna do fragmento A2.9.**



Foto 5.2.69 | **Vista geral do fragmento A2.10.**

Área A3: Vegetação secundária em estágio médio degradado

Possui aproximadamente 2,87 hectares, correspondente a 2,91% da ADA.

Esta fitofisionomia é composta por remanescentes de floresta mais densa e mais desenvolvida, apresentando um dossel mais fechado, porém ainda descontínuo, com trechos apresentando abertura de clareiras, que estimulam o desenvolvimento de grande quantidade de lianas herbáceas e influenciam na diversidade florística, proporcionando o desenvolvimento de espécies pioneiras. A diversidade florística, por sua vez, é relativamente maior, se comparada às Áreas A2, mas ainda considerada baixa para os padrões de uma comunidade vegetal em estágio médio de regeneração. Os sub-bosques são presentes, mas devido aos fatores de perturbação ainda incidentes, encontram-se, geralmente, menos densos e pouco diversificados.

Portanto, de forma geral, esta fitofisionomia encontra-se em uma situação intermediária às fitofisionomias A2 e A4, ou seja, apresenta-se estruturada, mas com fatores de perturbação que ainda influenciam consideravelmente o desenvolvimento da comunidade vegetal, principalmente no que diz respeito à diversidade florística. Por este motivo são classificadas como vegetação secundária em estágio médio degradado.

Ressalta-se que, apesar deste fato não representar mudanças na possibilidade de uso destas áreas perante a legislação ambiental vigente, a sua diferenciação permite que projetos de restauração ecológica destes fragmentos sejam melhor elaborados, uma vez que tem-se conhecimento mais significativo quanto às suas peculiaridades estruturais e florísticas.

Foram identificados na ADA 04 (quatro) fragmentos pertencentes a esta fitofisionomia (A3.1 a A3.4). Segue descrição mais detalhada de cada um.

- **Área A3.1**

Este fragmento possui aproximadamente 0,44 hectares, correspondente a 0,45% da ADA. Localiza-se na porção norte da ADA.

Trata-se de um fragmento estreito, caracterizado por uma fisionomia florestal mais densa, porém apresentando dossel descontínuo. A altura média dos indivíduos arbóreos é de

aproximadamente 5,5 m e o DAP médio é próximo de 18 cm. O sub-bosque é presente, sendo constituído por alguns indivíduos arbustivos, típicos deste estrato e alguns indivíduos regenerantes das espécies do dossel. Não se observa um estrato arbóreo mais baixo, com espécies típicas do sub-bosque.

Lianas herbáceas são abundantes, principalmente em decorrência do efeito de borda do fragmento, que é bastante acentuado. Algumas poucas bromélias do gênero *Tillandsia* e samambaias do gênero *Pleopeltis* foram identificadas como epífitas neste fragmento, além de musgos e liquens. A serapilheira apresenta-se como uma camada fina, contínua e bem decomposta. A invasão por gramíneas exóticas é mais acentuada nas bordas, e ocorre de forma bastante esparsa no interior do fragmento, geralmente associada às clareiras.



Foto 5.2.70 | Vista externa do fragmento A3.1, apresentando dossel descontínuo, porém formado por espécies de grande porte.



Foto 5.2.71 | Vista interna do fragmento A3.1, evidenciando a comunidade vegetal com estrutura de vegetação em estágio médio de regeneração, porém apresentando processos acentuados de perturbação antrópica.

A riqueza de espécies do fragmento pode ser considerada mediana, quando comparada aos fragmentos da fitofisionomia A2 e A4. No entanto, a dominância da espécie nativa sangra-d'água (*Croton urucurana*), determina uma diversidade florística baixa. Outras espécies nativas identificadas no fragmento foram: cambará (*Gochnatia polymorpha*), pau-viola (*Citharexylum myrianthum*), maricá (*Mimosa bimucronata*), pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), mamica-de-cadela (*Zanthoxylum rhoifolium*), pimenteira (*Piper aduncum*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), guaçatonga (*Casearia sylvestris*) e aroeira-branca (*Lithrea molleoides*).

- **Área A3.2**

Este fragmento possui aproximadamente 1,91 hectares, correspondente a 1,93% da ADA. Localiza-se na porção centro-leste da ADA. Está situado em terreno com declividade acentuada, com solo apresentando afloramentos rochosos na forma de matacões.

É definido pela fisionomia florestal mais fechada, apresentando um dossel com trechos mais densos, e outros trechos com abertura de muitas clareiras, inclusive com pequenas áreas cobertas exclusivamente por gramíneas exóticas. Esta característica, associada à forma mais estreita do fragmento, proporciona um acentuado efeito de borda, que promove a formação

de grande quantidade de lianas herbáceas e intensifica a invasão por gramíneas exóticas. Sendo assim, para este fragmento foi adotada a classificação mais conservadora, principalmente em decorrência da maior quantidade de exemplares arbóreos mais desenvolvidos.

O dossel é formado por árvores com altura média de 5,5 m e DAP médio de aproximadamente 15 cm. O sub-bosque é presente, porém ralo e constituído, quase que exclusivamente, por indivíduos regenerantes das espécies do dossel. Arbustos típicos deste estrato são raros neste fragmento. Pequenas bromélias do gênero *Tillandsia* foram identificadas como epífitas, e a serapilheira apresenta-se como uma camada fina, descontínua e pouco decomposta.

A riqueza de espécies é considerada baixa, bem como a diversidade florística, visto que poucas espécies pioneiras são dominantes no fragmento. As principais espécies nativas identificadas no local foram: jacarandá-bico-de-pato (*Machaerium nyctitans*), jacarandá-de-espinho (*Machaerium aculeatum*), amendoim-do-campo (*Platypodium elegans*), óleo-de-copaíba (*Copaifera langsdorffii*), guaçatonga (*Casearia sylvestris*), aroeira-branca (*Lithrea molleoides*), aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius*), cambará (*Gochnatia polymorpha*) e ipê-amarelo-cascudo (*Handroanthus chrysotrichus*). Indivíduos das espécies exóticas eucalipto (*Eucalyptus* sp.) e goiabeira (*Psidium guajava*) também foram identificadas neste fragmento.



Foto 5.2.72 | Vista externa do fragmento A3.2. Nota-se o dossel mais alto, porém descontínuo.



Foto 5.2.73 | Vista Interna do fragmento A3.2. Nota-se uma estrutura vegetal mais desenvolvida, porém com diversidade florística ainda limitada.

- **Áreas A3.3 e A3.4**

Estes dois fragmentos encontram-se na porção noroeste da ADA, e são descritos de forma conjunta por constituírem trechos de um mesmo fragmento, que ocorre segmentado, pois encontra-se em parte externa à ADA, onde incide um remanescente vegetacional maior, na AID. Portanto, pode-se concluir que os fragmentos A3.3 e A3.4 estão contíguos à AID, pois trata-se do mesmo fragmento. O **Quadro 5.2.7** a seguir apresenta as dimensões destes fragmentos florestais.

Quadro 5.2.7 | Quadro de Áreas dos Fragmentos A3.3 e A3.4.

Fragmento	Área (ha)	%
A3.3	0,42	0,43
A3.4	0,10	0,10

Possuem fisionomia florestal densa, apresentando poucos trechos com abertura de clareiras. O dossel é fechado, mas descontínuo, formado por árvores com altura média de 6,0 m e DAP médio de aproximadamente 15,0 cm. O sub-bosque apresenta-se pouco denso, sendo constituído quase que exclusivamente por indivíduos regenerantes das espécies do dossel. O fragmento A3.3 apresenta, em sua porção próxima ao fragmento A2.6, processo erosivo decorrente, provavelmente, de águas pluviais.

Lianas herbáceas são abundantes, principalmente nas bordas dos fragmentos e nos trechos com abertura de clareiras. Algumas poucas lianas lenhosas podem ser observadas nos trechos com vegetação mais fechada no interior dos fragmentos. Epífitas são restritas à musgos, liquens e algumas poucas samambaias, principalmente dos gêneros *Pleopeltis* e *Microgramma*.

A riqueza de espécies pode ser considerada alta. Porém, há a dominância de algumas espécies nativas, principalmente de jacarandá-de-espinho (*Machaerium aculeatum*) e de jacarandá-bico-de-pato (*Machaerium nyctitans*), que são mais abundantes e tornam a diversidade florística do fragmento muito baixa. Outras espécies nativas comuns identificadas nestes locais foram: aroeira-branca (*Lithrea molleoides*), cambará (*Gochnatia polymorpha*), lixa (*Aloysia virgata*), guaçatonga (*Casearia sylvestris*), camboatã-branco (*Matayba elaeagnoides*), pimenteira (*Piper aduncum*), capororoca-branca (*Myrsine umbellata*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), ingá-bravo (*Tachigali multijuga*), peito-de-pomba (*Tapirira guianensis*), pau-viola (*Citharexylum myrianthum*), alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*) e canela (*Ocotea* sp.).



Foto 5.2.74 | Vista interna do fragmento A3.3.



Foto 5.2.75 | Vista externa do fragmento A3.3.



Foto 5.2.76 | **Vista externa do fragmento A3.4.**



Foto 5.2.77 | **Vista Interna do fragmento A3.4.**

Área A4: Vegetação secundária em estágio médio de regeneração

Possui aproximadamente 25,03 hectares, correspondente a 25,35% da ADA.

Esta fitofisionomia constitui os trechos mais preservados da ADA. De forma geral, estes fragmentos são caracterizados pela fisionomia florestal densa, composta por dossel bem desenvolvido e geralmente contínuo. O sub-bosque é presente e com diversidade relativamente maior, quando comparada as fitofisionomias A2 e A3. Apresenta, inclusive, trechos descontínuos de sinúsias arbustivas em seus sub-bosques. Lianas herbáceas ocorrem somente nas bordas, enquanto no interior dos fragmentos, devido ao maior sombreamento, desenvolvem-se as lianas lenhosas em maior quantidade. Epífitas são comuns e apresentam boa diversidade.

A diversidade florística é maior, principalmente em decorrência da maior riqueza de espécies. Também não se observam espécies muito dominantes, o que proporciona uma diversidade florística maior. O único fator de perturbação potencial identificado em algumas destas áreas, foi a presença de indivíduos de espécies exóticas, principalmente santa-bárbara (*Melia azedarach*) e eucalipto (*Eucalyptus* sp.). Conforme apresentando anteriomente a silvicultura foi uma das principais atividades pretéritas realizadas na AD) e, em função disso, alguns fragmentos da fitofisionomia A4, apresentam remanescentes destes plantios.

Foram identificados 06 (seis) fragmentos desta fitofisionomia na ADA (A4.1 a A4.6), descritos com maiores detalhes mais adiante. Parte destes remanescentes encontra-se em trechos com declividades acentuadas, apresentando sinais de processos erosivos.

- **Área A4.1**

Este fragmento possui 8,55 hectares, correspondente a 8,66% da área total. Trata-se de um dos maiores fragmentos da ADA, localizado em sua porção nordeste. Trecho do fragmento é contíguo à Av. Antonio Pincinato, que delimita a sua porção leste. Outro trecho do fragmento constitui parte da vegetação ciliar do córrego C3 (Ribeirão Ermida). A proximidade com a avenida citada e com o córrego determinam características próprias a estes trechos do fragmento, que se apresenta, portanto, como um mosaico vegetacional.

De forma geral, possui fisionomia florestal densa, caracterizada por um dossel composto por árvores com altura média de 8,0 m e DAP médio de aproximadamente 18,0 cm. Nota-se na porção central do fragmento, a presença de grande quantidade de indivíduos remanescentes de eucalipto (*Eucalyptus* sp.), com altura média de 12,0 m, destacando-se acima do dossel.

O sub-bosque é denso e diversificado, sendo composto por indivíduos regenerantes das espécies do dossel associados com sinúsias arbustivas e um estrato arbóreo baixo, composto por espécies típicas deste estrato. Lianas lenhosas são abundantes nas bordas deste fragmento, principalmente no trecho de contato com a Av. Antonio Pincinato. Nesta mesma porção do fragmento, nota-se uma grande quantidade de gramíneas exóticas, principalmente capim-napier (*Pennisetum purpureum*). Trata-se de uma resposta ecológica ao elevado grau de perturbação (roçadas e limpezas das bordas da avenida) no entorno desta porção do fragmento.

Por sua vez, o trecho próximo à margem do córrego C3 (Ribeirão Ermida) é caracterizado pela grande quantidade de indivíduos de sangra-d'água (*Croton urucurana*), decorrente do encharcamento periódico local. Desta forma, a fisionomia desta porção do fragmento é muito mais assemelhada à fisionomia dos fragmentos A2.3, A2.4 e A2.5, definindo um continuum vegetacional.

O interior do fragmento possui uma maior quantidade de lianas lenhosas. Epífitas são relativamente abundantes, sendo caracterizadas por musgos, liquens, samambaias (dos gêneros *Pleopeltis* e *Microgramma*) e pequenas bromélias (dos gêneros *Tillandsia*, *Bromelia* e *Vriesea*).

A riqueza de espécies é alta. Por sua vez, a diversidade florística também, visto que poucas espécies são mais abundantes, não sendo observado domínio das mesmas na comunidade vegetal. As espécies nativas mais abundantes identificadas foram: pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), cambará (*Gochnatia polymorpha*), óleo-de-copaíba (*Copaifera langsdorffii*) e aroeira-branca (*Lithrea molleoides*). Outras espécies nativas comuns identificadas no fragmento foram: capororoca (*Myrsine guianensis*), aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius*), caraguatá (*Bromelia* sp.), baga-de-morcego (*Trichilia pallida*), pitangueira (*Eugenia uniflora*), pimenteira (*Piper aduncum* e *Piper amalago*), ipê-amarelo (*Handroanthus umbellatus*), , assa-peixe (*Vernonia* sp.), camboatã (*Cupania vernalis*), capororoca-branca (*Myrsine umbellata*), cedro (*Cedrela fissilis*), capixingui (*Croton floribundus*), catiguá (*Trichilia elegans*), guamirim-de-folha-fina (*Myrcia rostrata*), cambuí (*Myrcia selloi*), benjoeiro (*Styrax pohlii*), mandioqueiro (*Schefflera calva*), pau-de-tamanco (*Pera glabrata*), camboatã-branco (*Matayba elaeagnoides*), guamirim (*Myrcia rostrata*), amendoim-do-campo (*Platypodium elegans*), tapiá (*Alchornea sidifolia*), açoita-cavalo-graúdo (*Luehea grandiflora*), uvaia (*Eugenia pyriformis*), guatambu-oliva (*Aspidosperma parvifolium*), jacarandá-paulista (*Machaerium villosum*) e *Psychotria* sp.. Foram identificadas também as espécies exóticas goiabeira (*Psidium guajava*) e santa-bárbara (*Melia azedarach*).



Foto 5.2.78 | **Vista externa do fragmento A4.1.**



Foto 5.2.79 | **Vista interna do fragmento A4.1.**



Foto 5.2.80 | **Outra vista interna do fragmento A4.1, evidenciando sua estrutura e diversidade**



Foto 5.2.81 | **Vista interna do fragmento A4.1, em trecho próximo ao córrego C3 (Ribeirão Ermida).**

- **Área A4.2**

Este fragmento possui 3,12 hectares, correspondente a 3,16% da ADA. Localiza-se na porção sudoeste da ADA, constituindo a mata de proteção das cabeceiras de drenagem do córrego C1, onde ocorre a nascente N1.

Encontra-se completamente encaixado em área com acentuado declive. A fotografia aérea datada de 1962 mostra que este trecho da ADA era caracterizado pela presença de drenagens pluviais que convergiam para o trecho denominado atualmente como nascente N1.

Possui fisionomia florestal densa, com dossel contínuo, formado por árvores com altura média de 12 m e DAP médio de 25 cm. Sob o dossel, é possível observar um segundo estrato arbóreo, mais baixo, correspondente ao sub-bosque, formado por espécies típicas de ambientes ombrófilos. As árvores neste estrato possuem altura média de 5 m.

O sub-bosque é denso e bastante diversificado, constituído pelo estrato arbóreo baixo supracitado e por sinúsias arbustivas bem delimitadas. Não foi observado processo invasivo por gramíneas exóticas. O acentuado efeito de borda gera uma grande quantidade de lianas herbáceas. Porém, estas lianas são menos abundantes no interior do fragmento, cedendo espaço para o desenvolvimento de lianas lenhosas. Epífitas são relativamente abundantes, principalmente pequenas bromélias (dos gêneros *Bromelia* e *Tillandsia*) e samambaias (dos gêneros *Pleopeltis* e *Microgramma*). A serapilheira é densa, contínua e bem decomposta.

A diversidade florística pode ser considerada alta, visto que a riqueza de espécies também é elevada, e não se observa dominância de espécies na comunidade vegetal. As espécies lenhosas nativas mais comuns identificadas no fragmento foram: cambará (*Gochnatia polymorpha*), peito-de-pomba (*Tapirira guianensis*), camboatã (*Cupania vernalis*), erva-mate (*Ilex paraguariensis*), capororoca-ferrugem (*Myrsine coriacea*), guaçatonga (*Casearia sylvestris*), aroeira-branca (*Lithrea molleoides*), quaresmeira (*Tibouchina granulosa*), cipó prata (*Banisteriopsis oxyclada*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), açoita-cavalo-graúdo (*Luehea grandiflora*), não-me-toque (*Dasyphyllum spinescens*), ipê-tabaco (*Zeyheria tuberculosa*), pimenteira (*Piper aduncum* e *Piper amalago*), embaúba (*Cecropia pachystachya*), capororoca-branca (*Myrsine umbellata*), sapopema (*Sloanea monosperma*), pau-de-leite (*Sapium glandulosum*), jacarandá-paulista (*Machaerium villosum*), capixingui (*Croton floribundus*), guamirim (*Myrcia splendens*), tarumã (*Vitex polygama*), tamanqueira (*Aegiphila sellowiana*), cedro (*Cedrela fissilis*), ingá-bravo (*Tachigali multijuga*), canudo-de-pito (*Senna bicapsularis*) e unha-de-vaca (*Bauhinia forficata*). Foi identificada também a espécie exótica santa-bárbara (*Melia azedarach*).



Foto 5.2.82 | **Vista externa do fragmento A4.2.**



Foto 5.2.83 | **Vista Interna do fragmento A4.2.**

- **Áreas A4.3, A4.4 e A4.5**

Estes três fragmentos são componentes de um mesmo remanescente vegetacional externo, incidente na AID, e que adentram em parte na ADA em três pontos distintos, na porção sul. Por possuírem semelhanças estruturais e florísticas, foram descritos de forma conjunta. O **Quadro 5.2.8** a seguir apresenta as dimensões destes fragmentos florestais.

Quadro 5.2.8 | Quadro de Áreas dos Fragmentos A4.3, A4.4 e A4.5.

Fragmento	Área (ha)	%
A4.3	0,18	0,18
A4.4	1,66	1,68
A4.5	0,20	0,20

Tratam-se de fragmentos com fisionomias florestais densas, também incidentes em trechos com declividade acentuada do terreno. O dossel é composto por árvores com altura média de 6 m e DAP médio de 20 cm. O sub-bosque é formado por um estrato arbóreo baixo, com espécies típicas de ambientes ombrófilos, e um estrato arbustivo, formando sinúsias.

Lianas herbáceas são abundantes nas bordas dos fragmentos, bem como grande quantidade de gramíneas exóticas, principalmente capim-napier (*Pennisetum purpureum*). No interior do fragmento, desenvolvem-se em maior quantidade lianas lenhosas. Epífitas são comuns, principalmente dos gêneros *Tillandsia* e *Pleopeltis*. A serapilheira é formada por camada densa, contínua e bem decomposta.

A diversidade florística é alta, principalmente em decorrência da elevada riqueza de espécies. As principais espécies nativas identificadas nestes três fragmentos foram: cambará (*Gochnatia polymorpha*), canelinha (*Nectandra megapotamica*), capitão-do-campo (*Terminalia brasiliensis*), açoita-cavalo-graúdo (*Luehea grandiflora*), fruto-de-sabiá (*Acnistus arborescens*), camboatã (*Cupania vernalis*), pau-de-tamanco (*Pera glabrata*), pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), catiguá-vermelho (*Trichilia clausseni*), aroeira-branca (*Lithrea molleoides*), óleo-de-copaíba (*Copaifera langsdorffii*), caixeta-mole (*Croton piptocalyx*), mamica-de-porca (*Zanthoxylum riedelianum*), batitô-grande (*Gomidesia affinis*), unha-de-vaca (*Bauhinia forficata*), cedro (*Cedrela fissilis*) e gerivá (*Syagrus romanzoffiana*). Grande quantidade de indivíduos remanescentes de eucalipto (*Eucalyptus* sp.) também foram identificados nestes fragmentos, principalmente na Área A4.4.



Foto 5.2.84 | Vista interna do fragmento A4.3.



Foto 5.2.85 | Vista externa do fragmento A4.3.



Foto 5.2.86 | **Vista interna do fragmento A4.4.**



Foto 5.2.87 | **Vista externa do fragmento A4.4.**



Foto 5.2.88 | **Vista interna do fragmento A4.5.**



Foto 5.2.89 | **Vista externa do fragmento A4.5.**

- **Área A4.6**

Este fragmento possui 11,32 hectares, correspondente a 11,47% da ADA. Constitui a maior área com cobertura florestal contínua na ADA, localizando-se na sua porção sul, estendendo-se até a porção sudeste. Optou-se pela sua descrição em separado da dos fragmentos A4.3, A4.4 e A4.5 por apresentar particularidades florísticas distintas destes, apesar de estar bastante próximo destes.

A maior parte deste fragmento encontra-se encaixada em canais de drenagem com elevada declividade, que convergem desde a nascente N2 para a calha do córrego C2, que atravessa quase todo o fragmento, desaguando no córrego C3 (Ribeirão Ermida), na porção sudeste da ADA. Esta característica, conforme já explanado anteriormente, provavelmente foi determinante no processo de não ocupação destas áreas, associado às dimensões do fragmento, que contribuíram para a formação de uma floresta em bom estado de conservação no local.

A fisionomia florestal é constituída por três estratos bem definidos: um dossel, um estrato arbóreo baixo e um estrato arbustivo, formando sinúsias. Estes dois últimos estratos constituem o sub-bosque do fragmento, caracterizado como denso e diversificado. O dossel, por sua vez, é composto por árvores com altura média de 12 m e DAP médio de 25 cm.

Conforme citado anteriormentre, parte do fragmento foi objeto de reflorestamento com eucalipto (*Eucalyptus* sp.), o que é confirmado pela presença de muitos indivíduos remanescentes neste fragmento ~~A4.6~~.

Lianas herbáceas são comuns, porém distribuídas em maior abundância somente nas bordas do fragmento, bem como gramíneas exóticas invasoras, principalmente o capim-napier (*Pennisetum purpureum*). Esta característica representa o efeito de borda do fragmento, que é acentuado, mesmo considerando as dimensões do mesmo. Epífitas são abundantes, principalmente pequenas bromélias do gênero *Tillandsia* e samambaias dos gêneros *Pleopeltis* e *Microgramma*. A serapilheira é densa, contínua e bem decomposta.

A riqueza de espécies é alta, o que proporciona também uma diversidade florística elevada. As espécies nativas mais comuns identificadas no fragmento foram: pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), cambará (*Gochnatia polymorpha*), canelinha (*Nectandra megapotamica*), capitão-do-campo (*Terminalia brasiliensis*), fruto-de-sabiá (*Acnistus arborescens*), camboatã (*Cupania vernalis*), açoita-cavalo-graúdo (*Luehea grandiflora*), pau-de-tamanco (*Pera glabrata*), catiguá-vermelho (*Trichilia clausseni*), aroeira-branca (*Lithrea molleoides*), óleo-de-copaíba (*Copaifera langsdorffii*), caixeta-mole (*Croton piptocalyx*), mamica-de-porca (*Zanthoxylum riedelianum*), batitô-grande (*Gomidesia affinis*), unha-de-vaca (*Bauhinia forficata*), cedro (*Cedrela fissilis*), gerivá (*Syagrus romanzoffiana*), capororoca (*Myrsine guianensis*), aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius*), pitangueira (*Eugenia uniflora*), baga-de-morcego (*Trichilia pallida*), alecrim-de-campinas (*Holocalyx balansae*), maria-mole (*Dendropanax cuneatum*), ingá-bravo (*Tachigali multijuga*), espeteiro (*Casearia gossypiosperma*), aricanga-do-brejo (*Geonoma schottiana*), pimenteira (*Piper aduncum*, *Piper amalago* e *Piper cernuum*) e flor-de-pérola (*Guapira opposita*).



Foto 5.2.90 | **Vista externa do fragmento A4.6.**



Foto 5.2.91 | **Outra vista externa do fragmento A4.6. Nota-se a presença dos indivíduos de eucalipto (*Eucalyptus* sp.), destacados pelas setas**



Foto 5.2.92 | **Vista interna do fragmento A4.6.**



Foto 5.2.93 | **Outra vista interna do fragmento A4.6, em trecho próximo à sua face sudoeste.**

Área A5: Vegetação brejosa

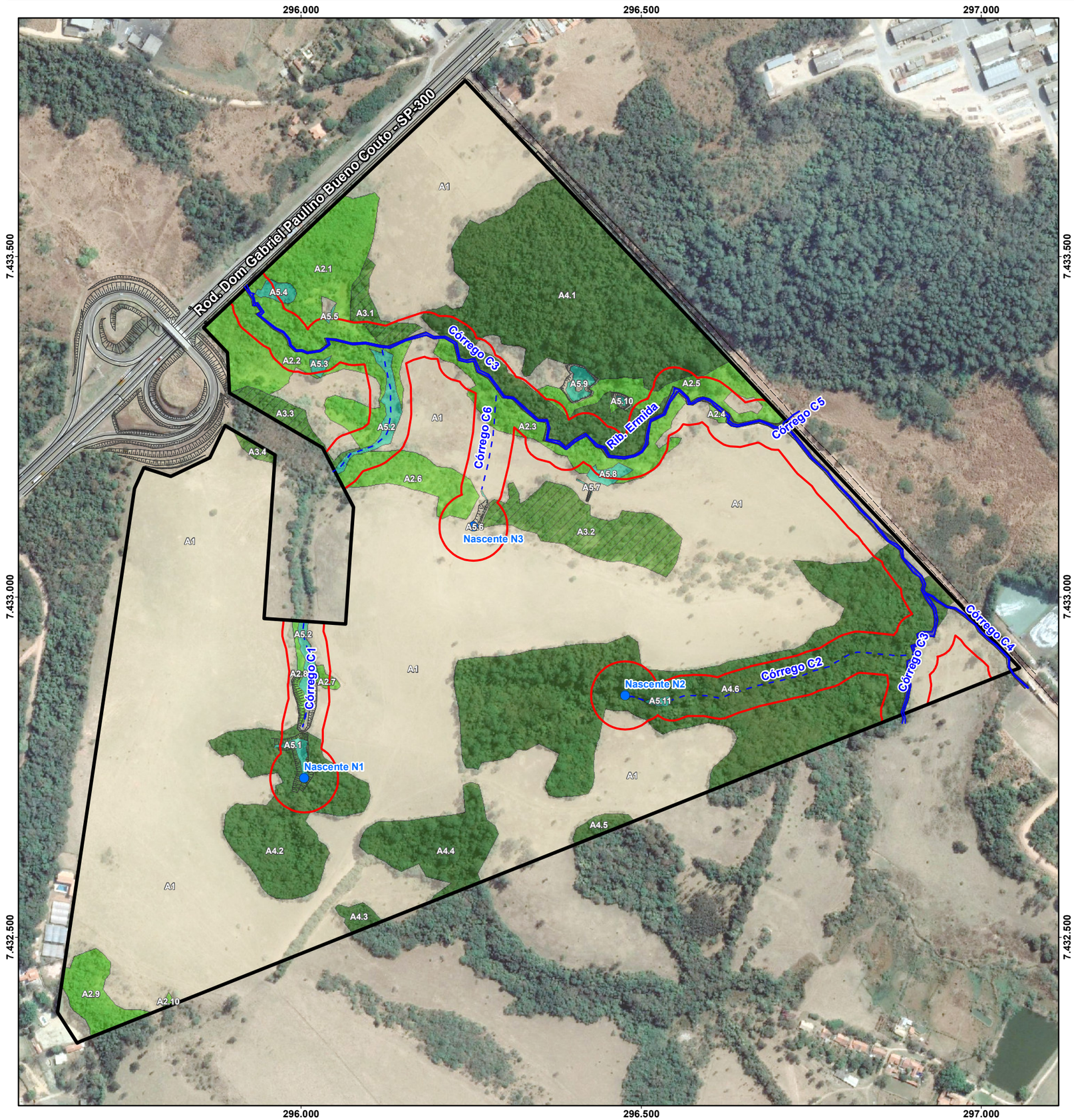
Possuem 1,16 hectares, correspondente a 1,17% da ADA.

Foi possível identificar 11 (onze) áreas com vegetação brejosa na ADA (A5.1 a A5.11) estando a maioria localizada na porção centro-norte e leste. Áreas brejosas são terrenos com saturação hídrica do solo, geralmente permanente ou periódica, perdurando por longos períodos de tempo. Desta forma, condicionam o surgimento de espécies vegetais adaptadas a estas condições paludículas.

De forma geral, na ADA, são áreas constituídas por fisionomia campestre, com predominância do estrato herbáceo, formado por espécies higrófilas, principalmente a espécie nativa conhecida por taboa (*Typha dominguensis*). Eventualmente, indivíduos arbóreos ou arbustivos ocorrem nestes locais, de forma isolada ou formando pequenos adensamentos. Tratam-se, porém, de espécies adaptadas às condições locais de encharcamento do solo.

Outras espécies nativas identificadas nestas áreas brejosas foram: embaúba (*Cecropia pachystachya*), sangra-d'água (*Croton urucurana*), benjoeiro (*Styrax pohlii*), alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*) e pimenteira (*Piper aduncum* e *Piper cernuum*). Além destas, trechos com a espécie exótica lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*) também foram identificados em algumas destas áreas brejosas.

A **Figura 5.2.42** a seguir apresenta a Planta de Caracterização da Cobertura Vegetal da ADA, identificando os fragmentos analisados.





Situação (sem escala)

Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Córregos Projetados sem Leito Definido (C1, C2 e C6)
- Córregos (C3, C4 e C5)
- Área de Preservação Permanente (APP)
- Nascentes (N1 a N3)

Cobertura Vegetal

- Gramíneas/ vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração com árvores isoladas (A1)
- Vegetação secundária em estágio inicial de regeneração (A2.1 a A2.10)
- Vegetação secundária em estágio médio degradado (A3.1 a A3.4)
- Vegetação secundária em estágio médio de regeneração (A4.1 a A4.6)
- Vegetação brejosa (A5.1 a A5.11)
- Corpo d'Água

N

0 100 200 300 400 500 m

Fonte:
Projeção UTM, Fuso 23, Hemisfério Sul
Datum horizontal: SIRGAS-2000
Imagem Google Earth, Agosto de 2021
Fonte:levantamento topográfico planialtimétrico, apresentado
pelo proprietário e sob a devida responsabilidade técnica do autor

Projeto
EIA - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
EMPREENDIMENTO URBANÍSTICO TERRAS DE ANTÔNIO E ANTONIETA

Empreendedor
RODRIGUES E MARCONDES EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES

Localidade
JUNDIAÍ - SP / UGRHI 5

Título
Planta de Caracterização da Cobertura Vegetal da ADA

Figura Nº
5.2.42

Escala: 1:6.000 | Impressão: A3 | Data: dez/2021 | Revisão: Rev. 00

DFREIRE CONSULTORIA AMBIENTAL / ENRICO GONZALES - dfreire@dfreireconsultoria.com.br

Cód. ---

Considerações sobre Espécies Lenhosas Identificadas na ADA

Considerando apenas as espécies lenhosas e sub-lenhosas (subarbustos, arbustos, arvoretas e árvores), foi identificado na ADA um total de 90 espécies, sendo 86 nativas e apenas 4 espécies exóticas.

A espécie exótica mais representativa é o eucalipto, visto que muitos dos indivíduos identificados nas mais diferentes fitofisionomias são remanescentes de plantios silviculturais pretéritos realizados no local. Por sua vez, as espécies pioneiras alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*), aroeira-branca (*Lithrea molleoides*), cambará (*Gochnatia polymorpha*) e guaçatonga (*Casearia sylvestris*), típicas de estágios iniciais, são as espécies nativas mais abundantes encontradas na ADA, ocorrendo também nas mais variadas fitofisionomias identificadas no local. Outras duas espécies nativas de destaque são a sangra-d'água (*Croton urucurana*) e o maricá (*Mimosa bimucronata*).

Considerando as classes sucessionais e os grupos funcionais, verifica-se que o número de espécies não pioneiras (49) é relativamente maior que o número de espécies pioneiras (37). No entanto, não é uma vantagem significativa. Por sua vez, a riqueza de espécies de diversidade (60) é significativamente maior que a espécies de preenchimento (26). Considerando apenas os aspectos absolutos dos valores de riqueza destes grupos, não é possível afirmar de forma precisa a influência destas riquezas na estrutura das comunidades florestais analisadas.

Verifica-se que para a fitofisionomia A1, por exemplo, caracterizada por uma comunidade vegetal aberta, com alta incidência de luz solar e desprovida de estrato arbóreo desenvolvido, o número de espécies pioneiras (11) é quase o dobro do número de espécies não pioneiras (6). Este padrão altera-se gradualmente a medida em que a fisionomia passa de campestre para florestal, acompanhando os estágios regenerativos. A fitofisionomia A2 possui uma equiparidade entre espécies pioneiras (20) e não pioneiras (14). Já a fitofisionomia A3 possui uma riqueza ligeiramente maior de espécies não pioneiras (13) em relação às não pioneiras (10). Por fim, na fitofisionomia A4, a riqueza de espécies pioneiras (25) é significativamente menor que a riqueza de espécies não pioneiras (37).

Em relação às síndromes de dispersão, verifica-se que no total, o número de espécies zoocóricas (49) é consideravelmente maior que o número de espécies autocóricas (13) e anemocóricas (23). Assim como as classes sucessionais e os grupos funcionais, esta avaliação é mais significativa quando feita isoladamente para cada fitofisionomia identificada, sendo também observada uma relação direta entre as síndromes de dispersão com o estágio sucessional da ADA. Cabe destacar apenas que a espécie nativa araucária (*Araucaria angustifolia*) é classificada tanto como zoocórica quanto anemocórica.

Para a fitofisionomia A1, o número de espécies anemocóricas (12), que são dispersas pelo vento, é consideravelmente maior que o número de espécies zoocóricas (3), que dependem de animais para a dispersão de seus propágulos. Poucos são os animais exclusivamente frugívoros que utilizam ambientes mais abertos para se alimentarem. Por sua vez, o deslocamento de ar nestas áreas mais abertas é maior, proporcionando uma dispersão mais eficiente das espécies anemocóricas.

Por sua vez, quando consideradas as fitofisionomias florestais, principalmente a fitofisionomia A4, verifica-se que o número de espécies zoocóricas (40) correspondem a quase o dobro das

espécies anemocóricas e autocóricas juntas (23). O ambiente florestal mais fechado proporciona abrigo a uma maior diversidade de espécies exclusivamente ou preferencialmente frugívoras, que são os principais dispersores de propágulos destas espécies vegetais. Por este motivo, a dispersão zoocórica é mais eficiente em áreas florestadas e, quanto melhor for o estágio de regeneração, maior é a proporção de espécies zoocóricas na comunidade vegetal.

Segundo a Resolução SMA nº 57/2016, três espécies identificadas encontram-se na listagem de espécies ameaçadas no Estado de São Paulo:

- Araucária – *Araucaria angustifolia* – classificada como em perigo (EN);
- Cedro – *Cedrela fissilis* – classificada como vulnerável (VU);
- Ipê-tabaco – *Zeyheria tuberculosa* – classificada como vulnerável (VU).

Esta foi a mesma classificação observada pela Portaria MMA nº 443/2014, que descreve estas mesmas três espécies na listagem de espécies da flora brasileira ameaçadas, acrescidas, ainda pela espécie jacarandá-paulista (*Machaerium villosum*):

- Araucária – *Araucaria angustifolia* – classificada como em perigo (EN);
- Cedro – *Cedrela fissilis* – classificada como vulnerável (VU);
- Ipê-tabaco – *Zeyheria tuberculosa* – classificada como vulnerável (VU);
- Jacarandá-paulista – *Machaerium villosum* – classificada como vulnerável (VU).

Por fim, segundo a listagem de espécies ameaçadas da IUCN, cinco espécies identificadas na ADA encontram-se entre as ameaçadas de extinção para a flora brasileira, sendo elas:

- Araucária – Araucaria angustifolia – classificada como vulnerável (VU);
- Cedro – *Cedrela fissilis* – classificada como vulnerável (VU);
- Erva-mate – *Ilex paraguariensis* – classificada como quase ameaçada (LR/nt);
- Ipê-tabaco – *Zeyheria tuberculosa* – classificada como vulnerável (VU);
- Jacarandá-paulista – *Machaerium villosum* – classificada como vulnerável (VU).

Na sequência o **Quadro 5.2.9** apresenta a lista genérica das espécies identificadas na caracterização da cobertura vegetal da ADA.

Quadro 5.2.9 | **Lista de Espécies Lenhosas Identificadas na ADA.**

Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família	Origem	CS	GF	SD	Fitofisionomia					CA SMA 57/2016	CA MMA 443/2014	CA IUCN
								A1	A2	A3	A4	A5			
1	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	Malvaceae	N	P/NP	P	ANE	■	■	■	■		-	-	-
2	Açoita-cavalo-graúdo	*Luehea grandiflora*	Malvaceae	N	NP	P	ANE		■		■		-	-	-
3	Alecrim-de-campinas	*Holocalyx balansae*	Fabaceae - Caesalpinoideae	N	NP	D	AUT				■		-	-	-
4	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia*	Asteraceae	N	P	P	ANE	■	■	■		■	-	-	-
5	Amendoim-do-campo	*Platypodium elegans*	Fabaceae - Faboideae	N	NP	D	ANE		■	■	■		-	-	-
6	Angico-do-cerrado	*Anadenanthera peregrina*	Fabaceae - Mimosoideae	N	NP	D	ANE		■		■		-	-	-
7	Angico-vermelho	*Anadenanthera macrocarpa*	Fabaceae - Mimosoideae	N	NP	D	AUT		■		■		-	-	-
8	Araucária	*Araucaria angustifolia*	Araucariaceae	N	NP	D	AUT/ZOO	■					EN	EN	VU
9	Aricanga-do-brejo	*Geonoma schottiana*	Arecaceae	N	NP	D	ZOO				■		-	-	-
10	Aroeira-branca	*Lithrea molleoides*	Anacardiaceae	N	P	D	ZOO	■	■	■	■		-	-	-
11	Aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolius*	Anacardiaceae	N	P	P	ZOO		■	■	■		-	-	-
12	Assa-peixe	*Vernonia sp.*	Asteraceae	N	P	P	ANE	■	■		■		-	-	-
13	Baga-de-morcego	*Trichilia pallida*	Meliaceae	N	NP	D	ZOO				■		-	-	-
14	Batitô-grande	*Gomidesia affinis*	Myrtaceae	N	NP	D	ZOO				■		-	-	-
15	Benjoeiro	*Styrax pohlii*	Styracaceae	N	NP	D	ZOO		■		■	■	-	-	-
16	Bracatinga	*Mimosa debilis*	Fabaceae - Mimosoideae	N	P	P	ANE	■					-	-	-

Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família	Origem	CS	GF	SD	Fitofisionomia					CA SMA 57/2016	CA MMA 443/2014	CA IUCN
								A1	A2	A3	A4	A5			
17	Caixeta-mole	*Croton piptocalyx*	Euphorbiaceae	N	P	D	AUT				■		-	-	-
18	Cambará	*Gochnatia polymorpha*	Asteraceae	N	P	P	ANE	■	■	■	■		-	-	-
19	Cambará-falso	*Chromolaena laevigata*	Asteraceae	N	P	P	ANE	■					-	-	-
20	Camboatã	*Cupania vernalis*	Sapindaceae	N	NP	D	ZOO				■		-	-	-
21	Camboatã-branco	*Matayba elaeagnoides*	Sapindaceae	N	NP	D	ZOO			■			-	-	-
22	Cambuí	*Myrcia selloi*	Myrtaceae	N	NP	D	ZOO				■		-	-	-
23	Canela	*Ocotea sp.*	Lauraceae	N	NP	D	ZOO			■			-	-	-
24	Canelinha	*Nectandra megapotamica*	Lauraceae	N	NP	D	ZOO				■		-	-	-
25	Canudo-de-pito	*Senna bicapsularis*	Fabaceae - Caesalpinoideae	N	P	P	AUT				■		-	-	-
26	Capitão-do-campo	*Terminalia brasiliensis*	Combretaceae	N	P	D	ANE				■		-	-	-
27	Capixingui	*Croton floribundus*	Euphorbiaceae	N	P	P	AUT		■		■		-	-	-
28	Capororoca	*Myrsine guianensis*	Primulaceae	N	NP	D	ZOO				■		-	-	-
29	Capororoca-branca	*Myrsine umbellata*	Primulaceae	N	NP	D	ZOO			■	■		-	-	-
30	Capororoca-ferrugem	*Myrsine coriacea*	Primulaceae	N	NP	D	ZOO				■		-	-	-
31	Catiguá	*Trichilia elegans*	Meliaceae	N	NP	D	ZOO				■		-	-	-
32	Catiguá-vermelho	*Trichilia clausseni*	Meliaceae	N	NP	D	ZOO				■		-	-	-
33	Cebolão	*Phytolacca dioica*	Phytolaccaceae	N	P	P	ZOO		■				-	-	-

Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família	Origem	CS	GF	SD	Fitofisionomia					CA SMA 57/2016	CA MMA 443/2014	CA IUCN
								A1	A2	A3	A4	A5			
34	Cedro	*Cedrela fissilis*	Meliaceae	N	NP	D	ANE				■		VU	VU	VU
35	Chá-de-bugre	*Cordia sellowiana*	Boraginaceae	N	P	P	ZOO		■				-	-	-
36	Cipó-prata	*Banisteriopsis oxyclada*	Malpighiaceae	N	P	P	ANE				■		-	-	-
37	Claraíba	*Cordia glabrata*	Boraginaceae	N	NP	D	ZOO		■				-	-	-
38	Embaúba	*Cecropia pachystachya*	Urticaceae	N	P	D	ZOO		■		■	■	-	-	-
39	Erva-mate	*Ilex paraguariensis*	Aquifoliaceae	N	NP	D	ZOO				■		-	-	LR/nt
40	Espeteiro	*Casearia gossypiosperma*	Salicaceae	N	P	P	ZOO				■		-	-	-
41	Eucalipto	*Eucalyptus sp.*	Myrtaceae	E	—	—	ANE	■	■	■	■		-	-	-
42	Eupatório	*Eupatorium sp.*	Asteraceae	N	P	P	ANE	■					-	-	-
43	Flor-de-pérola	*Guapira opposita*	Nyctaginaceae	N	NP	D	ZOO				■		-	-	-
44	Fruto-de-sabiá	*Acnistus arborescens*	Solanaceae	N	P	P	ZOO		■		■		-	-	-
45	Gerivá	*Syagrus romanzoffiana*	Arecaceae	N	NP	D	ZOO				■		-	-	-
46	Goiabeira	*Psidium guajava*	Myrtaceae	E	—	—	ZOO		■	■	■		-	-	-
47	Grão-de-galo	*Celta iguanaea*	Cannabaceae	N	P	P	ZOO		■	■	■		-	-	-
48	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	Salicaceae	N	P	D	ZOO	■	■	■	■		-	-	-
49	Guamirim	*Myrcia splendens*	Myrtaceae	N	NP	D	ZOO				■		-	-	-
50	Guamirim-de-folha-fina	*Myrcia rostrata*	Myrtaceae	N	NP	D	ZOO				■		-	-	-

Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família	Origem	CS	GF	SD	Fitofisionomia					CA SMA 57/2016	CA MMA 443/2014	CA IUCN
								A1	A2	A3	A4	A5			
51	Guapuruvú	*Schizolobium parahyba*	Fabaceae - Caesalpinoideae	N	P	D	AUT		■				-	-	-
52	Guatambú-oliva	*Aspidosperma parvifolium*	Apocynaceae	N	NP	D	ANE				■		-	-	-
53	Ingá-bravo	*Tachigali multijuga*	Fabaceae - Caesalpinoideae	N	NP	D	AUT			■	■		-	-	-
54	Ipê-amarelo	*Handroanthus umbellatus*	Bignoniaceae	N	NP	D	ANE	■	■				-	-	-
55	Ipê-amarelo-cascudo	*Handroanthus chrysotrichus*	Bignoniaceae	N	NP	D	ANE			■			-	-	-
56	Ipê-tabaco	*Zeyheria tuberculosa*	Bignoniaceae	N	NP	D	ANE				■		VU	VU	VU
57	Jacarandá-bico-de-pato	*Machaerium nyctitans*	Fabaceae - Faboideae	N	NP	D	ANE	■	■	■			-	-	-
58	Jacarandá-de-espinho	*Machaerium aculeatum*	Fabaceae - Faboideae	N	NP	D	ANE	■	■	■			-	-	-
59	Jacarandá-paulista	*Machaerium villosum*	Fabaceae - Faboideae	N	NP	D	ANE	■			■		-	VU	VU
60	Lixa	*Aloysia virgata*	Verbenaceae	N	NP	D	ANE			■			-	-	-
61	Mamica-de-cadela	*Zanthoxylum rhoifolium*	Rutaceae	N	NP	D	ZOO			■			-	-	-
62	Mamica-de-porca	*Zanthoxylum riedelianum*	Rutaceae	N	NP	D	ZOO				■		-	-	-
63	Mandioqueira	*Schefflera calva*	Araliaceae	N	P	D	ZOO				■		-	-	-
64	Mangueira	*Mangifera indica*	Anacardiaceae	E	—	—	ZOO	■					-	-	-
65	Maria-mole	*Dendropanax cuneatus*	Araliaceae	N	P	P	ZOO		■		■		-	-	-
66	Maricá	*Mimosa bimucronata*	Fabaceae - Mimosoideae	N	P	P	AUT		■	■			-	-	-
67	Mimosa	*Mimosa claussenii*	Fabaceae - Mimosoideae	N	P	P	AUT	■					-	-	-

Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família	Origem	CS	GF	SD	Fitofisionomia					CA SMA 57/2016	CA MMA 443/2014	CA IUCN
								A1	A2	A3	A4	A5			
68	Não-me-toque	*Dasyphyllum spinescens*	Asteraceae	N	P	P	ANE	■			■		-	-	-
69	Óleo-de-copaíba	*Copaifera langsdorffii*	Fabaceae - Caesalpinoideae	N	NP	D	ZOO		■	■	■		-	-	-
70	Orelha-da-onça	*Symplocos celastrina*	Symplocaceae	N	NP	D	ZOO		■				-	-	-
71	Pau-de-leite	*Sapium glandulosum*	Euphorbiaceae	N	P	D	ZOO				■		-	-	-
72	Pau-de-tamanco	*Pera glabrata*	Peraceae	N	P	D	ZOO		■		■		-	-	-
73	Pau-jacaré	*Piptadenia gonoacantha*	Fabaceae - Mimosoideae	N	P	D	AUT			■	■		-	-	-
74	Pau-pólvora	*Trema micrantha*	Cannabaceae	N	P	P	ZOO		■				-	-	-
75	Pau-viola	*Citharexylum myrianthum*	Verbenaceae	N	P	D	ZOO		■	■			-	-	-
76	Peito-de-pombo	*Tapirira guianensis*	Anacardiaceae	N	NP	D	ZOO		■	■	■		-	-	-
77	Pimenteira	*Piper aduncum*	Piperaceae	N	NP	D	ZOO		■	■	■	■	-	-	-
78	Pimenteira	*Piper amalago*	Piperaceae	N	NP	D	ZOO				■		-	-	-
79	Pimenteira	*Piper cernuum*	Piperaceae	N	NP	D	ZOO				■	■	-	-	-
80	Pitangueira	*Eugenia uniflora*	Myrtaceae	N	NP	D	ZOO				■		-	-	-
81	Quaresmeira	*Tibouchina granulosa*	Melastomataceae	N	P	P	ANE				■		-	-	-
82	Sangra-d'água	*Croton urucurana*	Euphorbiaceae	N	P	P	AUT		■	■	■	■	-	-	-
83	Santa-bárbara	*Melia azedarach*	Meliaceae	E	—	—	ZOO				■		-	-	-
84	Sapopema	*Sloanea monosperma*	Elaeocarpaceae	N	NP	D	ZOO				■		-	-	-

Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família	Origem	CS	GF	SD	Fitofisionomia					CA SMA 57/2016	CA MMA 443/2014	CA IUCN
								A1	A2	A3	A4	A5			
85	Sibipiruna	*Caesalpinia pluviosa*	Fabaceae - Caesalpinoideae	N	NP	D	AUT	■					-	-	-
86	Tamanqueira	*Aegiphila sellowiana*	Lamiaceae	N	P	D	ZOO	■	■		■		-	-	-
87	Tapiá	*Alchornea sidifolia*	Euphorbiaceae	N	P	P	ZOO				■		-	-	-
88	Tarumã	*Vitex polygama*	Lamiaceae	N	NP	D	ZOO		■		■		-	-	-
89	Unha-de-vaca	*Bauhinia forficata*	Fabaceae - Cercideae	N	P	P	AUT				■		-	-	-
90	Uvaia	*Eugenia pyriformis*	Myrtaceae	N	NP	D	ZOO				■		-	-	-

Legenda: N = Nativa; E = Exótica; GS = Grupo Sucessional; P = Pioneira; NP = Não Pioneira; SD = Síndrome de Dispersão; ANE = Anemocórica; AUT = Autocórica; ZOO = Zoocórica.

Considerações Gerais da ADA

De forma geral, a Área Diretamente Afetada (ADA) é caracterizada pela predominância da fitofisionomia A1, que recobre aproximadamente 60,88% da área total, definida pela cobertura vegetal de gramíneas, com manchas de vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração e árvores isoladas. Os trechos com cobertura florestal nativa correspondem a 37,51% da área total e foram caracterizados quanto ao seu estágio em: vegetação secundária em estágio inicial de regeneração (Áreas A2), vegetação secundária em estágio médio degradado (Áreas A3) e vegetação secundária em estágio médio de regeneração (Áreas A4).

A fitofisionomia A2 é caracterizada por remanescentes florestais com elevado grau de perturbação, definidos por um dossel aberto, com alta incidência de luz solar, grande quantidade de gramíneas exóticas invasoras e lianas herbáceas, apresentando um sub-bosque pouco desenvolvido (muitas vezes, praticamente inexistente) e uma comunidade vegetal com baixa diversidade florística.

A fitofisionomia A3, é definida como uma situação intermediária entre as fitofisionomias A2 e A4. É caracterizada, no geral, por remanescentes vegetacionais, com fisionomia florestal, apresentando um dossel alto, porém descontínuo, com abertura de clareiras. A quantidade de lianas herbáceas é alta e o sub-bosque é presente, porém incipiente, composto exclusivamente por regenerantes das espécies do dossel. Por sua vez, a diversidade florística nesta fitofisionomia é baixa, apresentando uma riqueza de espécies mediana, porém com dominância de poucas espécies (geralmente pioneiras) na comunidade vegetal.

A fitofisionomia A4, por sua vez, é bastante diferente da fitofisionomia A2. Os fragmentos que constituem esta vegetação secundária em estágio médio de regeneração são definidos pelo dossel alto, denso e contínuo, apresentando um sub-bosque denso e desenvolvido, inclusive com sinúsias arbustivas. A diversidade florística é elevada, sendo fator preponderante a alta riqueza de espécies vegetais identificadas nestes locais.

Outra fitofisionomia identificada na ADA foram as áreas brejosas (Áreas A5), caracterizadas como trechos com encharcamento do solo, apresentando cobertura vegetal higrófila composta predominantemente pela espécie nativa taboa (*Typha dominguensis*), com algumas árvores isoladas adaptadas à esta condição.

Foram identificadas, no total, 90 espécies lenhosas na ADA, sendo 86 espécies nativas e 4 espécies exóticas. Trata-se de uma riqueza amostrada de espécies baixa, se comparada aos levantamentos florísticos realizados na AII (Serra do Japi), porém a diversidade florística na ADA pode ser considerada mediana, uma vez que há equabilidade na distribuição das espécies na comunidade vegetal na fitofisionomia florestal dominante.

Dentre as espécies identificadas, cinco encontram-se incluídas em alguma categoria de ameaça segundo as listagens consultadas (Resolução SMA nº 57/2016; Portaria MMA nº 443/2014 e Lista de espécies ameaçadas da IUCN – *International Union for Conservation of Nature*). O cedro (*Cedrela fissilis*) é classificado nestas três listas como espécie vulnerável (VU), assim como o ipê-tabaco (*Zeyheria tuberculosa*). A araucária (*Araucaria angustifolia*) foi classificada pelas listas da Resolução SMA nº 57/2016 e da portaria MMA nº 443/2014 como espécie em perigo (EN), e pela lista da IUCN como espécie vulnerável (VU). O jacarandá-

paulista (*Machaerium villosum*) foi classificado pela Portaria MMA nº 443/2014 e pela IUCN como espécie vulnerável (VU). Por fim, a erva-mate (*Ilex paraguariensis*) aparece apenas na listagem da IUCN, na categoria de quase ameaçada (LR/nt).

Segue quadro de áreas das fitofisionomias identificadas na ADA.

Quadro 5.2.10 | Quadro de Áreas das Fitofisionomias Identificadas na ADA.

Fitofisionomia	Área Total (ha)	%
Área A1 – Gramíneas/ vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração com árvores isoladas.	60,11	60,88
Área A2 – Vegetação secundária em estágio inicial de regeneração (A2.1 a A2.10).	9,13	9,25
Área A3 – Vegetação secundária em estágio médio degradado (A3.1 a A3.4).	2,87	2,91
Área A4 – Vegetação secundária em estágio médio de regeneração (A4.1 a A4.6).	25,03	25,35
Área A5 – Vegetação brejosa (A5.1 a A5.11).	1,16	1,17
Cursos d'água (leito dos córregos)	0,43	0,44
Total	98,73	100
Árvores isoladas	356	

Pode-se inferir que o atual padrão fitofisionômico observado na ADA é consequência direta do uso e ocupação desta área ao longo, das últimas décadas. A análise de fotos multitemporais (anos 1962, 1972, 1978, 1994, 2001 e 2009) permitiu concluir que os diferentes usos dados ao local definiram o padrão atual da cobertura vegetal, uma vez que influenciou o processo de regeneração natural de trechos da ADA de acordo com o grau de intervenção que cada porção da ADA recebeu.

Considerando as atuais fitofisionomias florestais da ADA (Áreas A2, A3 e A4) há um total de 37,51% de remanescentes florestais nativos, sendo que parte deles estão associados aos recursos hídricos.

Os fragmentos florestais da ADA representam potencial refúgio para a vida silvestre, considerando que a maioria das espécies identificadas nos fragmentos florestais da ADA são zoocóricas.

5.2.2. Fauna

5.2.2.1. Caracterização da Área de Influência Indireta

O diagnóstico da fauna silvestre foi realizado por meio de levantamento de dados secundários para a AII.

A AII para a fauna silvestre compreende a mesma descrita para a Flora, com área de aproximadamente 10.193 hectares (**Figura 4.1**), que levou em consideração, as sub-bacias do Ribeirão Caxambu e do Ribeirão Ermida. A AII englobou, além de trecho do município de Jundiaí, trechos dos municípios de Cabreúva e Itupeva.

Existem diversas rodovias e estradas que atuam como barreiras físicas para a fauna silvestre e que incidem na AII, como a Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto (SP-300), a Estrada Municipal IVA 120 que liga Jundiaí à Itupeva e a Rodovia Vice Prefeito Hermenegildo Tonolli (SP-066/300).

No que se refere ao uso e ocupação do solo da AII (item 5.2.2.1 - Caracterização da cobertura vegetal da AII), a porção sul da AII é composta predominatemente por propriedades rurais. No entanto, suas porções central e norte, bem como trecho da porção leste, possuem densa ocupação urbana, definida pela presença de importantes bairros dos municípios de Jundiaí e Itupeva, incluindo alguns distritos industriais. A mesma situação é observada para a porção extremo sudoeste, na qual é possível verificar a existência de manchas urbanas do município de Cabreúva.

A AII possui significativa diversidade referente à fauna silvestre, pois abrange parte da Serra do Japi. Apesar de muitos estudos realizados nas últimas décadas, pode-se afirmar que a fauna da Serra do Japi, apesar de muito diversificada, é ainda pouco conhecida. Por ser região de transição entre a Serra do Mar e o Planalto Paulista, a Serra do Japi acolhe representantes desses dois grandes ecossistemas. Unindo-se a leste à Serra dos Cristais e ao sul com o Rio Tietê, sua vegetação nativa forma, também, um importante corredor para a fauna migratória.

Segundo Morellato (1992), foram registradas, até o momento, na Serra do Japi 36 espécies de anfíbios, 21 de répteis, 51 de mamíferos, pouco mais de 305 espécies de aves e 652 de borboletas, que a caracterizam como uma importante reserva de biodiversidade. Ou seja, cerca de 413 espécies considerando anfíbios, répteis, mamíferos e aves.

Como mencionado anteriormente, a Serra do Japi representa um dos últimos grandes fragmentos de floresta contínua do Estado de São Paulo e é coberta, em sua maioria, pelas florestas semidecíduas do Planalto Paulista. Esse tipo de vegetação faz parte do que foi definido, pelo Projeto de Lei n° 285 de 1999, como Mata Atlântica, com base no Mapa de Vegetação do Brasil de 1993 do IBGE. Esta floresta apresenta também elementos da Floresta Atlântica das encostas da Serra do Mar, outro tipo de vegetação que também faz parte da Mata Atlântica, o que contribui para sua enorme riqueza de espécies vegetais e caracteriza a área como uma zona ecotonal, ou seja, de transição entre dois tipos de ambientes. Essa riqueza florística, somada à diversidade de ambientes da Serra, permitem que abrigue uma fauna, com representantes dos principais grupos de vertebrados e

invertebrados. Além disso, o Japi está ligado às matas da Serra da Mantiqueira e às matas do interior do Estado, por meio da Bacia do Rio Tietê.

Entre os vertebrados mais estudados na Serra do Japi, estão os anfíbios anuros e os répteis, seguidos dos mamíferos e das aves. Os trabalhos têm enfocado aspectos da sua biologia reprodutiva, seus hábitos alimentares e seus períodos de atividade ao longo do dia e do ano. Até o momento, existem poucos estudos de peixes nessa localidade. Já entre os invertebrados, os insetos e as aranhas têm sido objetos mais frequentes dos estudos, e estes têm abordado principalmente aspectos da reprodução, da alimentação e do comportamento desses animais (MORELLATO, 1992).

Atualmente, são conhecidas 36 espécies de anfíbios anuros (sapos, rãs e pererecas) pertencentes a seis famílias para a Serra do Japi, um número não muito alto em termos de Mata Atlântica. Uma dessas espécies foi descrita em 1993 com base em indivíduos coletados na área. Parte dessa anurofauna é comum às Serras da Mantiqueira e do Mar, além de regiões adjacentes de planalto, e estima-se que essa lista possa ser acrescida em cerca de dez espécies, já que há alguns ambientes ainda inexplorados no Japi. Sua anurofauna é relativamente bem estudada, principalmente quanto à reprodução. Além disso, foi descrita uma nova estratégia reprodutiva para os hilídeos (pererecas), o que amplia o conhecimento científico sobre esse grupo taxonômico. A distribuição das espécies que vivem no chão da mata também foi estudada, verificando-se a influência da altitude e da distância em relação a corpos d'água sobre esses sapos.

Os répteis da Serra (serpentes, lagartos e cobras-cegas), atingindo cerca de 21 espécies, foram estudados, principalmente, quanto ao período de atividade, aos hábitos alimentares e às táticas defensivas, mas faltam informações sobre sua biologia reprodutiva. Até o presente momento, foram registradas diversas espécies de serpentes, seis espécies de lagartos pertencentes a quatro famílias e uma espécie de anfisbena (cobra-cega), a maioria de ampla distribuição no Brasil. O encontro de espécies típicas de áreas abertas, como a cascavel, pode ser indicativo de alterações do ambiente devidas à ação antrópica.

Há 51 espécies de mamíferos pertencentes a 27 famílias registradas para a Serra do Japi. Esse número é provavelmente inferior à verdadeira riqueza de mamíferos do local. Ainda estão sendo realizados estudos pontuais na área. Os trabalhos referentes aos morcegos abordaram aspectos do horário de atividade, da reprodução e dos hábitos alimentares das espécies. Estudos de médio e longo prazos sobre as populações de mamíferos seriam bons subsídios para o diagnóstico e para o monitoramento da área. A presença de predadores como a jaguatirica, a onça-parda, além de espécies endêmicas do Sudeste brasileiro, faz da Serra do Japi uma importante área em termos conservacionistas.

Até o presente momento, há 305 espécies de aves registradas para a Serra do Japi. Parte dessas espécies é migratória, permanecendo na Serra do Japi apenas nos meses de verão. Parte dessas espécies é também encontrada na Floresta Atlântica da Serra do Mar, na Serra da Mantiqueira e nas matas semidecíduas do interior paulista, o que é mais um indicativo da condição ecotonal da área. Existem espécies de grande interesse científico na Serra do Japi, que constituem bons indicadores de perturbação, o que reforça a necessidade de estudos mais aprofundados.

Dos invertebrados, os grupos mais estudados no Japi foram o das borboletas e dos besouros entre os insetos, e das aranhas entre os aracnídeos. Foram registradas 652

espécies de borboletas no Japi, estimando-se um total de mais de 800 espécies. Entre essas, há espécies nativas da Amazônia e até mesmo dos Andes, que, por vezes, são muito raras no interior do estado. Os principais aspectos abordados nesses estudos foram o ciclo anual das espécies, seus hábitos alimentares, seu comportamento, assim como a utilização do ambiente. Além disso, foram feitos trabalhos enfocando as interações inseto-planta, um assunto que abre vastas possibilidades de pesquisa e que tem sido intensamente investigado por pesquisadores de todo o mundo (MORELLATO, 1992).

Com objetivo de se obter informações da fauna silvestre na região, foram realizados levantamentos secundários de trabalhos realizados na Serra do Japi, cuja listagem é apresentada no **Anexo 5**.

Resumidamente, na AII foram levantados até o momento 413 espécies da fauna silvestre, sendo:

- 36 espécies de Anfíbios, distribuídas em 6 Famílias;
- 21 espécies de Répteis, distribuídas em 9 Famílias;
- 305 espécies de Aves, distribuídas em 64 Famílias;
- 51 espécies de Mamíferos, distribuídas em 27 Famílias.

5.2.2.2. Caracterização da Área de Influência Direta

Os levantamentos de campo para a AID foram feitos em trechos considerados ecologicamente sensíveis e de provável ocorrência de fauna silvestre.

Conforme descrito na caracterização da Flora – item 5.2.1.2, na AID foram identificados 15 fragmentos de mata nativa em diversos estágios de regeneração. A dimensão dos fragmentos da AID é variável. Para a delimitação da Área de Influência Direta (AID) do Meio Biótico, foram considerados os limites da sub-bacia do Ribeirão Ermida, onde a Área Diretamente Afetada (ADA) está inserida. AID está totalmente inserida no Município de Jundiaí, sendo que um pequeno trecho de sua porção noroeste faz limite com o município de Itupeva.

Todos os processos e fatores que atuam sobre a paisagem, também são considerados parte da história da fragmentação das florestas. Muitos processos ligados diretamente a ações do homem, como as queimadas, desmatamentos, caça, extração seletiva de espécies vegetais, introdução de espécies exóticas, reflorestamento com espécies exóticas, reintrodução de espécies nativas, diversas culturas, entre outros, podem ter ocorrido durante ou após a fragmentação em si (perda e isolamento dos habitats), agindo sobre as comunidades naturais locais e alterando-as de diversas maneiras.

A expansão das atividades socioeconômicas realizadas pelo homem tem sido a principal causa pela modificação e/ou destruição dos habitats naturais. A retirada da vegetação nativa, para os mais variados tipos de uso da terra, tem atingido níveis significativos. A degradação ambiental é ainda mais acentuada nos trópicos, onde as taxas de desmatamento crescem a uma velocidade muito rápida.

O isolamento pode diminuir ou mesmo declinar a colonização por espécies presentes em áreas vizinhas, assim como o fluxo gênico, além de impedir que as espécies tenham acesso aos recursos localizados fora da mancha de habitat (SHAFER, 1990). Sendo assim, o tamanho de cada área remanescente, o tempo de isolamento e o grau de conectividade estão entre os principais fatores que influenciam a resposta em relação às espécies e a fragmentação das florestas.

A fragmentação tende a separar populações pequenas da fauna silvestre em cada fragmento e o grau de isolamento dessas populações pode ser considerável se elas não tiverem uma estrutura metapopulacional (são populações que podem se manter isoladas em fragmentos, conectando-se com outras ocasionalmente, através de deslocamentos de alguns poucos indivíduos ou é um conjunto de populações locais, onde a dispersão de indivíduos de uma população para ao menos uma outra, é possível).

A extinção dos animais é inevitável no processo natural, porém em função da ação do homem este processo tem ocorrido de forma mais acelerada. Além dos fatores já citados anteriormente, a poluição do ar, da água e do solo, o atropelamento de animais silvestres nas rodovias e a caça predatória, ainda presentes na região, também contribuem para a extinção das espécies.

Conforme descrito no item 5.2.1.2 - Descrição da cobertura vegetal da AID, na porção sul da AID incide fragmentos que fazem parte da Serra do Japi, por sua vez, quase toda a porção norte e trecho da porção nordeste da AID é definida como sendo a área mais urbanizada desta área de influência, com a presença de setores industriais do município de Jundiaí, e bairros residenciais, como Medeiros, Vila Pires, Condomínio Verdana e Jardim Tereza Cristina. No interior da AID ocorrem áreas de ocupação rural, caracterizadas por pastagens e remanescentes de reflorestamento de eucalipto abandonados.

A fauna silvestre ainda consegue transitar pela AID (principalmente na porção sul), utilizando-se das APP dos recursos hídricos, dos fragmentos florestais, dos reflorestamentos de eucaliptos e também pastagens. Vale ressaltar, a importância dos fragmentos na paisagem regional como prováveis refúgios para a fauna levantada na ADA, sendo que em alguns casos ocorre conectividade direta, conforme analisado no item 5.2.3 - Potenciais Corredores Ecológicos e Conectividades.

Entre os vertebrados o grupo mais representado na AID é o grupo da avifauna. Esse grupo é composto principalmente por espécies generalistas, comuns e de vasta distribuição geográfica no território nacional, consideradas sinantrópicas (SICK, 2001). Adaptam-se bem a ambientes alterados pelo homem, sendo que algumas delas são indicadoras de ambientes com forte grau de artificialização (FURNESS & GREENWOOD, 1994).

Durante o período dos levantamentos de campo foram utilizados adaptadores fotográficos instalados em pontos localizados nos fragmentos mais representativos (**Quadro 5.2.11**) quanto à dimensão, distribuição espacial e relevância ecológica para a fauna silvestre. Para maximizar os resultados dos adaptadores fotográficos foram utilizados atrativos para a fauna como: banana, mamão, goiaba, manga, abacate, laranja, pasta de amendoim, mel, ovos de codorna, sardinha em conserva e um perfume específico para atrair felinos.

Oportuno informar que a nossa empresa possui um banco de dados da fauna desta região da AID, o qual foi utilizado como base para o presente trabalho que contempla campanhas

realizadas no período de abril a agosto de 2010 (outono/ inverno) e outubro de 2013 a março de 2014 (primavera/ verão). Nesta época teve início os primeiros estudos para subsidiar o projeto urbanístico deste empreendimento, por meio de um Diagnóstico Ambiental, cujos levantamentos tiveram continuidade em outubro de 2016 a fevereiro de 2017 (primavera/ verão), fevereiro a agosto de 2020 (verão/ outono e inverno) e junho a setembro de 2021 (inverno/ primavera), ou seja, trata-se de levantamento de longo período abrangendo as diversas estações do ano.

A partir do ano de 2016, os equipamentos foram instalados em 18 pontos na AID e permaneceram por 270 dias, totalizando 6.528 horas de observação. Os pontos de instalação dos equipamentos fotográficos foram preferenciamente instalados em alguns dos fragmentos mais representativos com relação ao estágio de regeneração, além de possuírem algum tipo de conectividade com a ADA. Informa-se ainda, que nos fragmentos onde não ocorreu a instalação dos equipamentos, foram realizados levantamentos de campo por meio de observações diretas.

No **Quadro 5.2.11** e na **Figura 5.2.43** a seguir são indicados os pontos de instalações dos adaptadores fotográficos, conforme sua localização na AID contendo as respectivas coordenadas UTM.

Quadro 5.2.11 | Pontos de instalações dos adaptadores fotográficos na AID

Ponto	Fragmento na AID	COORDENADAS UTM (m) 23K	
		E	S
P1	AID-09	297.774	7.431.438,74
P2	AID-12	298.403	7.4318.64,79
P3	AID-09	297.112	7.431.636,77
P4 e P8	AID-06	296.407	7.432.435,77
P5	AID-09	297.019	7.431.248,76
P6	AID-09	297.125	7.430.894, 81
P7	AID-09	296.779	7.430.542, 86
P9	AID-09	297.303	7.432.126, 74
P10	AID-09	297.258	7.432.154, 74
P11	AID-09	297.336	7.430.109, 74
P12	AID-09	298.832	7.429.775, 80
P13	AID-09	298.916	7.427.577, 88
P14	AID-09	298.952	7.430.109, 88
P15	AID-02	296.815	7.433.511,60
P16	AID-08	297.554	7.432.678,32
P17	AID-08	297.642	7.432.812,73
P18	AID-08	297.482	7.432.868,09

Figura 5.2.43 | Pontos de Instalação dos Equipamentos P1 a P18 na AID



Fonte: Adaptado de imagem do Google Earth datada de 2021.

O **Quadro 2 do Anexo 5** apresenta a listagem das espécies levantadas na AID por meio de vistorias de campo, instalação de equipamentos fotográficos e entrevistas com moradores e trabalhadores.

Resumidamente, na AID foram levantadas 242 espécies da fauna silvestre, sendo:

- 15 espécies de Anfíbios, distribuídas em 3 Famílias;
- 12 espécies de Répteis, distribuídas em 8 Famílias;
- 187 espécies de Aves, distribuídas em 50 Famílias;
- 28 espécies de Mamíferos, distribuídas em 20 Famílias.

O registro fotográfico das espécies encontradas na AID é apresentado a seguir.

Informa-se complementarmente que os Pontos de Observação (P) estão indicados na **Figura 5.2.43**. A indicação dos fragmentos da AID onde foram obtidos os dados, encontra-se na **Figura 5.2.44**. Por sua vez, as coordenadas dos Pontos (P), encontram-se no **Quadro 5.2.11**.



Foto 5.2.94 | *Rhinella ictericus* (sapo-comum). Indivíduos em acasalamento dentro de um lago localizado no fragmento AID - 09



Foto 5.2.95 | *Amphisbaena alba* (cobra-cega). Espécime na borda do fragmento AID-09



Foto 5.2.96 | *Rhinella crucifer* (sapo-cururu). Espécime observado dentro de curso d'água dentro no fragmento AID - 09



Foto 5.2.97 | *Scinax fuscovarius* (perereca-do-banheiro). Espécime observado no fragmento AID - 09



Foto 5.2.98 | *Boa constrictor* (jiboia). Espécime encontrada próxima ao córrego do fragmento AID-09



Foto 5.2.99 | *Tropidurus torquatus* (calanguinho). Espécime caminhando sobre o antigo terreiro de café localizado na AID-09



Foto 5.2.101 | *Bothrops jararaca* (jararaca). Espécime atravessando a Av. José Luis Sereno, próximo ao fragmento AID-09



Foto 5.2.102 | *Salvator merianae* (teiú). Espécime entrando no fragmento AID-09



Foto 5.2.103 | *Liophis miliaris* (cobra-d'água). Espécime observado ao lado de uma trilha, próxima a um córrego no fragmento AID - 09



Foto 5.2.104 | *Penelope obscura* (jacuaçu). Grupo da espécie em trilha. Foto obtida através do adaptador fotográfico em 11/08/12 às 09h09 no Ponto P5

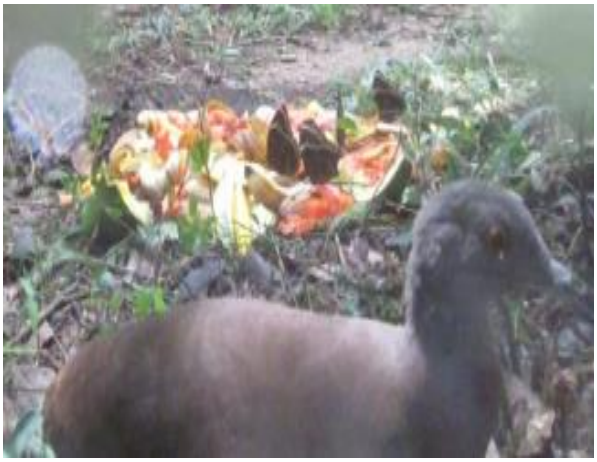


Foto 5.2.105 | *Crypturellus obsoletus* (inhambuguaçu). Foto obtida através do adaptador fotográfico em 04/02/17 às 16h32 no Ponto P12



Foto 5.2.106 | *Amazonetta brasiliensis* (pé-vermelho, ananaí). Observa-se fêmea da espécie nadando em um lago no fragmento AID - 09



Foto 5.2.107 | *Dendrocygna viduata* (irerê). Sete indivíduos da espécie na margem do lago no fragmento AID - 09



Foto 5.2.108 | *Penelope obscura* (jacuaçu). Grupo da espécie em trilha. Foto obtida através do adaptador fotográfico em 09/07/21 às 10h03 no fragmento AID-2



Foto 5.2.109 | *Bubulcus ibis* (garça-vaqueira). Indivíduo observado na pastagem da AID - 09



Foto 5.2.110 | *Sarcoramphus papa* (urubu-rei). Espécime sobrevoando a AID

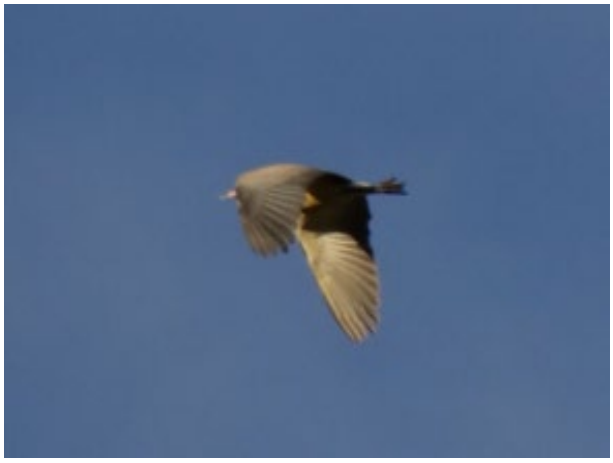


Foto 5.2.111 | *Syrigma sibilatrix* (maria-faceira). Indivíduo sobrevoando a AID



Foto 5.2.112 | *Phalacrocorax brasilianus* (biguá). Espécime em pouso na margem do lago localizado no fragmento AID - 09



Foto 5.2.113 | ***Cathartes aura*** **(urubu-de-cabeça-vermelha). Espécime em pouso em pinheiro no fragmento AID - 09**



Foto 5.2.114 | ***Cathartes aura*** **(urubu-de-cabeça-vermelha). Espécime sobrevoando a AID**



Foto 5.2.115 | ***Coragyps atratus*** **(urubu-comum). Fêmea próxima ao local onde existe um ninho (próxima foto) no fragmento AID - 09**



Foto 5.2.116 | ***Geranoaetus albicaudatus*** **(gavião-de-rabo-branco). Espécime sobrevoando a AID**



Foto 5.2.117 | ***Aramides saracura*** **(saracura-do-mato). Espécime caminhando entre a vegetação rasteira no fragmento AID - 09**



Foto 5.2.118 | ***Cariama cristata*** **(seriema). Espécime caminhando no fragmento AID - 09**



Foto 5.2.119 | *Gallinula galeata* (frango-d'água-comum). Espécime na beira do lago no fragmento AID - 08



Foto 5.2.120 | *Vanellus chilensis* (quero-quero). Espécime arrumando as penas no solo no fragmento AID - 09



Foto 5.2.121 | *Columba livia* (pombo-doméstico). Vários indivíduos da espécie sobre o telhado de uma construção no fragmento AID - 09



Foto 5.2.122 | *Leptotila verreauxi* (juriti). Foto obtida através do adaptador fotográfico em 25/07/2012 às 13h30 no fragmento AID - 09



Foto 5.2.123 | *Patagioenas picazuro* (pombão). Espécime em pouso em galho seco de árvore no fragmento AID - 09



Foto 5.2.124 | *Columbina talpacoti* (rolinha). Espécime em pouso em galho seco no fragmento AID - 09



Foto 5.2.125 | *Forpus xanthopterygius* (tuim). Indivíduo de um grupo alimentando-se de amora no fragmento AID - 09



Foto 5.2.126 | *Pionus maximiliani* (maitaca-verde). Indivíduo de um grupo em pouso em galho seco de árvore no fragmento AID - 09



Foto 5.2.127 | ***Aratinga leucophthalma*** **(periquitão-maracanã). Quatro indivíduos de um grupo em pouso na fiação de energia elétrica no fragmento AID - 09**



Foto 5.2.128 | ***Piaya cayana*** **(alma-de-gato). Espécime em pouso em galho de árvore no fragmento AID - 09**



Foto 5.2.129 | ***Crotophaga ani*** **(anu-preto). Espécime em pouso em fores de uma árvore no fragmento AID - 08**



Foto 5.2.130 | ***Eupetomena macroura*** **(beija-flor-tesoura). Espécime alimentando-se de néctar de flores de uma eritrina no fragmento AID - 09**



Foto 5.2.131 | ***Athene cunicularia*** **(coruja-buraqueira). Espécime próximo ao ninho no fragmento AID - 09**



Foto 5.2.132 | ***Ramphastos toco*** **(tucano). Dois indivíduos da espécie sobrevoando a AID**

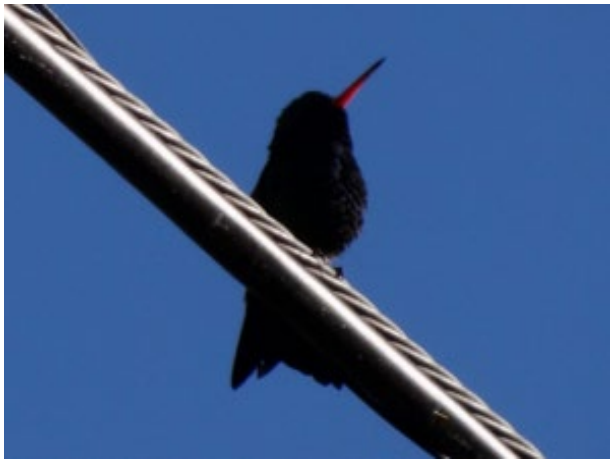


Foto 5.2.133 | ***Chlorostilbon lucidus*** **(besourinho-de-bico-vermelho). Espécime em pouso na fiação de energia elétrica na AID - 09**



Foto 5.2.134 | ***Picumnus cirratus*** **(pica-pau-anão-barrado). Macho da espécie em galho de árvore no fragmento AID - 08**



Foto 5.2.135 | *Colaptes campestris* (pica-pau-do-campo). Indivíduo de um grupo bebendo água do córrego no fragmento AID - 08



Foto 5.2.136 | *Colaptes melanochloros* (pica-pau-verde-barrado). Espécime no solo, próximo a um pequeno córrego no fragmento AID - 08



Foto 5.2.137 | *Myiornis auricularis* (miudinho). Espécime entre a vegetação no fragmento AID - 08



Foto 5.2.138 | *Thamnophilus caerulescens* (choca-da-mata). Fêmea da espécie em pouso em galho de árvore no fragmento AID - 08



Foto 5.2.139 | *Furnarius rufus* (joão-de-barro). Espécie caminhando no solo no fragmento AID - 08



Foto 5.2.140 | *Xolmis velata* (noivinha-branca). Espécime em pouso no topo da árvore no fragmento AID - 09



Foto 5.2.141 | *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi). Espécime iniciando o vôo no fragmento AID - 09



Foto 5.2.142 | *Pygochelidon cyanoleuca* (andorinha-pequena-de-casa). Indivíduo (que faz parte de um grupo) no fragmento AID - 09



Foto 5.2.143 | *Fluvicola nengeta* (lavadeira-mascarada). Espécime caminhando na área brejosa no fragmento AID - 09



Foto 5.2.144 | *Troglodytes aedon* (corruíra). Espécime em pouso no galho de uma eritrina no fragmento AID - 09



Foto 5.2.145 | *Tyrannus melancholicus* (suiriri). Espécime em pouso em galho de árvore no fragmento AID-09



Foto 5.2.146 | *Tangara sayaca* (sanhaço-cinzento). Espécime em pouso em galho de árvore no fragmento AID - 09



Foto 5.2.147 | ***Cyanocorax cristatellus*** **(gralha-do-campo). Espécime em pouso em galho de árvore no fragmento AID - 09**



Foto 5.2.148 | ***Turdus rufiventris*** **(sabiá-laranjeira). Espécime caminhando no fragmento AID - 09**



Foto 5.2.149 | ***Turdus leucomelas*** **(sabiá-branco). Foto obtida através do adaptador fotográfico em 25/07/12 às 10h26 no fragmento AID - 09**



Foto 5.2.150 | ***Turdus amaurochalinus*** **(sabiá-poca). Espécime caminhando na AID - 09**



Foto 5.2.151 | ***Mimus saturninus*** **(sabiá-do-campo). Espécime alimentando-se de um fruto no fragmento AID - 08**



Foto 5.2.152 | ***Myiothlypis flaveola*** **(canário-do-mato). Espécime entre a vegetação no fragmento AID - 08**



Foto 5.2.153 | ***Basileuterus culicivorus*** **(pula-pula). Espécime entre a vegetação no fragmento AID-09**



Foto 5.2.154 | ***Dacnis cayana*** **(saí-azul). Macho da espécie em pouso em galho de arbusto florido no fragmento AID-09**



Foto 5.2.155 | ***Pseudoleistes guirahuro*** **(chopim-do-brejo). Dois indivíduos da espécie em pouso em galhos no fragmento AID - 08**



Foto 5.2.156 | ***Sporophila caerulescens*** **(coleirinho). Macho e fêmea da espécie, em pouso em bloco de cimento entre a vegetação graminóide no fragmento AID - 09**



Foto 5.2.157 | ***Didelphis aurita*** **(gambá-de-orelhas-pretas). Foto obtida através do adaptador fotográfico. Data: 16/05/10 às 19h53 no Ponto P11**



Foto 5.2.158 | ***Didelphis aurita*** **(gambá-de-orelhas-pretas). Foto obtida através do adaptador fotográfico. Data: 12/02/17 às 05h29 no Ponto P12**



Foto 5.2.159 | ***Didelphis aurita*** **(gambá-de-orelhas-pretas). Foto obtida através do adaptador fotográfico. Data: 29/07/21 às 03h43 no Ponto P17**



Foto 5.2.160 | ***Didelphis albiventris*** **(gambá-de-orelhas-brancas). Foto obtida através do adaptador fotográfico em 20/07/12 às 22h57 no Ponto P4**



Foto 5.2.161 | ***Dasypus novemcinctus*** **(tatu-galinha). Foto obtida através do adaptador fotográfico em 17/08/12 às 21h21 no Ponto P3**



Foto 5.2.162 | **Família: Phyllostomidae (morcego-frugívoro). Três indivíduos da espécie. Foto obtida através do adaptador fotográfico em 19/07/12 às 02h51 no Ponto P2**



Foto 5.2.163 | *Callicebus personatus* (sauá). Indivíduo de um grupo de quatro em árvore no fragmento AID-09



Foto 5.2.164 | *Alouatta guariba* (bugio). Indivíduo de um grupo de sete em tronco de árvore no fragmento AID-09



Foto 5.2.165 | *Callithrix aurita* (sagui-da-serra-escuro). Indivíduo de um grupo de cinco em tronco de árvore no fragmento AID-09



Foto 5.2.166 | *Callithrix penicillatta* (sagui-de-tufos-pretos). Indivíduo de um grupo de cinco em tronco de árvore no fragmento AID-09



Foto 5.2.167 | *Procyon cancrivorus* (guaxinim). Foto obtida através do adaptador fotográfico em 01/08/21 às 02h05 no Ponto P15



Foto 5.2.168 | *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato). Dois indivíduos da espécie. Foto obtida através do adaptador fotográfico em 09/08/12 às 19h09 no Ponto P6



Foto 5.2.169 | *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato). Foto obtida através do adaptador fotográfico em 04/07/21 às 21h37 no Ponto P15



Foto 5.2.170 | *Nasua nasua* (quati). Espécime jovem em cima de uma árvore



Foto 5.2.171 | *Nasua nasua* (quati). Foto obtida através do adaptador fotográfico em 07/08/17 às 19h42 no Ponto P17



Foto 5.2.172 | *Nasua nasua* (quati). Quatorze indivíduos de um grupo. Foto obtida através do adaptador fotográfico em 16/08/12 às 10h29 no Ponto P8



Foto 5.2.173 | *Nasua nasua* (quati). Quatorze indivíduos de um grupo. Foto obtida através do adaptador fotográfico em 23/07/20 às 09h15 no Ponto P15



Foto 5.2.174 | *Eira barbara* (irara). Foto obtida através do adaptador fotográfico em 12/02/17 às 08h49 no Ponto P13



Foto 5.2.175 | *Eira barbara* (irara). Espécime caminhando no fragmento AID-12.



Foto 5.2.176 | *Procyon cancrivorus* (guaxinim). Vestígio: pegada da espécie no curso d'água no fragmento AID - 08



Foto 5.2.177 | *Puma yagouaroundi* (gato-mourisco). Foto obtida através do adaptador fotográfico em 16/02/17 às 10h11 no Ponto P13



Foto 5.2.178 | *Leopardus pardalis* (jaguatirica). Foto obtida através do adaptador fotográfico em 15/02/17 às 23h27 no Ponto P13



Foto 5.2.179 | ***Puma concolor*** **(onça-parda). Foto obtida através do adaptador fotográfico em 04/02/17 às 02h30 no Ponto P13**



Foto 5.2.180 | ***Bradypus variegatus*** **(bicho-preguiça). Espécime em tronco de árvore no fragmento AID-09**



Foto 5.2.181 | ***Sphiggurus villosus*** **(ouriço-cacheiro). Espécime alimentando-se de abacate no fragmento AID - 09**



Foto 5.2.182 | ***Guerlinguetus ingrami*** **(serelepe). Cauda da espécie. Foto obtida através do adaptador fotográfico em 17/08/12 às 13h55 no Ponto P1**



Foto 5.2.183 | *Sciurus ingrami* (serelepe). Espécime subindo em um galho de árvore no fragmento AID - 08



Foto 5.2.184 | *Cuniculus paca* (paca). Foto obtida através do adaptador fotográfico em 19/07/12 às 19h53 no Ponto P7



Foto 5.2.185 | *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara). Vestígio: fezes no fragmento AID - 08



Foto 5.2.186 | *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara). Vestígio: pegada da espécie no curso d'água no fragmento AID - 08



Foto 5.2.187 | *Mazama gouazoubira* (veado-catingueiro). Vestígio: fezes da espécie, no fragmento AID-09



Foto 5.2.188 | *Mazama gouazoubira* (veado-catingueiro). Foto obtida através do adaptador fotográfico em 20/07/12 às 08h03 na AID - 09

- **Espécies ameaçadas de extinção**

Das espécies levantadas por meio dos trabalhos de campo da AID, nove estão indicadas nas listas oficiais de extinção de Estado de São Paulo (Decreto Estadual nº 63.853, de 27 de novembro de 2018) e do Brasil (Portaria MMA n°444 de 17 de dezembro de 2014).

a) Lista da Fauna Silvestre Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo – Decreto Estadual de São Paulo nº 63.853, de 27 de novembro de 2018

i) Anexo I - Espécies ou subespécies da fauna silvestre regionalmente extintas ou ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo:

- Mammalia Primates Cebidae *Callithrix aurita* (É. Geoffroy, 1812) **sagui-da-serra-escuro** (EN - Em Perigo)
- Mammalia Primates Cebidae *Alouatta guariba clamitans* (Cabrera, 1940) **bugio-ruivo** (EN - Em Perigo)
- Mammalia Pilosa Myrmecophagidae *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758) **jaguatirica** (VU – Vulnerável)
- Mammalia Carnívora Felidae *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) **onça-parda** (VU – Vulnerável)
- Aves Gruiformes Rallidae *Aramides cajaneus avicenniae* (Stotz, 1992) **saracura-três-potes** – VU (vulnerável)
- - Anexo II Espécies ou subespécies da fauna silvestre quase ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo:
- Mammalia Carnivora Felidae *Puma yagouaroundi* (E. Geoffroy, 1803) **gato-mourisco**

- Aves Cathartiformes Cathartidae *Sarcoramphus papa* (Linnaeus, 1758) **urubu-rei**
- Aves Psittaciformes Psittacidae *Amazona aestiva aestiva* (Linnaeus, 1758) **papagaio**

ii) Anexo III Espécies ou subespécies com dados insuficientes para avaliação do seu estado de conservação no Estado de São Paulo:

- Mammalia Pilosa Bradypodidae *Bradypus variegatus* (Schinz, 1825) **preguiça**

b) Lista Nacional Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Ministério do Meio Ambiente – MMA - Portaria nº 444 de 17 de dezembro de 2014

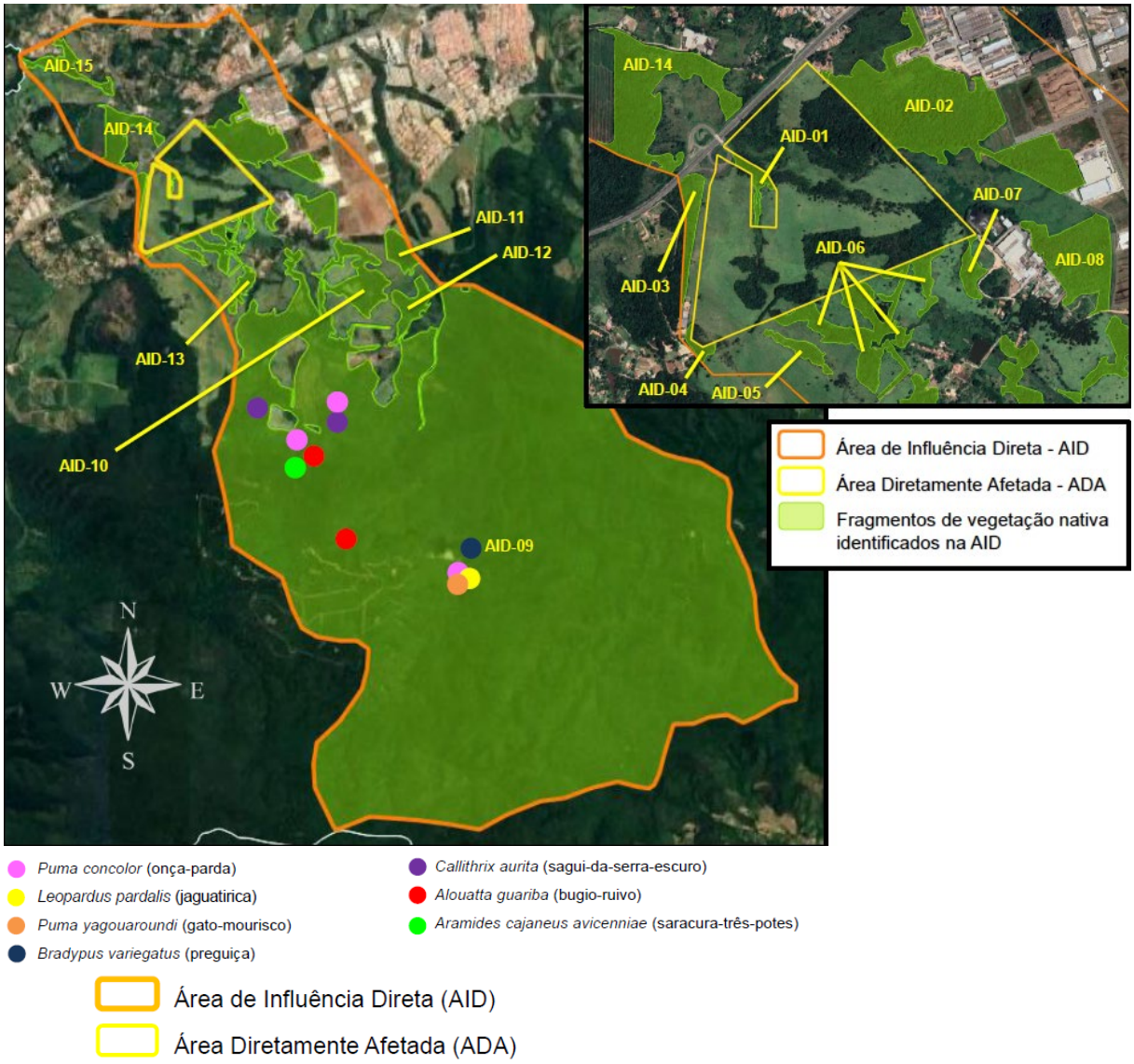
- Puma concolor (Linnaeus, 1771) onça-parda (VU – Vulnerável)
- *Puma yagouaroundi* (E. Geoffroy, 1803) gato-mourisco (VU – Vulnerável)
- Callithrix aurita (E. Geoffroy in Humboldt, 1812) sagui-da-serra-escuro (EN – Em Perigo)
- Alouatta guariba (Cabrera, 1940) bugio-ruivo (VU – Vulnerável)

Na AID foram identificados no total 9 (nove) espécies que constam nas listagens de ameaças de extinção, sendo:

- *Callithrix aurita* - sagui-da-serra-escuro
- *Alouatta guariba* - bugio-ruivo
- *Leopardus pardalis* - jaguatirica
- *Puma concolor* - onça-parda
- *Aramides cajaneus* - saracura-três-potes
- *Puma yagouaroundi* - gato-mourisco
- *Sarcoramphus papa* - urubu-rei
- *Amazona aestiva* - papagaio
- *Bradypus variegatus* - preguiça

A figura a seguir apresenta de forma aproximada, os locais onde foi registrada a presença das espécies supracitadas, podendo-se concluir que a maior parte dos registros ocorreu, nas áreas mais conservadas do fragmento AID-09, ou seja, distante das áreas antropizadas, pois apresentam maior disponibilidade de recursos para a fauna silvestre.

Figura 5.2.44 | Locais onde as espécies foram identificadas no fragmento AID-09



Fonte: Imagem do Google Earth datada de maio de 2021

Conforme citado anteriormente, na AID após 6.528 horas de observação por meio de adaptadores fotográficos, incluindo a utilização do banco de dados de nossa empresa, foram identificadas 242 espécies, o que comparada com a AII (413 espécies) indica média significância.

5.2.2.3. Caracterização da Área Diretamente Afetada (ADA)

A exemplo da AID, na ADA os levantamentos foram feitos em trechos considerados ecologicamente sensíveis e de provável ocorrência de fauna silvestre.

Neste Diagnóstico foram realizados:

- Levantamento em campo da fauna de vertebrados (mamíferos de médio e grande porte, aves terrestres e aquáticas e herpetofauna). Para cada grupo faunístico são informadas as datas, condições sazonais e climáticas das campanhas, a descrição das metodologias utilizadas e o esforço amostral (mínimo de seis dias contemplando os três períodos do dia);

- Apresentação de listagem das espécies faunísticas identificadas contendo nome popular, nome científico, família, habitat, origem (nativa ou exótica), endemismo, grau de sensibilidade às interferências antrópicas, ameaça de extinção (Decreto Estadual nº 63.853 de 27 de novembro de 2018 e Portaria MMA 444 de 17 de dezembro de 2014), tipo de registro (observação, vestígios, relatos, entre outros) e local de identificação;

- Avaliação dos resultados obtidos até o momento que abordem os conceitos de riqueza, abundância, relação de espécies com seu habitat preferencial, hábito (generalista ou especialista), tamanho da área de vida, alimentação preferencial (herbívoros, onívoros, carnívoros, frugívoros etc), grau de ameaça, sensibilidade a interferências antrópicas, sazonalidade e endemismo;

- Avaliação da utilização da ADA para alimentação, reprodução ou descanso de espécies, incluindo as migratórias e as ameaçadas de extinção;

- Apresentação de relatório fotográfico das espécies, locais de identificação e vestígios encontrados;

- Indicação em imagem de satélite dos locais onde foram realizados os levantamentos de fauna na ADA, transectos, pontos de observação e locais de identificação das espécies ameaçadas de extinção.

De acordo com a descrição da cobertura vegetal da ADA (item 5.2.1 – Flora), foram identificadas 10 áreas cobertas por vegetação secundária em estágio inicial de regeneração (A2.1 a A2.10), quatro áreas cobertas por vegetação secundária em estágio médio degradado (A3.1 a A3.4), seis áreas cobertas por vegetação secundária em estágio médio de regeneração (A4.1 a A4.6), sendo que alguns fragmentos apresentam sinais de perturbação, 11 áreas cobertas por vegetação brejosa (A5.1 a A5.11) e cursos d'água. Entretanto, a predominância de gramíneas e a existência de remanescentes de eucaliptos é resultado de atividades pretéritas, conforme descrito no Histórico de ocupação da ADA (item 5.2.1 – Flora), sendo que nos últimos anos, o uso predominante tem sido para criação de gado em regime extensivo.

Foi dado ênfase para a cobertura vegetal da ADA atentando-se na sua importância para a fauna silvestre. Nesse contexto, foram abordadas as estreitas relações de interdependência entre a Flora e a Fauna no equilíbrio ecológico, como, por exemplo, no que diz respeito à riqueza de espécies, abundância e distribuição, territorialidade e corredores ecológicos, para manter o fluxo gênico das espécies; fonte de abrigo e alimentos, polinização e dispersão, entre outros (POGGIANI, 1996; GANDARA & KAGEYAMA, 1998; KAGEYAMA & GANDARA, 2001; SKORUPA et al., 2003).

Por meio de diversos trabalhos científicos concluiu-se que o tamanho dos fragmentos e o grau de isolamento podem interferir na composição das comunidades, levando à extinção espécies de baixas densidades e espécies do topo da cadeia trófica, como por exemplo, os carnívoros. Deste modo, os estudos de viabilidade de populações e o monitoramento de reservas, devem ser feitos em espécies chaves com base em estudos de autoecologia e dinâmica entre fragmentos (GILBERT, 1980; SOULÉ, 1987). Considerando-se que mamíferos são bons indicadores do estado de conservação em que um sistema biológico se encontra (SOULÉ & WILCOX, 1980), os monitoramentos contínuos das populações destas áreas tornam-se necessários para se avaliar os impactos das perturbações sobre a diversidade e abundância das espécies (CERQUEIRA *et al*., 1995).

A avifauna e a mastofauna são os grupos de vertebrados que mais contribuem para uma caracterização eficiente das condições ambientais de uma área, pois, além de serem bastante diversificados nos seus hábitos e exigências ecológicas, a maioria são ativos durante todo o ano e podem ser registrados por métodos diretos ou indiretos com relativa segurança.

Procedimentos metodológicos

Inicialmente em 2013 no período de março a maio foi realizado um Diagnóstico Ambiental Preliminar, para fornecer diretrizes para a ocupação da ADA. Como forma de verificar com maior acuidade o fluxo da fauna no local, foi feito levantamento complementar por mais 6 meses que incidiu no período de outubro de 2013 a março de 2014, pois para o fornecimento de diretrizes, na fase de planejamento ambiental, são muito importantes os corredores ecológicos e o respectivo fluxo de fauna. Nos meses de outubro e novembro de 2016 e dezembro a fevereiro de 2017 foram realizadas novas campanhas para o devido monitoramento. Por último, objetivando a atualização, foram realizados ainda levantamentos de fevereiro a agosto de 2020 e junho a outubro de 2021. Ou seja, foram abordadas nas campanhas as quatro estações do ano, em um período de 8 anos, o que é bastante significativo para o levantamento de fauna silvestre.

Para o início de todos os levantamentos de campo realizados até o momento, foi feito amplo reconhecimento da ADA para detecção e identificação da fauna silvestre, que envolveram uma grande quantidade de técnicas e procedimentos práticos. Independentemente das técnicas utilizadas, tais como: o uso de binóculos, espreita, levantamento por pontos, uso de adaptador fotográfico, entre outros, a detecção ocorreu de maneira direta, tanto visual como auditiva e/ ou indireta por meio da observação de vestígios, tais como: pegadas, fezes, penas, ninhos, tocas, pêlos, pelotas de regurgitação, abrigos, entre outros.

Todos os levantamentos de campo foram concentrados nos horários da manhã e da tarde quando a avifauna, alguns mamíferos e répteis apresentam maior atividade, ao anoitecer e no período noturno quando a maioria dos mamíferos, algumas espécies de aves e de anfíbios também apresentam atividades, facilitando desta forma, a observação das espécies.

Conforme citado anteriormente, as vistorias na ADA tiveram enfoque nos trechos considerados ecologicamente sensíveis e de provável ocorrência de fauna silvestre descritos a seguir:

- Vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração (Áreas A1);
- Vegetação secundária em estágio inicial de regeneração (Áreas A2);
- Vegetação secundária em estágio médio degradado (Áreas A3);
- Vegetação secundária em estágio médio de regeneração (Áreas A4);
- Cursos d'água (C1 a C6);
- Vegetação brejosa (Áreas A5).

Para o reconhecimento da ADA foram utilizados a imagem de satélite do Google Earth mais atuailizada datada de Maio/2021 e levantamento planialtimétrico na escala 1:2.500 contendo a locação de todas as fisionomias. Foram selecionados trechos de observação visando identificar, qualificar e quantificar os principais habitats faunísticos oferecidos aos vertebrados terrestres.

Foram consultados guias de campo, livros e cd's de identificação e vocalização da fauna silvestre como auxílio para a identificação das espécies. Os dados obtidos em campo foram registrados na ficha de campo aplicada em todas as campanhas realizadas na ADA, cujo modelo encontra-se a seguir. Estes dados foram introduzidos em um banco de dados para permitir a realização das análises.

A seguir a **Figura 5.2.45** apresenta o modelo de ficha utilizado em campo.

Figura 5.2.41 | **Modelo de Ficha Utilizado em Campo**

LEVANTAMENTO DAS ESPÉCIES					
Ficha de campo nº					
Data: / /		Horário inicial:		Horário final:	
Ruídos de fundo: nulo ( ) fraco ( ) forte ( )					
Código para Habitats: Mata (M), Mata Ciliar (MC), Capoeira (C), Brejo, Banhados e Lagos (B), Plantações (PL), Jardins, Parques (J), Pastos (PA), Eucalipto, Pinheiro (E), Bambu (BB), Pomar (PO), Borda (BO)					
Família	**Espécie Nome Popular**	**Espécie Nome Científico**	**nº de indivíduos**	**Habitat**	**Obs**

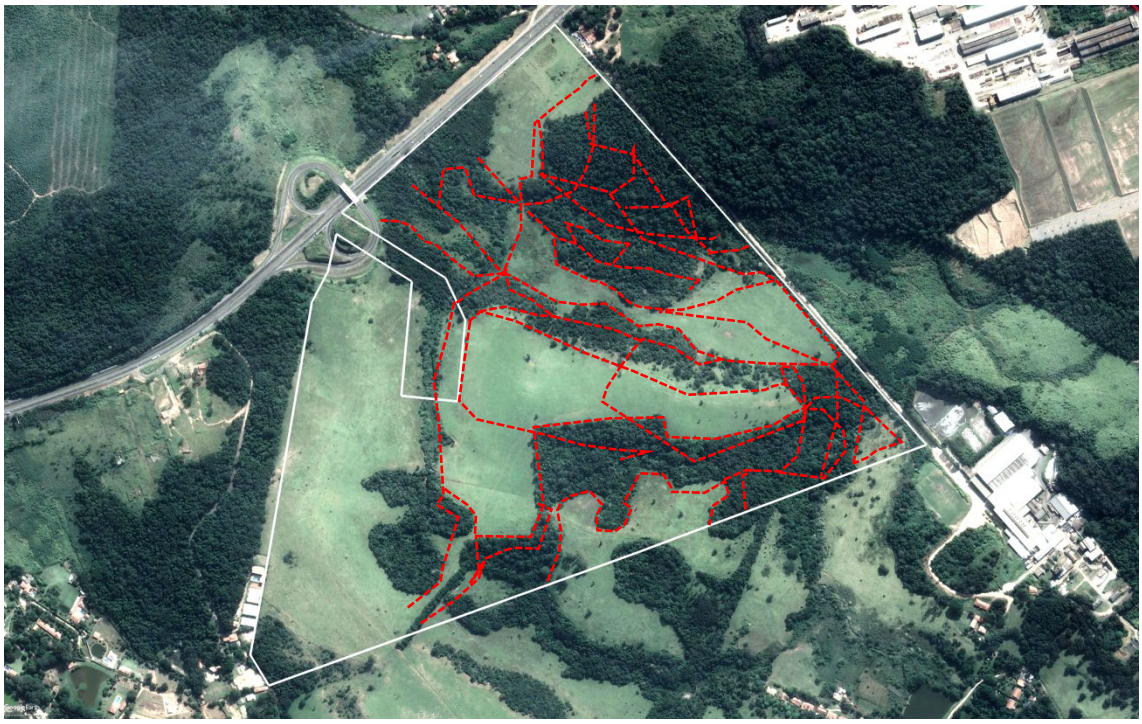
Equipamentos e material de campo - suporte

- Equipamento fotográfico (pilhas)
- Frutas e outros atrativos para a fauna
- Câmera fotográfica Sony HX 400, Sony H100 e Nikon Coolpix P900
- Binóculos Pentax Marine 7 x 50 mm
- Caderneta de campo
- Luvas de pano e borracha

- Lanterna
- Gancho para répteis
- Facão
- Embalagens plásticas herméticas
- Pinças
- Banquinho
- CD player
- Minigravador

Entre os vários métodos utilizados nas campanhas de campo, o “método de caminhamento” foi feito no interior dos fragmentos florestais utilizando-se algumas trilhas existentes, o que possibilitou maior abrangência de área para a observação qualitativa das espécies, além dos métodos de reconhecimento visual com auxílio de binóculos, identificação de vocalizações e ainda a busca de vestígios como: presença de tocas, pegadas, penas, fezes, pelotas de regurgitação e ninhos. Quando possível, os registros foram realizados com minigravador e máquina fotográfica.

Figura 5.2.45 | Transectos Onde Foram Realizadas Observações na ADA



Fonte: Imagem de satélite do local, obtida no Google Earth datada de maio/ 2021.

Durante o período dos levantamentos de campo foram utilizados adaptadores fotográficos instalados em pontos localizados nos fragmentos mais representativos quanto à dimensão, distribuição espacial e relevância ecológica para a fauna silvestre. Para maximizar os resultados dos adaptadores fotográficos foram utilizados atrativos para a fauna como: banana, mamão, goiaba, manga, abacate, laranja, pasta de amendoim, mel, ovos de codorna, sardinha em conserva e um perfume específico para atrair felinos.

A foto a seguir demonstra um dos equipamentos instalados no interior de um fragmento.



Foto 5.2.189 | **Em primeiro plano observa-se atrativo para maximizar os resultados e em destaque vermelho um dos equipamentos fotográficos instalados**

- **Campanhas de campo**

Durante as campanhas entre os meses de março a maio de 2013 foram realizados 08 dias de vistorias em campo, totalizando 46 horas de trabalhos de observação direta da fauna silvestre.

- *No período de outubro de 2013 a março de 2014 foram realizados 17* dias de vistorias em campo*, totalizando 93 horas de observações.*
- *No período de* outubro de 2016 a fevereiro de 2017 *foram realizados 13* dias de vistorias em campo*, totalizando 83 horas de observações.*
- *No período de* fevereiro a agosto de 2020 *foram realizados 11* dias de vistorias em campo*, totalizando 73 horas de observações.*
- *No período de* junho a outubro de 2021 *foram realizados 10* dias de vistorias em campo*, totalizando 72 horas de observações.*

Portanto, no total foram realizados 59 dias de vistorias em campo, sendo cada uma com duração de três a nove horas de observação nos períodos matutino, vespertino e noturno, contabilizando 367 horas de levantamentos de campo conforme se observa no quadro a seguir:

Quadro 5.2.12 | Dados das Campanhas de Campo Realizadas (2013-2021)

Mês/ano	Data	Horário	Condições sazonais e climáticas
Março/2013	11 (2ª feira)	07h00 – 13h00	Verão - Sol com nuvens - 20° - 29°
	13 (4ª feira)	14h00 – 19h00	Verão - Sol - 21° - 28°
	16 (sábado)	06h30 – 12h30	Verão - Sol - 20° - 28°
	18 (2ª feira)	14h30 – 19h30	Verão - Sol com nuvens - 17° - 22°
Abril/2013	12 (6ª feira)	15h00 – 21h00	Outono - Sol - 19° - 29°
	20 (sábado)	06h00 – 13h00	Outono - Sol - 15° - 26°
	24 (4ª feira)	14h30 – 19h30	Outono - Nublado - 14° - 24°
Maio/2013	08 (4ª feira)	06h30 – 12h30	Outono - Sol com nuvens - 11° - 23°
Outubro/2013	09 (4ª feira)	15h00 – 18h00	Primavera - Sol - 12° - 27°
	11 (6ª feira)	16h00 – 19h30	Primavera - Sol - 12° - 28°
	29 (6ª feira)	15h00 – 17h30	Primavera - Sol - 13° - 29°
Novembro/2013	13 (4ª feira)	14h30 – 19h30	Primavera - Sol - 20° - 30°
	20 (4ª feira)	06h00 – 12h30	Primavera - Sol - 19° - 33°
	21 (5ª feira)	15h30 – 22h00	Primavera - Sol - 19° - 33°
Dezembro/2013	03 (3ª feira)	14h00 – 19h30	Verão - Sol - 21° - 33°
	13 (6ª feira)	15h00 – 18h00	Verão - Sol - 17° - 30°
Janeiro/2014	11 (sábado)	06h30 – 13h00	Verão - Sol - 20° - 32°
	21 (3ª feira)	15h00 – 21h30	Verão - Sol - 19° - 32°
	26 (Domingo)	06h30 – 12h00	Verão - Sol - 21° - 35°
Fevereiro/2014	10 (2ª feira)	06h00 – 12h00	Verão - Sol - 20° - 37°
	17 (2ª feira)	14h00 – 21h00	Verão - Sol - 19° - 27°
	22 (Sábado)	06h00 – 12h00	Verão –Sol com nuvens - 23° - 32°
Março/2014	15 (Sábado)	06h00 – 12h00	Verão - Sol - 19° - 33°
	20 (5ª feira)	14h30 – 19h00	Verão – Sol com nuvens - 19° - 31°
	22 (Sábado)	06h30 – 12h00	Outono - Nublado - 19° - 29°
Outubro/2016	07 (6ª feira)	06h00 – 12h30	Primavera – Sol com nuvens - 11° - 25°
	16 (domingo)	05h30 – 12h00	Primavera – Sol - 18° - 33°
	26 (4ª feira)	14h30 – 19h30	Primavera - Nublado - 18° - 27°
	29 (sábado)	06h00 – 13h00	Primavera – Sol com nuvens - 12° - 22°
Novembro/2016	08 (3ª feira)	14h30 – 19h30	Primavera - Sol - 17° - 26°
Dezembro/2016	10 (sábado)	05h30 – 13h00	Verão - Sol - 20° - 30°
	29 (5ª feira)	05h30 – 13h00	Verão - Sol - 18° - 34°
Janeiro/2017	12 (5ª feira)	14h30 – 21h00	Verão - Sol - 20° - 33°
	21 (sábado)	07h00 – 11h30	Verão - Nublado - 19° - 26°
Fevereiro/2017	03 (6ª feira)	05h00 – 13h00	Verão - Nublado - 18° - 25°
	10 (6ª feira)	06h00 – 13h00	Verão - Sol - 18° - 27°
	11 (sábado)	05h30 – 12h30	Verão - Sol - 18° - 28°
	18 (sábado)	06h00 – 13h00	Verão - Sol - 21° - 33°
Fevereiro/2020	05 (4ª feira)	05h00 – 12h00	Verão – Sol com nuvens - 20° - 27°
	14 (6ª feira)	14h00 – 21h00	Verão – Nublado / Sol - 16° - 27°

Mês/ano	Data	Horário	Condições sazonais e climáticas
	19 (4ª feira)	05h30 – 12h30	Verão - Sol - 21° - 30°
	22 (sábado)	06h00 – 13h00	Verão – Sol / Nublado - 17° - 21°
Março/2020	03 (3ª feira)	05h00 – 12h30	Verão – Sol com nuvens - 16° - 23°
	18 (4ª feira)	15h00 – 21h30	Verão - Sol - 19° - 31°
Junho/2020	01 (2ª feira)	14h00 – 18h30	Outono - Sol - 12° - 25°
	08 (2ª feira)	06h30 – 13h30	Outono - Sol - 17° - 26°
Julho/2020	12 (6ª feira)	13h30 – 19h00	Inverno - Sol - 16° - 27°
	25 (sábado)	05h30 – 13h30	Inverno - Sol - 13° - 27°
Junho/2021	28 (2ª feira)	06h00 – 11h30	Inverno - Sol - 12° - 26°
Julho/2021	03 (sábado)	14h30 – 19h30	Inverno - Sol com nuvens- 11° - 24°
	14 (4ª feira)	05h30 – 12h30	Inverno – Sol com nuvens - 12° - 26°
	28 (4ª feira)	06h30 – 14h00	Inverno - Sol - 13° - 26°
Agosto/2021	12 (5ª feira)	07h00 – 14h30	Inverno - Sol - 14° - 21°
Setembro/2021	04 (sábado)	05h30 – 12h00	Inverno - Sol - 16° - 31°
Outubro/2021	15 (6ª feira)	13h30 – 20h30	Primavera - Nublado- 17° - 31°
	16 (sábado)	05h00 – 14h30	Primavera - Sol com nuvens- 18° - 27°
	19 (3ª feira)	13h30 – 21h30	Primavera - Sol - 16° - 19°
	20 (4ª feira)	06h00 – 15h00	Primavera - Sol - 12° - 20°

- **Pontos de instalação dos adaptadores fotográficos**

Durante as campanhas realizadas entre os meses de março a maio de 2013, os equipamentos foram instalados em dois pontos na ADA e permaneceram por 56 dias, totalizando 1.344 horas de observação.

- *No período de outubro de 2013 a março de 2014 foram selecionados cinco pontos para a instalação dos equipamentos, que* permaneceram durante 180 dias, totalizando 7.200 horas de observação.

- *No período de* outubro de 2016 a abril de 2017 os equipamentos foram instalados em dois pontos na ADA e permaneceram por 52 dias, totalizando 1.248 horas de observação.

- *No período de fevereiro a agosto de 2020 foram selecionados dois pontos para a instalação dos equipamentos, que* permaneceram durante 45 dias, totalizando 1.080 horas de observação.

- *No período de junho a setembro de 2021 foram selecionados dois pontos para a instalação dos equipamentos, que* permaneceram durante 28 dias, totalizando 672 horas de observação.

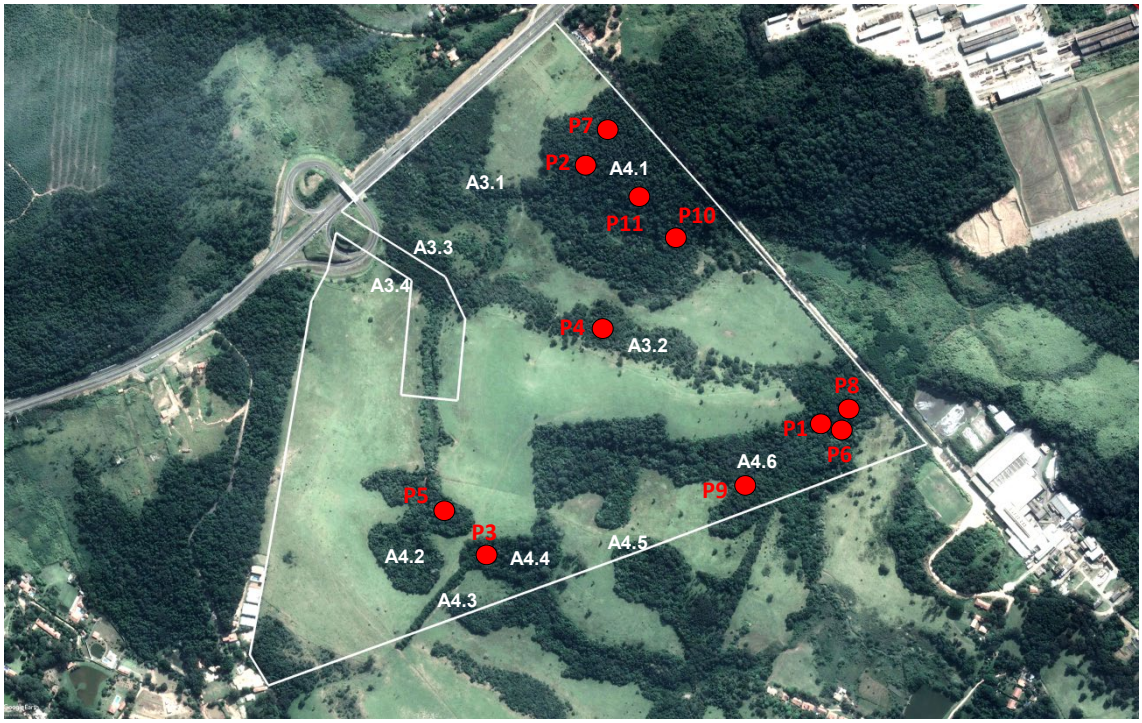
Portanto, considerando as cinco campanhas supracitadas, no total foram realizadas 11.544 horas de observação por meio dos equipamentos fotográficos.

No total foram selecionados onze pontos para instalação dos equipamentos nestes períodos, conforme **Quadro 5.2.13** e **Figura 5.2.46** a seguir. Ressalta-se que em alguns fragmentos não foi possível a instalação dos equipamentos em função da alta declividade.

Quadro 5.2.13 | Coordenadas dos Pontos de Instalação dos Equipamentos Fotográficos (P1 a P11)

Ponto	COORDENADAS UTM (m) 23K		Característica do local de instalação
	E	S	
Ponto P1	296.821	7.432.956,72	Vegetação secundária em estágio médio de regeneração (Fragmento A4.6)
Ponto P2	296.329	7.433.487,73	Vegetação secundária em estágio médio de regeneração (Fragmento A4.1)
Ponto P3	296.153	7.432.640,76	Vegetação secundária em estágio médio de regeneração (Fragmento A4.4)
Ponto P4	296.349	7.433.128,73	Vegetação secundária em estágio médio degradado (Fragmento A3.2)
Ponto P5	296.022	7.432.961,77	Vegetação secundária em estágio médio de regeneração (Fragmento A4.2)
Ponto P6	296.875	7.432.956,72	Vegetação secundária em estágio médio de regeneração (Fragmento A4.6)
Ponto P7	296.364	7.433.541,74	Vegetação secundária em estágio médio de regeneração (Fragmento A4.1)
Ponto P8	296.862	7.432.991,72	Vegetação secundária em estágio médio de regeneração (Fragmento A4.6)
Ponto P9	296.679	7.432.800,74	Vegetação secundária em estágio médio de regeneração (Fragmento A4.6)
Ponto P10	296.530	7.433.310,17	Vegetação secundária em estágio médio de regeneração (Fragmento A4.1)
Ponto P11	296.443	7.433.369,712	Vegetação secundária em estágio médio de regeneração (Fragmento A4.1)

Figura 5.2.46 | **Pontos de Instalação dos Equipamentos Fotográficos (P1 a P11)**



Fonte: Imagem de satélite do local, obtida no Google Earth datada de maio/ 2021

- **Levantamento de anfíbios**

Para o levantamento de espécies de anfíbios anuros (sapos, rãs e pererecas) foram explorados vários ambientes como: margens do córrego, lagos, vegetação brejosa, serrapilheira e poças de água parada.

As identificações das espécies foram realizadas principalmente de maneira direta (visual e auditiva), por meio de observações em campo e registro das vocalizações que foram comparadas com arquivos sonoros. O levantamento dos anfíbios foi realizado com maior frequência durante os períodos de chuvas.

A nomenclatura científica e a ordem taxonômica seguem a disposição organizada por Segalla (2010) e pela Sociedade Brasileira de Herpetologia - SBH (2016).

- **Levantamento de répteis**

O estudo de répteis em regiões florestais é dificultado pela baixa densidade de indivíduos, tendência umbrófila ou hábitos discretos de grande parte das espécies, vegetação densa e grande quantidade de serrapilheira no solo (DUELLMAN, 1987).

Por se tratar de um grupo de hábitos rasteiros, o levantamento dos répteis foi realizado nos períodos mais quentes do dia. As identificações foram realizadas de maneira direta (visual).

A procura pelas espécies se deu por meio de caminhadas, inspecionando-se os ambientes mais prováveis de localizá-los.

A nomenclatura científica e a ordem taxonômica seguem a disposição organizada por Bérnils (2015), pela Sociedade Brasileira de Herpetologia - SBH (2015).

- **Levantamento de aves**

Para o levantamento de aves foi utilizada a metodologia que permite realizar análise mais abrangente, que mostra a integração das aves com o tipo de vegetação existente. Utilizou-se a técnica de campo convencional, como o reconhecimento visual com auxílio de binóculos, a identificação de vocalizações (cantos, pios, chamadas e gritos de alerta) e a busca por vestígios ou evidências de ocorrência, tais como, penas, ninhos, ovos e pelotas de regurgitação. Os registros também foram feitos com minigravador e máquina fotográfica.

A avifauna é um excelente bioindicador para os estudos que foram realizados na ADA. Alguns horários são melhores para a observação pelo fato de algumas espécies estarem mais ativas, como nas primeiras horas da manhã e nas últimas horas do dia. Porém, muitas estão ativas durante todo o dia e há, naturalmente, as espécies noturnas, como corujas e curiangos. Algumas épocas do ano são melhores para as observações, como exemplo os períodos reprodutivos que se iniciam no final do inverno e se estendem pela primavera e verão. Nesta época, as aves estão muito ativas defendendo seus territórios e construindo seus ninhos e em geral vocalizam muito. Na primavera e verão podem ser observadas aves migratórias. A avifauna também pode ser detectada por meio de equipamento fotográfico.

Utilizou-se a técnica de campo convencional, como reconhecimento visual com auxílio de binóculos, identificação de vocalizações (cantos, pios, chamadas e gritos de alerta) e busca por vestígios ou evidências de ocorrência, tais como, penas, ninhos, ovos e pelotas de regurgitação. Os registros também foram feitos com mini-gravador e câmera fotográfica.

A nomenclatura científica e ordem taxonômica seguem a disposição proposta por Sick (2001), Sigrist (2007) e Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2011).

- **Levantamento de mamíferos**

Os levantamentos dos mamíferos foram feitos com base na identificação de pegadas, coleta de fezes e restos alimentares, além da utilização a armadilha fotográfica.

Para garantir a identificação e a individualização segura do animal foi utilizado o adaptador fotográfico automático. Estudos desta natureza, principalmente os que envolvem espécies de hábitos crepusculares e noturnos, e por isso são de difícil observação, puderam ser otimizados, pois a obtenção da fotografia de um determinado animal pode representar uma observação direta, e até mesmo ser considerada como uma captura, ou seja, pode substituir métodos como, por exemplo, o uso de armadilhas, assim permite o levantamento dos animais sem interferir nas condições normais de sua vida selvagem e sem modificar, consequentemente, os seus hábitos.

Cada fotografia obtida registra a data que o animal foi fotografado. Pode-se obter também dados sobre padrões de cores, cicatrizes, que podem individualizar e também obter a

frequência de uso dos indivíduos nas áreas. Estas informações contribuem de forma expressiva para o esclarecimento de alguns aspectos sobre a biologia e comportamento das espécies, especialmente daquelas ameaçadas de extinção (Cullen, 2000).

O equipamento fotográfico automático é dotado de sensor que detecta movimentos de animais num raio de até 5 m. Com funcionamento totalmente autônomo, é ideal para efetuar sensoriamento da fauna.

Não foram utilizadas armadilhas para captura de animais, pois o uso deste procedimento resulta em baixa probabilidade de captura além de causar muito estresse ao animal.

Para maximizar os resultados foram utilizados alguns alimentos como iscas, como exemplo: banana, mamão, goiaba, manga, abacate, laranja, mel, sardinha em conserva, ovos de codorna. É importante ressaltar que estas iscas foram utilizadas apenas para que se obtivessem bons resultados em um período curto de tempo, sendo que as iscas foram colocadas em locais diferentes para não criar pontos de ceva para os animais.

Outros métodos foram utilizados como é o caso da vocalização, coleta de pelos e de fezes e trajetos aleatórios que visam cruzar a rota dos animais. Igualmente foram observadas pegadas e quando necessário, foi feita a modelagem destas com a utilização de transparência e caneta adequada. Por meio das pegadas foi possível identificar, em algumas ocasiões, animais não avistados e nem fotografados pelo adaptador fotográfico.

Também foi utilizado o perfume Obsession for Men da Calvin Klein para atrair felinos. O uso deste perfume teve como base uma experiência do *Wildlife Conservation Society* - WCS realizada no Zoológico do Bronx em Nova York, onde se descobriu que o perfume age como um atrativo para felinos. Neste experimento também foram utilizadas outras 23 fragrâncias, mas esta manteve por mais tempo a atenção dos felinos. Este perfume possui uma substância sintética secretada pela civeta, um pequeno mamífero carnívoro que se parece com os gambás e que vive em florestas tropicais e savanas, além de uma combinação de baunilha que cria esse efeito. Essa química se assemelha a uma marcação territorial, despertando a curiosidade de felinos e levando-os a deixar a sua própria marcação de cheiro.

O levantamento da mastofauna foi realizado, para algumas espécies nas primeiras horas do dia, ao entardecer e para outras no período noturno. Outros métodos foram utilizados como é o caso da coleta de pelos e fezes, de trajetos aleatórios que visam cruzar a rota dos animais de atividade diurna e a busca de pegadas nas áreas próximas aos recursos hídricos e estradas de terra. Através das pegadas é possível identificar, em algumas ocasiões, animais não avistados e não fotografados pelo equipamento.

A nomenclatura científica e ordem taxonômica seguem a disposição proposta por Fonseca *et al.* (1996).

- **Inventário das espécies da fauna silvestre na ADA**

Foram identificadas até o momento **151** espécies da fauna silvestre, sendo:

- 08 espécies de Anfíbios;

- 07 espécies de Répteis;
- 116 espécies de Aves;
- 20 espécies de Mamíferos.

ANFÍBIOS

Os anfíbios são animais de extrema importância para o equilíbrio da natureza, controlam a população de invertebrados, incluindo insetos parasitas, transmissores de doenças e pragas agrícolas e servem de alimento para muitas espécies de répteis, aves e mamíferos.

Na ADA, a família Hylidae, apresentou o maior número de espécies. Esta família possui cerca de 844 espécies distribuídas no planeta. As pererecas são extremamente diversificadas na morfologia externa e coloração. Caracterizam-se pelos dedos terminados em ventosa, discos arredondados presentes nas pontas dos dedos das mãos e pés, que permite prender-se a superfícies verticais, sendo características próprias para a identificação dos hilídeos sul-americanos que constituem adaptação ao modo de vida arborícola e escalador. Possuem porte pequeno.

A família Bufonidae, de ampla distribuição geográfica, abrange 500 espécies. Vivem no solo. Os ovos são depositados em cordões gelatinosos. São animais úteis ao homem porque controlam as populações de insetos e lesmas tidas como pragas da agricultura. Os girinos desta família são numerosos, para compensar a ação de predadores, que são aranhas, aves, morcegos, cobras, lagartos e guaxinim.

A família Leiuperidae é quase exclusivamente neotropical, abrangendo 90 espécies. São extremamente diversificados na aparência e em aspectos da história natural. Existem espécies exclusivamente aquáticas como também, independentes da água. As espécies terrícolas assemelham-se aos sapos, existindo também graciosas formas arborícolas, bem como grandes predadores de vertebrados e pequenos comedores de insetos. Constroem ninhos de espuma.

As famílias registradas na ADA apresentam um equilíbrio na riqueza de espécies. O conceito de riqueza das espécies refere-se à abundância numérica de ocorrência. Foram registradas 08 espécies de anfíbios, distribuídas em 01 Ordem e 03 Famílias. A seguir apresenta-se o **Quadro 5.2.14** e os gráficos quantitativos das famílias/nº espécies (vide **Figura 5.2.47** e **5.2.48**).

Quadro 5.2.14 | Análise Quantitativa – Riqueza de Espécies de Anfíbios

Família	Nº de Espécies
Bufonidae	02
Hylidae	04
Leiuperidae	02
Total	08

Figura 5.2.47 | Análise Quantitativa - Riqueza de Espécies de Anfíbios

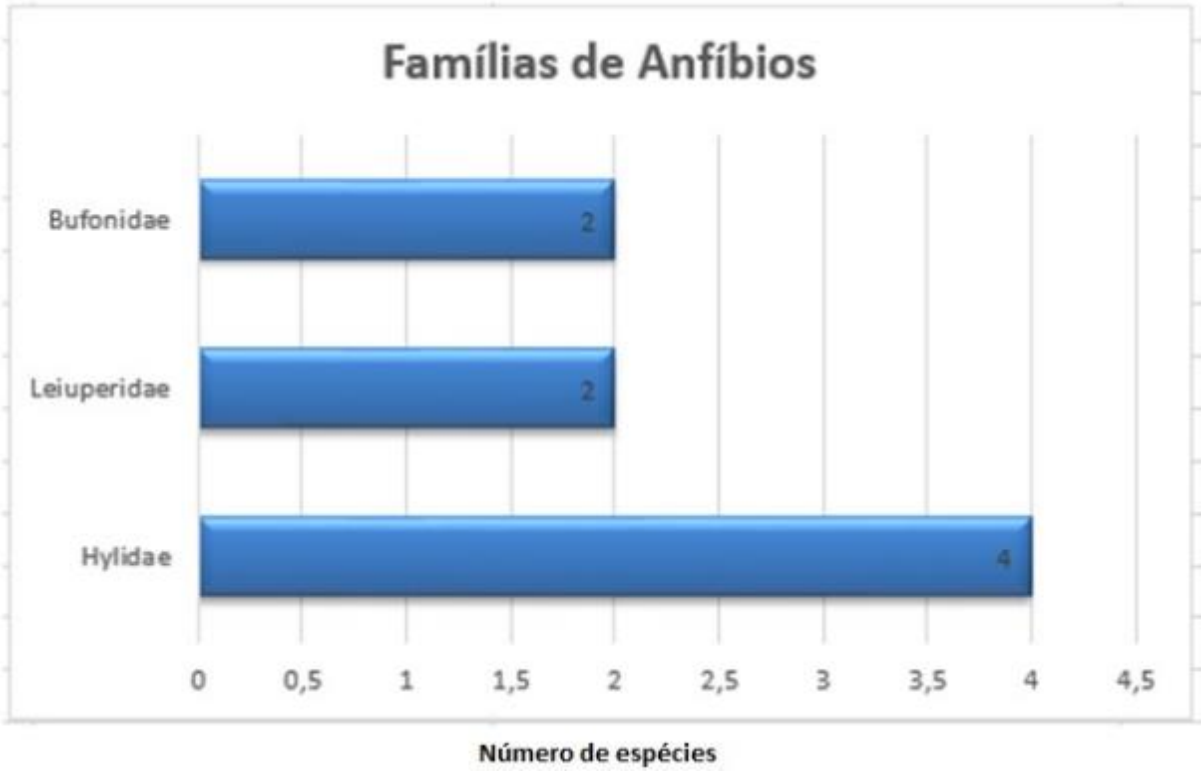
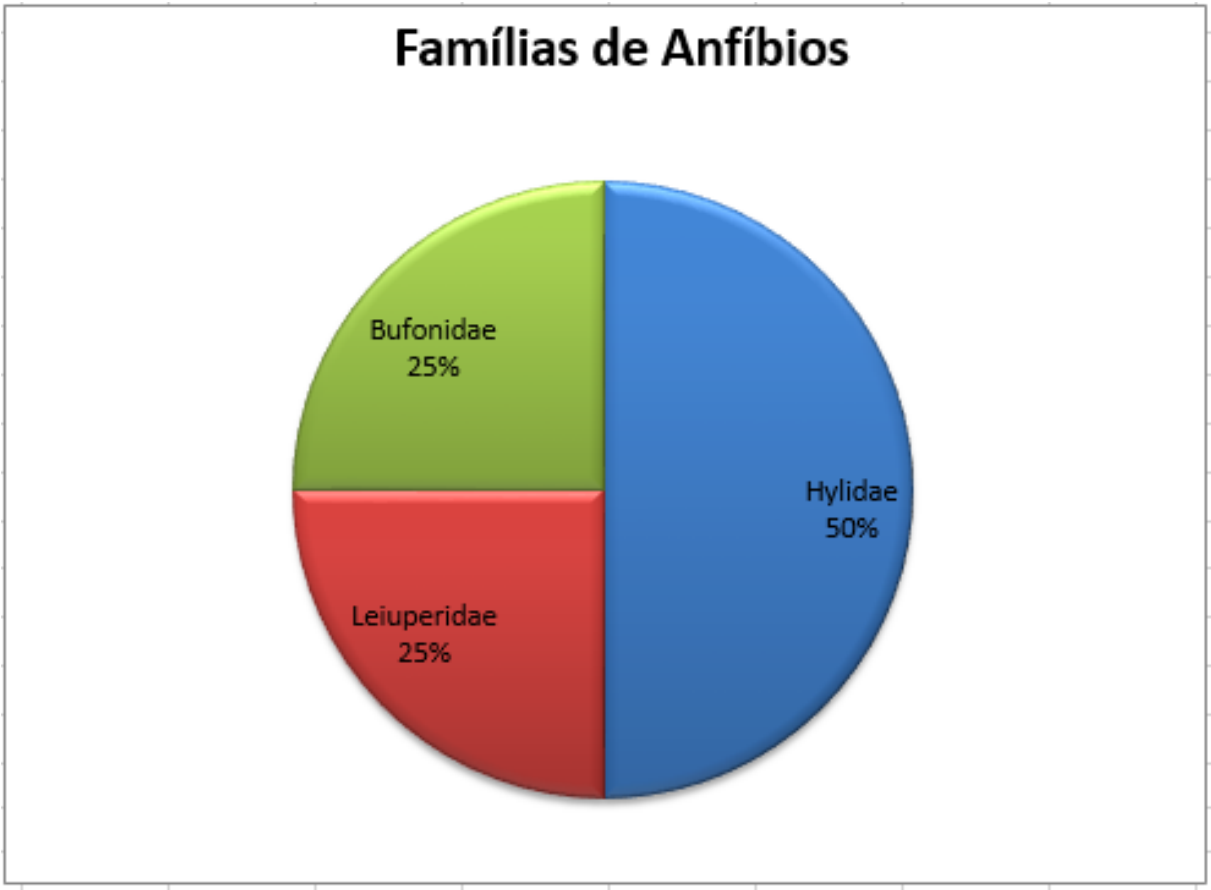


Figura 5.2.48 | **Análise Quantitativa - Riqueza de Espécies de Anfíbios**



O **Quadro 5.2.15** a seguir lista as espécies identificadas. As fotos deste quadro são meramente ilustrativas.

As espécies identificadas em campo foram registradas conforme constam nas **Foto 5.2.190** a **5.2.198.**

Quadro 5.2.15 | **Espécies de Anfíbios Identificadas no Presente Diagnóstico e Demais Informações Relevantes**

Foto Ilustrativa	Nome Popular	Nome Científico	Ordem / Família	Habitat	Hábito Alimentar Preferencial	Origem (Nativa ou Exótica) / Migração	Ameaçada de Extinção / Endêmica	Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	Tipo de Registro / Número de Indivíduos	Local de Identificação	Foto no Campo
ANFÍBIOS											
	Sapo-cururuzinho, Sapo-da-floresta	*Rhinella ornata*	Anura / Bufonidae	Áreas abertas (brejos e várzeas) / Borda de Mata / Áreas Florestais	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 2	Área brejosa A5.9	X
	Sapo-cururu	*Rhinella crucifer*	Anura / Bufonidae	Áreas abertas (brejos e várzeas) / Borda de Mata / Áreas Florestais	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 6	Áreas brejosas A5.1, A5.2, A5.9 e A5.10	X
	Pererequinha-do-brejo	*Dendropsophus nanus*	Anura / Hylidae	Áreas abertas (brejos e várzeas)	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 11	Áreas brejosas A5.1 e A5.9	X
	Perereca-do-banheiro	*Scinax fuscovarius*	Anura / Hylidae	Áreas abertas (brejos e várzeas) / Borda de Mata	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 12	Áreas brejosas A5.1, A5.2, A5.9 e A5.10	X
	Perereca	*Scinax fuscomarginatus*	Anura / Hylidae	Áreas abertas (brejos e várzeas) / Borda de Mata	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 9	Áreas brejosas A5.1, A5.2 e A5.9	X
	Sapo-ferreiro, sapo-martelo	*Hypsiboas faber*	Anura / Hylidae	Áreas abertas (brejos e várzeas) / Borda de Mata	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 6	Áreas brejosas A5.2, A5.8 e A5.9	X

Foto Ilustrativa	Nome Popular	Nome Científico	Ordem / Família	Habitat	Hábito Alimentar Preferencial	Origem (Nativa ou Exótica) / Migração	Ameaçada de Extinção / Endêmica	Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	Tipo de Registro / Número de Indivíduos	Local de Identificação	Foto no Campo
ANFÍBIOS											
	Rãzinha-do-folhiço	*Physalaemus barrioi*	Anura / Leiuperidae	Áreas abertas (brejos e várzeas) / Borda de Mata / Áreas Florestais	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 4	Áreas brejosas A5.2 e A5.9	X
	Rã-chorona	*Physalaemus gracilis*	Anura / Leiuperidae	Áreas abertas (brejos e várzeas) / Borda de Mata / Áreas Florestais	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 8	Áreas brejosas A5.1, A5.2, A5.9 e A5.10	X

Legenda: X = indica obtenção de foto em vistoria no campo e foto obtida pelo equipamento

--- = não foi obtida foto no campo



Foto 5.2.190 | *Rhinella crucifer* (sapo-cururu). Espécime entre a vegetação brejosa A5.10



Foto 5.2.191 | *Rhinella ornata* (sapo-cururuzinho). Espécime entre vegetação brejosa A5.9



Foto 5.2.192 | *Scinax fuscovarius* (perereca-de-banheiro). Espécime a vegetação brejosa A5.9



Foto 5.2.193 | *Scinax fuscovarius* (perereca-de-banheiro). Espécime a vegetação brejosa A5.9



Foto 5.2.194 | *Scinax fuscomarginatus* (perereca-do-brejo). Espécime na vegetação brejosa A5.1



Foto 5.2.195 | *Dendropsophus nanus* (pererequinha-do-brejo). Espécime na vegetação brejosa A5.9



Foto 5.2.196 | *Physalaemus gracilis* (rã-chorona). Espécime na vegetação brejosa A5.9



Foto 5.2.197 | *Physalaemus barrioi* (rãzinha-do-folhiço). Espécime na vegetação brejosa A5.9



Foto 5.2.198 | *Hypsiboas faber* (sapo-ferreiro). Indivíduo dormindo em folhagem na vegetação brejosa A5.2

RÉPTEIS

As espécies apresentadas possuem distribuição geográfica ampla, ocorrendo em boa parte da América do Sul (VANZOLINI, 1986a, 1986b, 1988).

São espécies de hábitos discretos, o que as torna pouco conspícuas e visíveis em seu ambiente natural. Exploram praticamente todos os habitats disponíveis. Têm diversos tipos de predadores, os principais são os gaviões, seriemas, garças, bem-te-vis, gambás, furões, cachorros-do-mato e gatos-do-mato.

As serpentes são os animais mais perseguidos pelos seres humanos, já que podem causar acidentes graves. Todas as serpentes desempenham uma função importante no ecossistema, uma vez que são predadores ou presas de outros animais. Reduzem populações de roedores, que em muitos locais se tornam pragas pela disposição inadequada de resíduos.

O veneno de algumas serpentes tem sido utilizado para a elaboração de medicamentos em várias áreas da Medicina e Odontologia. Também é utilizado na produção de alimentos enlatados e no combate às bactérias, como antibióticos naturais. A partir de todos estes exemplos, pode-se observar a importância destas espécies.

O lagarto *Salvator meriane* (teiú) tem ampla distribuição no Estado de São Paulo, sendo comum e conspícua em ambientes abertos no domínio da Mata Atlântica.

O conceito de riqueza das espécies refere-se à abundância numérica de ocorrência na ADA.

Foram registradas 07 espécies de répteis, distribuídas em 01 Ordem e 06 Famílias, sendo 03 espécies de lagartos e 04 espécies de serpentes. A seguir, apresenta-se o Quadro 5.2.16 e os gráficos quantitativos das famílias/nº espécies (**Figura 5.2.49** e **5.2.50**).

Quadro 5.2.16 | Análise Quantitativa – Riqueza de Espécies de Répteis

Família	Nº de Espécies
Viperidae	02
Colubridae	01
Tropiduridae	01
Teiidae	01
Gekkonidae	01
Elapidae	01
Total	07

Figura 5.2.49 | Análise Quantitativa - Riqueza de Espécies de Répteis

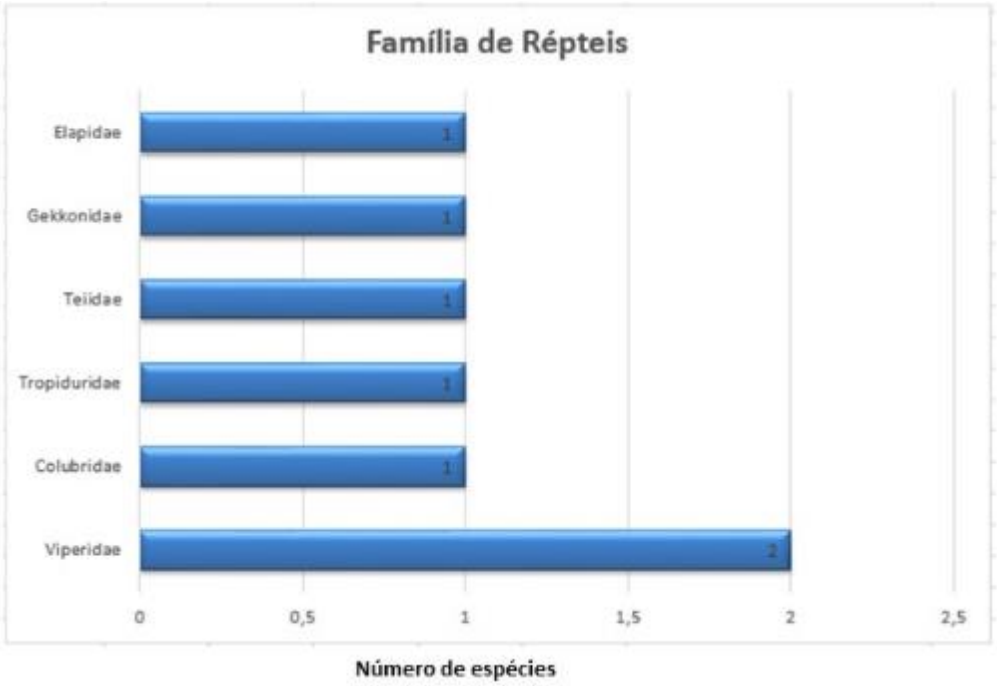
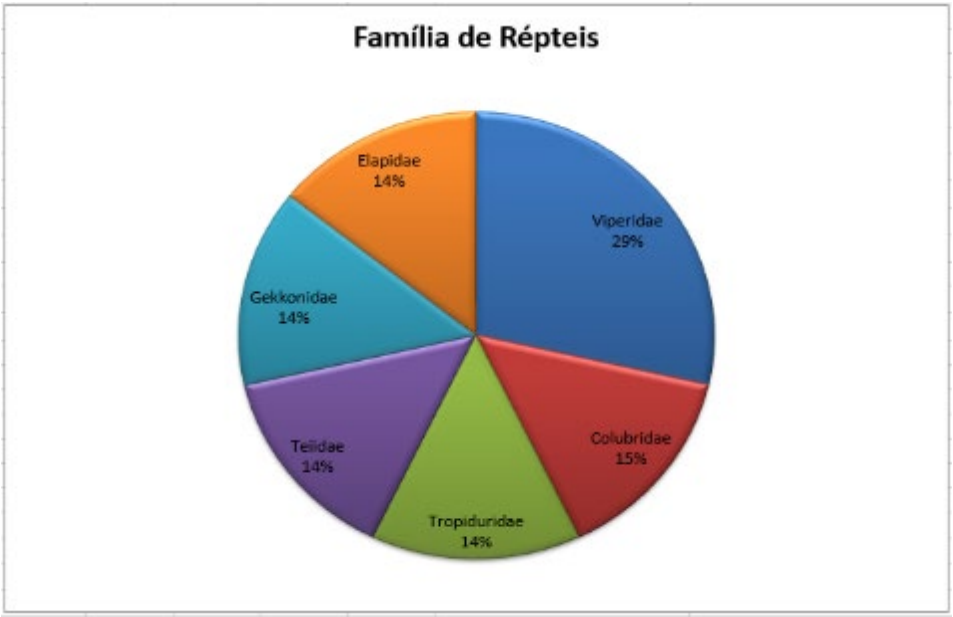


Figura 5.2.50 | Análise Quantitativa - Riqueza de Espécies de Répteis



O **Quadro 5.2.17** a seguir lista as espécies identificadas. As fotos deste quadro são meramente ilustrativas. As espécies identificadas em campo foram registradas conforme constam nas **Foto 5.2.199 a. 5.2.207**

Quadro 5.2.17 | **Espécies de Répteis Identificadas no Presente Relatório e Demais Informações Relevantes**

Foto Ilustrativa	Nome Popular	Nome Científico	Ordem / Família	Habitat	Hábito Alimentar Preferencial	Origem (Nativa ou Exótica) / Migração	Ameaçada de Extinção / Endêmica	Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	Tipo de Registro / Número de Indivíduos	Local de Identificação	Foto no Campo
RÉPTEIS											
	Calanguinho	*Tropidurus torquatus*	Squamata / Tropiduridae	Clareiras de florestas, locais perturbados, margens de estradas rurais, próximo a habitações	Onívora	Nativa		Baixa	Visualização / 5	Raiz de árvore	X
	Teiú	*Salvator merianae*	Squamata / Teiidae	Clareiras de florestas, locais perturbados, margens de estradas rurais, áreas agrícolas, próximo a habitações	Onívora	Nativa		Baixa	Visualização (3); Equipamento fotográfico; P5 (Área A4.2), P8 (Área A4.5) e P9 (Área A4.5) / 6	Interior dos fragmentos florestais	X
	Lagartixa-de-parede	*Hemidactylus mabouia*	Squamata / Gekkonidae	Habitações, construções abandonadas	Onívora	Exótica		Baixa	Visualização / 2	Cerca de propriedade	--
	Caninana	*Spilotes pullatus*	Squamata / Colubridae	Matas e cerrados. Vive próximo de lagos e rios em meio às árvores e arbustos (semi-arborícolas)	Carnívora	Nativa		Baixa	Visualização / 1	Borda e interior dos fragmentos florestais	--

Foto Ilustrativa	Nome Popular	Nome Científico	Ordem / Família	Habitat	Hábito Alimentar Preferencial	Origem (Nativa ou Exótica) / Migração	Ameaçada de Extinção / Endêmica	Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	Tipo de Registro / Número de Indivíduos	Local de Identificação	Foto no Campo
RÉPTEIS											
	Coral-verdadeira	*Micrurus sp*	Squamata / Elapidae	Ambientes úmidos de floresta e área aberta	Carnívora	Nativa		Média	Visualização / 1	Borda do fragmento florestal A4.1	--
	Cascavel	*Crotalus durissus*	Squamata / Viperidae	Ambientes úmidos de floresta e área aberta	Carnívora	Nativa		Baixa	Visualização / 1	Borda dos fragmentos florestais; Cerca da propriedade	X
	Jararaca	*Bothropoides jararaca*	Squamata / Viperidae	Ambientes úmidos de floresta campos, bosques e campos cultivados	Carnívora	Nativa		Baixa	Visualização / 1	Interior do fragmentos florestal A4.1	--

Legenda: X = indica obtenção de foto em vistoria no campo e foto obtida pelo equipamento
--- = não foi obtida foto no campo



Foto 5.2.199 | *Salvator merianae* (teiú). Espécime entre a borda do fragmento florestal A4.1 e na vegetação brejosa A5.9



Foto 5.2.200 | *Salvator merianae* (teiú). Foto obtida através do adaptador fotográfico – Data: 05/12/13 – Horário: 15h58 no Ponto P8



Foto 5.2.201 | *Salvator merianae* (teiú). Foto obtida através do adaptador fotográfico – Data: 28/12/14 – Horário: 13h15 no Ponto P5



Foto 5.2.202 | *Salvator merianae* (teiú). Foto obtida através do adaptador fotográfico – Data: 28/10/16 – Horário: 14h19. Dois indivíduos no Ponto P9



Foto 5.2.203 | *Tropidurus torquatus* (calanguinho). Espécime em cima de uma raiz de árvore



Foto 5.2.204 | *Tropidurus torquatus* (calanguinho). Espécime em cima de uma raiz de árvore



Foto 5.2.205 | ***Tropidurus torquatus*** **(calanguinho). Espécime em cima de uma raiz de árvore**



Foto 5.2.206 | ***Crotalus durissus*** **(cascavel). Restos da espécie encontrada pendurada na cerca da Avenida Antonio Pincinato. Foi informado que a espécie foi morta por transeuntes da avenida.**



Foto 5.2.207 | ***Crotalus durissus*** **(cascavel). Espécime no solo exposto da ADA**

AVES

Em função do índice de florestas na ADA, pode-se avaliar o efeito do ambiente na composição atual da avifauna da área estudada, onde predominam mais as espécies não florestais e espécies florestais de habitats secundários e marginais.

As famílias que apresentam maior riqueza de espécies são as Tyrannidae e Thraupidae, seguidas das famílias Ardeidae, Columbidae, Picidae e Psittacidae.

As espécies da família Tyrannidae são as mais representativas dentro da categoria de migrantes intracontinentais, representando 33,5% das aves que realizam este tipo de deslocamento. Sua distribuição estende-se do Alasca à Terra do Fogo, sendo mais concentrada na região neotropical. É considerada atualmente a maior família de aves da Terra, com cerca de 400 espécies. No Brasil, ocorrem cerca de 300 espécies de tiranídeos incluindo, por exemplo, as marias e o bem-te-vi. Em todos os países das Américas, exceto nos Estados Unidos e Canadá, é considerada a família de aves mais diversificada.

A família Thraupidae compreende espécies de pássaros dos mais variados tipos, conhecidos genericamente como tiês, sendo que a maioria das espécies é endêmica das Américas. Os pássaros desta espécie são de pequeno a médio porte, vivem geralmente em pequenos grupos de três a cinco indivíduos. Alguns podem viver em grandes bandos de uma única espécie ou de espécies diferentes. Estes grupos podem ser constituídos simplesmente de pais e seus descendentes. São onívoros, com dieta variando de gênero para gênero. No geral alimentam-se de frutos, sementes, néctar, parte de flores, insetos e aracnídeos de pequeno porte. Alguns são caçadores peculiares, que, muitas vezes, capturam sua presa em pleno voo ou as procuram na parte inferior das folhas.

No **Quadro 5.2.18** a seguir e nos gráficos (**Figura 5.2.51** e **5.2.52**) são apresentados os quantitativos das famílias/nº espécies.

Quadro 5.2.18 | Análise Quantitativa – Riqueza de Espécies de Aves

Família	Nº de Espécies
Tyrannidae	14
Thraupidae	13
Ardeidae	6
Columbidae	6
Picidae	6
Psittacidae	6
Parulidae	5
Cuculidae	4
Trochillidae	4
Accipitridae	4
Furnariidae	3
Hirundinidae	3
Icteridae	3
Turdidae	3
Alcedinidae	2
Anatidae	2
Cathartidae	3
Falconidae	2
Fringilidae	2
Rallidae	3
Strigidae	2
Tinamidae	2
Caprimulgidae	1
Cariamidae	1
Charadriidae	1
Coerebidae	1
Conophagidae	1
Corvidae	1

Família	Nº de Espécies
Cracidae	1
Estrildidae	1
Mimidae	1
Passeridae	1
Passerellidae	1
Phalacrocoracidae	1
Ramphastidae	1
Thamnophilidae	1
Troglodytidae	1
Vireonidae	1
Xenopidae	1
Bucconidae	1
Total	116

Figura 5.2.51 | Análise Quantitativa - Riqueza de Espécies de Aves

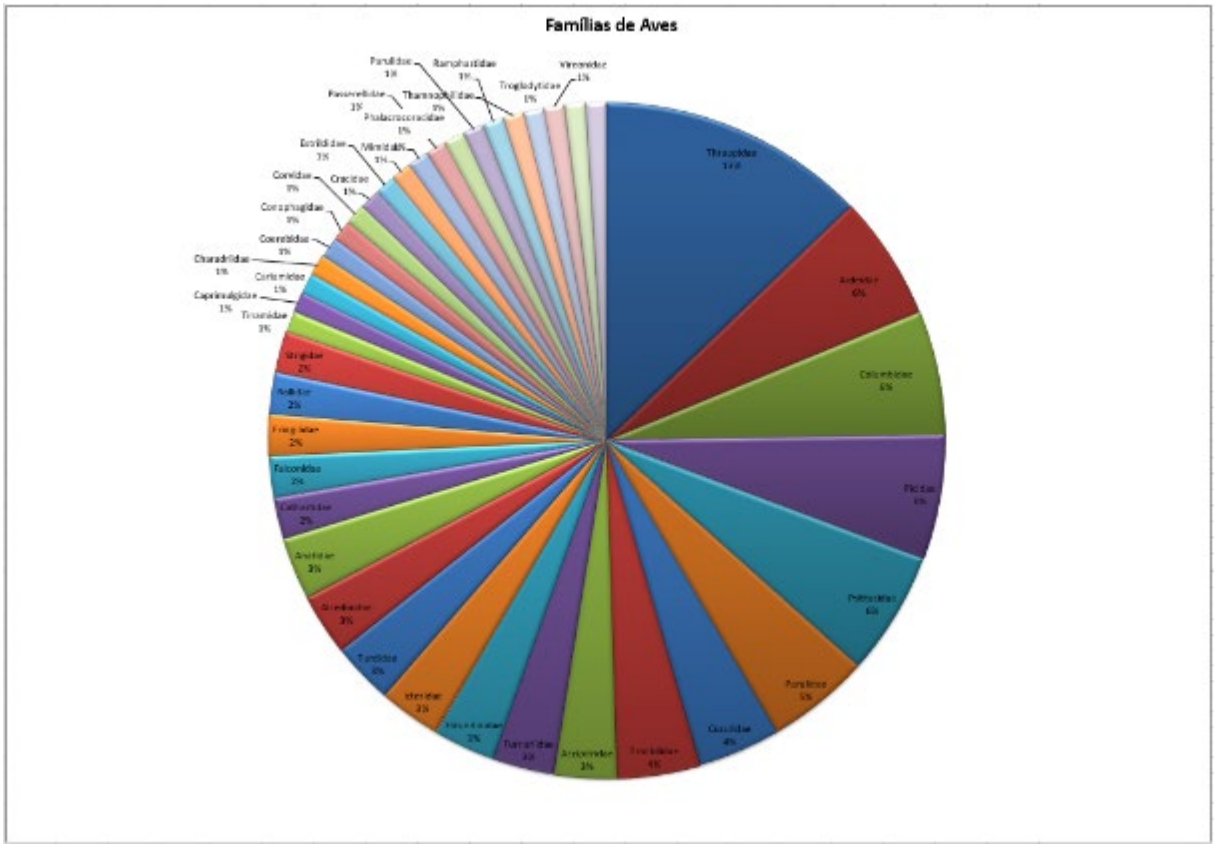
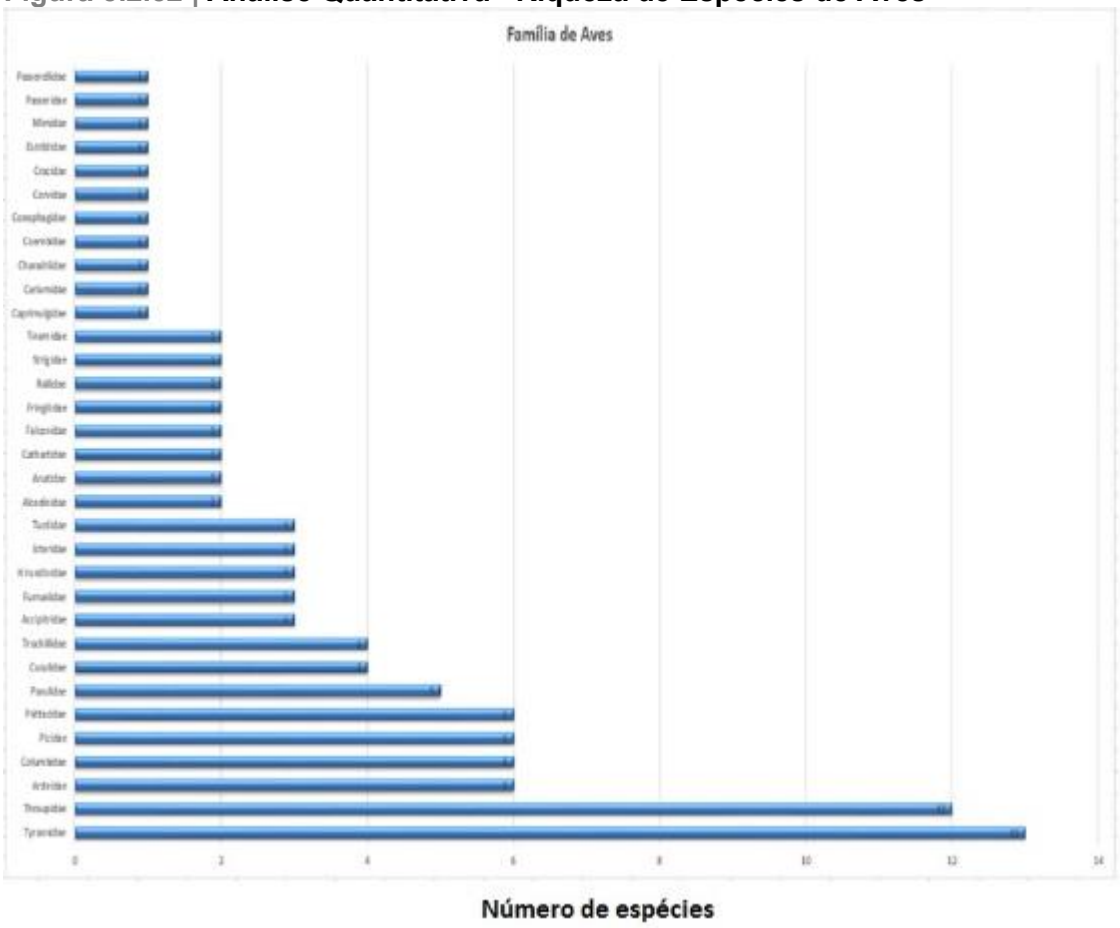


Figura 5.2.52 | Análise Quantitativa - Riqueza de Espécies de Aves



Na ADA foram levantadas 116 espécies de aves, distribuídas em 21 Ordens e 40 Famílias, nos diferentes ambientes da ADA. O **Quadro 5.2.19** a seguir lista as espécies identificadas. As fotos deste quadro são meramente ilustrativas.

As espécies identificadas em campo foram registradas conforme constam nas **Foto 5.2.208** a **5.2.310.**

Quadro 5.2.19 | **Espécies de Aves Identificadas no Presente Relatório e Demais Informações Relevantes**

Foto Ilustrativa	Nome Popular	Nome Científico	Ordem / Família	Habitat	Hábito Alimentar Preferencial	Origem (Nativa ou Exótica) / Migração	Ameaçada de Extinção / Endêmica	Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	Tipo de Registro / Número de Indivíduos	Local de Identificação	Foto no Campo
AVES											
	Inhambu-chintã	*Crypturellus tataupa*	Tinamiformes / Tinamidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados) / Áreas florestadas (matas)	Onívora	Nativa		Baixa	Vocalização / 2	Interior da mata	--
	Inhambu-chororó	*Crypturellus parvirostris*	Tinamiformes / Tinamidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados) / Áreas florestadas (matas)	Onívora	Nativa		Baixa	Vocalização / 2	Interior de mata	--
	Asa-branca	*Dendrocygna autumnalis*	Anseriformes / Anatidae	Ambientes Aquáticos (lagos, represas e rios)	Filtradora	Nativa/ Regional		Baixa	Visualização / 4	Sobrevoando a ADA	--
	Pé-vermelho, Ananaí	*Amazonetta brasiliensis*	Anseriformes / Anatidae	Ambientes Aquáticos (lagos, represas e rios)	Filtradora	Nativa/ Regional		Baixa	Visualização / 2	Na vegetação brejosa A5.9 e sobrevoando a ADA	X
	Jacuaçu	*Penelope obscura*	Galiformes / Cracidae	Áreas florestadas (matas)	Frugívora	Nativa		Média	Visualização (3), Vocalização, Equipamento Fotográfico P1 e P2 (5)	Borda e interior do fragmento A4.4	X
	Biguá	*Phalacroco-rax brasilianus*	Suliformes / Phalacroco-racidae	Ambientes Aquáticos (lagos, represas e rios)	Carnívora	Nativa		Baixa	Visualização / 2	Sobrevoando a ADA	--
	Socozinho	*Butorides striata*	Pelecaniformes / Ardeidae	Ambientes Aquáticos (lagos, represas e rios)	Carnívora	Nativa / Migrante na América do Sul		Baixa	Visualização / 1	Entre a vegetação rasteira na margem da vegetação brejosa	X

Foto Ilustrativa	Nome Popular	Nome Científico	Ordem / Família	Habitat	Hábito Alimentar Preferencial	Origem (Nativa ou Exótica) / Migração	Ameaçada de Extinção / Endêmica	Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	Tipo de Registro / Número de Indivíduos	Local de Identificação	Foto no Campo
AVES											
										A5.1	
	Garça-moura	*Ardea cocoi*	Pelecaniformes / Ardeidae	Ambientes Aquáticos (lagos, represas e rios)	Carnívora	Nativa		Baixa	Visualização / 1	Sobrevoando a ADA	X
	Garça-vaqueira	*Bubulcus ibis*	Pelecaniformes / Ardeidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões)	Insetívora	Exótica - originária da África / Nativa / Migrante na América do Sul		Baixa	Visualização (14); Equipamento fotográfico P5 (1) / 15	Pastagem, junto a cavalos e gado; sobrevoando a ADA e interior do fragmento A4.5	X
	Garça-branca-pequena	*Egretta thula*	Pelecaniformes / Ardeidae	Ambientes Aquáticos (lagos, represas e rios)	Carnívora	Nativa		Baixa	Visualização / 1	Entre a vegetação rasteira na margem da vegetação brejosa A5.9 e sobrevoando a ADA	X
	Garça-branca-grande	*Ardea alba*	Pelecaniformes / Ardeidae	Ambientes Aquáticos (lagos, represas e rios)	Carnívora	Nativa		Baixa	Visualização / 1	Sobrevoando a ADA	--
	Maria-faceira	*Syrigma sibilatrix*	Pelecaniformes / Ardeidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões)	Carnívora	Nativa		Média	Visualização, Vocalização / 2	Entre a vegetação rasteira	X
	Urubu-rei	*Sarcoramphus papa*	Cathartiformes / Cathartidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões) / Áreas florestadas (matas)	Necrófaga	Nativa	Decreto nº 63.853, de 27 de novembro de 2018	Alta	Visualização / 1	Sobrevoando a ADA	X

Foto Ilustrativa	Nome Popular	Nome Científico	Ordem / Família	Habitat	Hábito Alimentar Preferencial	Origem (Nativa ou Exótica) / Migração	Ameaçada de Extinção / Endêmica	Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	Tipo de Registro / Número de Indivíduos	Local de Identificação	Foto no Campo
AVES											
	Urubu-de-cabeça-vermelha	*Cathartes aura*	Cathartiformes / Cathartidae	Áreas abertas (campos, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões) / Áreas florestadas (matas)	Necrófaga	Nativa		Baixa	Visualização / 1	Sobrevoando a ADA	X
	Urubu-comum	*Coragyps atratus*	Cathartiformes / Cathartidae	Áreas abertas (pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões) / Áreas florestadas (matas)	Necrófaga	Nativa		Baixa	Visualização / 32	Sobrevoando a ADA e em pouso em árvores	X
	Gavião-carijó	*Rupornis magnirostris*	Accipitriformes / Accipitridae	Áreas abertas (pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões) / Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)	Carnívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 2	Sobrevoando a ADA e em pouso em árvores	X
	Gavião-de-rabo-branco	*Geranoaetus albicaudatus*	Accipitriformes / Accipitridae	Áreas abertas (campos, pastagens, plantações, cidades) / Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados	Carnívora	Nativa		Média	Visualização / 2	Sobrevoando a ADA	--
	Gavião-de-cauda-curta	*Buteo brachyurus*	Accipitriformes / Accipitridae	Áreas florestadas (matas)	Carnívora	Nativa		Média	Visualização / 1	Em pouso no interior do fragmento florestal A4.1	X
	Gavião-de-cabeça-cinza	*Leptodon cayanensis*	Accipitriformes / Accipitridae	Áreas abertas (campos, pastagens, plantações, brejos e varjões) / Áreas semiabertas (bordas	Carnívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 1	Sobrevoando a ADA	X

Foto Ilustrativa	Nome Popular	Nome Científico	Ordem / Família	Habitat	Hábito Alimentar Preferencial	Origem (Nativa ou Exótica) / Migração	Ameaçada de Extinção / Endêmica	Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	Tipo de Registro / Número de Indivíduos	Local de Identificação	Foto no Campo
					AVES						
				de mata, capoeiras e cerrados)							
	Carrapateiro	*Milvago chimachima*	Falconiformes / Falconidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões)	Carnívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 2	Sobrevoando a ADA e em pouso em árvores isoladas	X
	Caracará	*Caracara plancus*	Falconiformes / Falconidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões)	Carnívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 3	Sobrevoando a ADA e em pouso em árvores isoladas	X
	Frango-d'água-comum	*Gallinula galeata*	Gruiformes / Rallidae	Ambientes Aquáticos (lagos, represas e rios)	Onívora	Nativa / Migrante na América do Sul		Baixa	Vocalização / 2	Vegetação brejosa A5.12	--
	Saracura-do-mato	*Aramides saracura*	Gruiformes / Rallidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados). Áreas florestadas (matas)	Onívora	Nativa		Média	Visualização, Vocalização (4), Equipamento fotográfico P1, P5, P9 (3) / 4	Caminhando pela pastagem e borda das matas e nos fragmentos A4.2 e A4.5	X
	Saracura-três-potes	*Aramides cajanea*	Gruiformes / Rallidae	Áreas florestadas (matas)	Onívora	Nativa	Decreto nº 63.853, de 27 de novembro de 2018	Alta	Visualização, Vocalização (1); Equipamento Fotográfico (1) / 2	Fragmento A4.1	X
	Seriema	*Cariama cristata*	Cariamiformes / Cariamidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, caatingas)	Onívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização (3); Equipamento fotográfico P1, P2, P3, P4, P5 e P9 (6) / 3	Vegetação rasteira e nos fragmentos A4.1, A4.2, A4.4, A4.5 e A3.2	X
	Quero-quero	*Vanellus chilensis*	Charadriifor-mes / Charadriidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas,	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 6	Vegetação rasteira e pastagens	X

Foto Ilustrativa	Nome Popular	Nome Científico	Ordem / Família	Habitat	Hábito Alimentar Preferencial	Origem (Nativa ou Exótica) / Migração	Ameaçada de Extinção / Endêmica	Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	Tipo de Registro / Número de Indivíduos	Local de Identificação	Foto no Campo
AVES											
				brejos e varjões)							
	Pombo-doméstico	*Columba livia*	Columbiformes / Columbidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, brejos e varjões)	Granívora	Exótica introduzida		Baixa	Visualização / 5	Sobrevoando a ADA	--
	Pombão	*Patagioenas picazuro*	Columbiformes / Columbidae	Áreas abertas (campos, pastagens, caatingas, brejos e varjões). Áreas semi-abertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados). Áreas florestadas	Frugívora	Nativa / Regional		Média	Visualização / 9	Árvores isoladas e sobrevoando a ADA	X
	Avoante	*Zenaida auriculata*	Columbiformes / Columbidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões)	Granívora	Nativa		Baixa	Visualização / 4	Árvores isoladas e sobrevoando a ADA	X
	Rolinha	*Columbina talpacoti*	Columbiformes / Columbidae	Áreas abertas (pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões)	Granívora	Nativa		Baixa	Visualização / 12	Árvores isoladas e sobrevoando a ADA	X
	Juriti-gemedeira	*Leptotila rufaxilla*	Columbiformes / Columbidae	Comum no chão de florestas úmidas, capoeiras e clareiras arbustivas no interior de florestas	Frugívora	Nativa		Média	Vocalização (2) Equipamento fotográfico P1 e P5 (2) / 4	Interior das matas nos fragmentos A4.2 e A4.5	X
	Juriti-pupu	*Leptotila verreauxi*	Columbiformes / Columbidae	Comum no chão de florestas úmidas, capoeiras e clareiras arbustivas	Frugívora	Nativa		Média	Vocalização, Vocalização / 2	Interior da mata	--

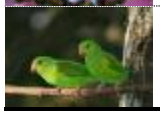
Foto Ilustrativa	Nome Popular	Nome Científico	Ordem / Família	Habitat	Hábito Alimentar Preferencial	Origem (Nativa ou Exótica) / Migração	Ameaçada de Extinção / Endêmica	Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	Tipo de Registro / Número de Indivíduos	Local de Identificação	Foto no Campo
AVES											
	Periquitão-maracanã	*Aratinga leucophthal-ma*	Psittaciformes / Psittacidae	Áreas abertas (pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões) / Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)	Frugívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 18	Sobrevoando a ADA	X
	Papagaio-verdadeiro	*Amazona aestiva*	Psittaciformes / Psittacidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)	Frugívora	Nativa	Decreto nº 63.853, de 27 de novembro de 2018	Média	Visualização, Vocalização / 2	Sobrevoando a ADA	--
	Tuim	*Forpus xanthopte-rygius*	Psittaciformes / Psittacidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões) / Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)	Frugívora	Nativa		Média	Visualização, Vocalização / 8	Sobrevoando a ADA, borda das matas e arbustos	X
	Maitaca-verde	*Pionus maximiliani*	Psittaciformes / Psittacidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados). Áreas florestadas (matas)	Frugívora	Nativa		Média	Visualização, Vocalização / 4	Borda da mata e sobrevoando a ADA	X
	Periquito-de-encontro-amarelo	*Brotogeris chiriri*	Psittaciformes / Psittacidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)	Frugívora	Nativa		Média	Visualização, Vocalização / 6	Sobrevoando a ADA	--
	Periquito-rico	*Brotogeris tirica*	Psittaciformes / Psittacidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)	Frugívora	Nativa		Média	Visualização, Vocalização / 2	Sobrevoando a ADA	--

Foto Ilustrativa	Nome Popular	Nome Científico	Ordem / Família	Habitat	Hábito Alimentar Preferencial	Origem (Nativa ou Exótica) / Migração	Ameaçada de Extinção / Endêmica	Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	Tipo de Registro / Número de Indivíduos	Local de Identificação	Foto no Campo
AVES											
	Alma-de-gato	*Piaya cayana*	Cuculiformes / Cuculidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões) / Áreas florestadas	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização / 3	Borda e interior dos fragmentos florestais	X
	Anu-preto	*Crotophaga ani*	Cuculiformes / Cuculidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões)	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização 10	Áreas abertas e pastagens	X
	Anu-branco	*Guira guira*	Cuculiformes / Cuculidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões)	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 8	Áreas abertas e pastagens	X
	Sem-fim, Saci	*Tapera naevia*	Cuculiformes / Cuculidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 1	Borda da mata e arbustos	X
	Coruja-buraqueira	*Athene cunicularia*	Strigiformes / Strigidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões)	Carnívora	Nativa		Média	Visualização, Vocalização / 2	Área aberta e pastagem	X
	Corujinha-do-mato	*Megascops choliba*	Strigiformes / Strigidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões) / Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e	Insetívora	Nativa		Baixa	Vocalização / 1	Interior das matas	--

Foto Ilustrativa	Nome Popular	Nome Científico	Ordem / Família	Habitat	Hábito Alimentar Preferencial	Origem (Nativa ou Exótica) / Migração	Ameaçada de Extinção / Endêmica	Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	Tipo de Registro / Número de Indivíduos	Local de Identificação	Foto no Campo
AVES											
				cerrados).							
	Curiango, Bacurau	*Hydropsalis albicollis*	Caprimulgi-formes / Caprimulgidae	Áreas abertas (pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões) / Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 2	Interior das matas	--
	Beija-flor-tesoura	*Eupetomena macroura*	Apodiformes / Trochilidae	Áreas abertas (pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões) / Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)	Nectarívora	Nativa		Baixa	Visualização / 3	Borda das matas e árvores isoladas	X
	Rabo-branco-de-sobre-amarelo	*Phaethornis pretre*	Apodiformes / Trochilidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados) / Áreas florestadas	Nectarívora	Nativa		Baixa	Visualização / 2	Árvores isoladas e próximo às matas	--
	Besourinho-de-bico-vermelho	*Chlorostilbon lucidus*	Apodiformes / Trochilidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões) / Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)	Nectarívora	Nativa		Baixa	Visualização / 3	Borda da mata	X
	Beija-flor-preto	*Florisuga fusca*	Apodiformes / Trochilidae	Borda da mata, capoeira, jardins, bananais, frequentemente em copas de árvores altas	Nectarívora	Nativa		Baixa	Visualização / 1	Árvores isoladas e borda da mata	X

Foto Ilustrativa	Nome Popular	Nome Científico	Ordem / Família	Habitat	Hábito Alimentar Preferencial	Origem (Nativa ou Exótica) / Migração	Ameaçada de Extinção / Endêmica	Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	Tipo de Registro / Número de Indivíduos	Local de Identificação	Foto no Campo
AVES											
	Martim-pescador-grande, Matraca	*Megaceryle torquata*	Coraciiformes / Alcedinidae	Ambientes Aquáticos (lagos, represas e rios)	Piscívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 1	Voando e em pouso próximo a área brejosa A5.2	X
	Martim-pescador-verde	*Chloroceryle amazona*	Coraciiformes / Alcedinidae	Ambientes Aquáticos (lagos, represas e rios)	Piscívora	Nativa		Baixa	Visualização / 1	Voando e em pouso próximo a área brejosa A5.9	--
	Barbudo-rajado	*Malacoptila striata*	Galbuliformes / Bucconidae	Áreas florestadas (matas)	Insetívora	Nativa	Endêmica do Brasil	Média	Visualização, Vocalização / 1	Interior do fragmento A4.6	X
	Tucano-toco	*Ramphastos toco*	Piciformes / Ramphastidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados) / Áreas florestadas (matas)	Onívora	Nativa		Média	Visualização, Vocalização / 3	Borda dos fragmentos	X
	Pica-pauzinho-anão-barrado	*Picumnus cirratus*	Piciformes / Picidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 2	Borda dos fragmentos	X
	Pica-pau-do-campo	*Colaptes campestris*	Piciformes / Picidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 6	Pastagem e árvores isoladas	X
	Pica-pau-verde-barrado	*Colaptes melanochloros*	Piciformes / Picidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 3	Borda e interior dos fragmentos florestais	X
	Pica-pau-branco	*Melanerpes candidus*	Piciformes / Picidae	Áreas abertas (gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas,	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 6	Árvores isoladas	X

Foto Ilustrativa	Nome Popular	Nome Científico	Ordem / Família	Habitat	Hábito Alimentar Preferencial	Origem (Nativa ou Exótica) / Migração	Ameaçada de Extinção / Endêmica	Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	Tipo de Registro / Número de Indivíduos	Local de Identificação	Foto no Campo
AVES											
				brejos e varjões)							
	João-velho	*Celeus flavescens*	Piciformes / Picidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados) / Áreas florestadas (matas)	Insetívora	Nativa		Média	Visualização, Vocalização / 2	Interior das matas	--
	Pica-pau-de-banda-branca	*Dryocopus lineatus*	Piciformes / Picidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados) / Áreas florestadas (matas)	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 2	Interior das matas	--
	Choca-da-mata	*Thamnophilus caerulescens*	Passeriformes / Thamno-philidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 4	Borda e interior das matas	X
	Bico-virado-carijó	*Xenops rutilans*	Passeriformes / Xenopidae	Áreas florestadas (matas)	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização / 1	Borda da mata	X
	Chupa-dente	*Conopophaga lineata*	Passeriformes / Conophagidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 3	Borda e interior das matas	X
	João-de-barro	*Furnarius rufus*	Passeriformes / Furnariidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões)	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 6	Árvores isoladas e pastagem	--
	João-teneném	*Synallaxis spixi*	Passeriformes / Furnariidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões) /	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 3	Borda da mata e arbustos	--

Foto Ilustrativa	Nome Popular	Nome Científico	Ordem / Família	Habitat	Hábito Alimentar Preferencial	Origem (Nativa ou Exótica) / Migração	Ameaçada de Extinção / Endêmica	Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	Tipo de Registro / Número de Indivíduos	Local de Identificação	Foto no Campo
					AVES						
				Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)							
	Petrim	*Synallaxis frontalis*	Passeriformes / Furnariidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões)	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 4	Borda da mata e arbustos	--
	Gibão-de-couro	*Hirundinea ferruginea*	Passeriformes / Tyrannidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões)	Insetívora	Nativa		Média	Visualização / 4	Fiação de energia elétrica e árvores isoladas	X
	Lavadeira-mascarada	*Fluvicola nengeta*	Passeriformes / Tyrannidae	Áreas abertas (pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões)	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização / 4	Próximos aos recursos hídricos e vegetação arbustiva	
	Bem-te-vizinho	*Myiozetetes similis*	Passeriformes / Tyrannidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados) / Áreas florestadas (matas)	Onívora	Nativa		Média	Visualização / 2	Borda da mata	X
	Bem-te-vi	*Pitangus sulphuratus*	Passeriformes / Tyrannidae	Áreas abertas (pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões) / Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)	Onívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 5	Áreas abertas, árvores isoladas e borda das matas	X

Foto Ilustrativa	Nome Popular	Nome Científico	Ordem / Família	Habitat	Hábito Alimentar Preferencial	Origem (Nativa ou Exótica) / Migração	Ameaçada de Extinção / Endêmica	Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	Tipo de Registro / Número de Indivíduos	Local de Identificação	Foto no Campo
AVES											
	Bem-te-vi-rajado	*Myiodynastes macula*	Passeriformes / Tyrannidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados) / Áreas florestadas (matas)	Insetívora	Nativa / Regional		Baixa	Visualização, Vocalização / 4	Árvores isoladas e borda das matas	X
	Bem-te-vi-pirata	*Legatus leucophaius*	Passeriformes / Tyrannidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados) / Áreas florestadas (matas)	Insetívora	Nativa / Regional		Baixa	Visualização, Vocalização / 1	Borda das matas	X
	Peitica	*Empidonomus varius*	Passeriformes / Tyrannidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados) / Áreas florestadas (matas)	Insetívora	Nativa / Regional		Baixa	Visualização, Vocalização / 2	Borda das matas	X
	Noivinha-branca	*Xolmis velatus*	Passeriformes / Tyrannidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, Áreas semi-abertas capoeiras e cerrados)	Insetívora	Nativa / Regional		Baixa	Visualização / 1	Árvores isoladas; Arbustos	X
	Maria-cavaleira	*Myiarchus ferox*	Passeriformes / Tyrannidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados) / Áreas florestadas (matas)	Insetívora	Nativa / Regional		Baixa	Visualização / 2	Borda e interior das matas	X
	Bem-te-vi-do-gado	*Machetornis rixosa*	Passeriformes / Tyrannidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões)	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização / 4	Áreas abertas e árvores isoladas	X

Foto Ilustrativa	Nome Popular	Nome Científico	Ordem / Família	Habitat	Hábito Alimentar Preferencial	Origem (Nativa ou Exótica) / Migração	Ameaçada de Extinção / Endêmica	Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	Tipo de Registro / Número de Indivíduos	Local de Identificação	Foto no Campo
AVES											
	Guaracava-de-barriga-amarela	*Elaenia flavogaster*	Passeriformes / Tyrannidae	Áreas abertas (pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, brejos e varjões) / Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)	Onívora	Nativa		Baixa	Visualização / 2	Interior das matas	--
	Suiriri	*Tyrannus melancholicus*	Passeriformes / Tyrannidae	Áreas abertas (pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, brejos e varjões)	Insetívora	Nativa / Meridional		Baixa	Visualização / 6	Árvores isoladas, fios e borda das matas	X
	Tesourinha	*Tyrannus savana*	Passeriformes / Tyrannidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões)	Insetívora	Nativa / Meridional		Baixa	Visualização / 3	Árvores isoladas e arbustos	X
	Primavera	*Xolmis cinereus*	Passeriformes / Tyrannidae	Áreas brejosas, banhados, margens de rios e lagos	Insetívora	Nativa / Migrante na América do Sul		Média	Visualização / 2	Arbustos isolados e área de pastagem	--
	Pitiguari	*Cyclarhis gujanensis*	Passeriformes / Vireonidae	Áreas abertas (pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, brejos e varjões) / Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)	Onívora	Nativa		Baixa	Vocalização / 4	Borda das matas	--
	Gralha-do-campo	*Cyanocorax cristatellus*	Passeriformes / Corvidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas,	Onívora	Nativa / Meridional		Média	Visualização, Vocalização / 5	Sobrevoando a ADA	X

Foto Ilustrativa	Nome Popular	Nome Científico	Ordem / Família	Habitat	Hábito Alimentar Preferencial	Origem (Nativa ou Exótica) / Migração	Ameaçada de Extinção / Endêmica	Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	Tipo de Registro / Número de Indivíduos	Local de Identificação	Foto no Campo
AVES											
				brejos e varjões)							
	Andorinha-pequena	*Pygochelidon cyanoleuca*	Passeriformes / Hirundinidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões)	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização / 25	Sobrevoando a ADA e em pouso na fiação	X
	Andorinha-doméstica-grande	*Progne chalybea*	Passeriformes / Hirundinidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões)	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização / 6	Sobrevoando a ADA	X
	Andorinha-serradora	*Stelgidopteryx ruficollis*	Passeriformes / Hirundinidae	Áreas abertas e clareiras, sendo mais numerosa próximo à água	Insetívora	Nativa / Migratória		Baixa	Visualização / 4	Sobrevoando a ADA	--
	Corruíra	*Troglodytes musculus*	Passeriformes / Troglodytidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões)	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização / 7	Áreas abertas e borda das matas	--
	Sabiá-laranjeira	*Turdus rufiventris*	Passeriformes / Turdidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões) / Áreas florestadas (matas)	Onívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização (6); Equipamento fotográfico P1 (2) / 8	Borda e interior das matas	X
	Sabiá-barranco	*Turdus leucomelas*	Passeriformes / Turdidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões) /	Onívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização (8); Equipamento fotográfico P5 (1) / 9	Borda e interior das matas	X

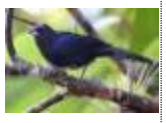
Foto Ilustrativa	Nome Popular	Nome Científico	Ordem / Família	Habitat	Hábito Alimentar Preferencial	Origem (Nativa ou Exótica) / Migração	Ameaçada de Extinção / Endêmica	Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	Tipo de Registro / Número de Indivíduos	Local de Identificação	Foto no Campo
					AVES						
				Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)							
	Sabiá-poca	*Turdus amaurocha-linus*	Passeriformes / Turdidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, brejos e varjões) / Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)	Onívora	Nativa / Regional		Baixa	Visualização / 2	Borda e interior das matas	--
	Sabiá-do-campo	*Mimus saturninus*	Passeriformes / Mimidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, brejos e varjões)	Onívora	Nativa		Baixa	Visualização / 6	Árvores isoladas, área aberta e pastagem	X
	Cambacica	*Coereba flaveola*	Passeriformes / Coerebidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, brejos e varjões) / Áreas florestadas (matas)	Nectarívora	Nativa		Baixa	Visualização / 3	Árvores isoladas	--
	Tiê-preto	*Tachyphonus coronatus*	Passeriformes / Thraupidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, brejos e varjões) / Áreas florestadas (matas)	Onívora	Nativa		Baixa	Visualização / 6	Borda e interior das matas	--
	Tiê-de-topete	*Lanio melanops*	Passeriformes / Thraupidae	Áreas florestadas (matas)	Onívora	Nativa		Média	Visualização / 4	Borda e interior das matas	X

Foto Ilustrativa	Nome Popular	Nome Científico	Ordem / Família	Habitat	Hábito Alimentar Preferencial	Origem (Nativa ou Exótica) / Migração	Ameaçada de Extinção / Endêmica	Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	Tipo de Registro / Número de Indivíduos	Local de Identificação	Foto no Campo
AVES											
	Sanhaço-cinzento	*Tangara sayaca*	Passeriformes / Thraupidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, brejos e varjões)	Onívora	Nativa		Baixa	Visualização / 9	Borda da mata e árvores isoladas	X
	Saíra-amarela	*Tangara cayana*	Passeriformes / Thraupidae	Áreas abertas (pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, brejos e varjões) / Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)	Frugívora	Nativa		Média	Visualização / 4	Borda da mata e árvores isoladas	--
	Saíra-de-chapéu-preto	*Nemosia pileata*	Passeriformes / Thraupidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)	Frugívora	Nativa		Baixa	Visualização / 6	Borda da mata e árvores isoladas	X
	Saí-azul	*Dacnis cayana*	Passeriformes / Thraupidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados) / Áreas florestadas (matas)	Onívora	Nativa		Média	Visualização / 6	Borda das matas	X
	Pipira-vermelha	*Ramphocelus carbo*	Passeriformes / Thraupidae	Mata baixa rala e bem ensolarada (caatinga); beira de rios (cerrado)	Granívora	Nativa / Introduzida no Sudeste		Baixa	Visualização / 6	Borda das matas	X
	Tico-tico-rei	*Lanio cucullatus*	Passeriformes / Thraupidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)	Granívora	Nativa / Meridional		Baixa	Visualização / 4	Vegetação rasteira e arbustos	X

Foto Ilustrativa	Nome Popular	Nome Científico	Ordem / Família	Habitat	Hábito Alimentar Preferencial	Origem (Nativa ou Exótica) / Migração	Ameaçada de Extinção / Endêmica	Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	Tipo de Registro / Número de Indivíduos	Local de Identificação	Foto no Campo
AVES											
	Canário-do-campo	*Emberizoides herbicola*	Passeriformes / Thraupidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)	Granívora	Nativa		Baixa	Visualização / 3	Vegetação rasteira, arbustos e área de pastagem	X
	Tico-tico-do-campo	*Ammodramus humeralis*	Passeriformes / Thraupidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões)	Granívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 4	Vegetação rasteira, arbustos e área de pastagem	--
	Tiziu	*Volatinia jacarina*	Passeriformes / Thraupidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões)	Granívora	Nativa		Baixa	Visualização /12	Vegetação rasteira, arbustos e área de pastagem	--
	Coleirinho	*Sporophila caerulescens*	Passeriformes / Thraupidae	Áreas abertas (campos, gramados, plantações, jardins, caatingas)	Granívora	Nativa / Meridional		Baixa	Visualização / 9	Vegetação rasteira, arbustos e área de pastagem	X
	Bigodinho	*Sporophila lineola*	Passeriformes / Thraupidae	Áreas semi-abertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)	Granívora	Nativa / Meri-dional		Baixa	Visualização / 2	Árvores isoladas; arbustos	X
	Tico-tico	*Zonotrichia capensis*	Passeriformes / Passerellidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões)	Granívora	Nativa		Baixa	Visualização / 13	Vegetação rasteira, arbustos e área de pastagem	X
	Pula-pula	*Basileuterus culicivorus*	Passeriformes / Parulidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados) / Áreas florestadas (matas)	Insetívora	Nativa		Média	Visualização, Vocalização / 7	Borda e interior das matas	--

Foto Ilustrativa	Nome Popular	Nome Científico	Ordem / Família	Habitat	Hábito Alimentar Preferencial	Origem (Nativa ou Exótica) / Migração	Ameaçada de Extinção / Endêmica	Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	Tipo de Registro / Número de Indivíduos	Local de Identificação	Foto no Campo
AVES											
	Pula-pula-assobiador	*Basileuterus leucoble-pharus*	Passeriformes / Parulidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados) / Áreas florestadas (matas)	Insetívora	Nativa		Média	Visualização, Vocalização / 3	Borda e interior das matas	--
	Pula-pula-de-barriga-branca	*Basileuterus hypoleucus*	Passeriformes / Parulidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados) / Áreas florestadas (matas)	Insetívora	Nativa		Média	Visualização, Vocalização / 1	Borda e interior das matas	X
	Pia-cobra	*Geothlypis aequinoctialis*	Passeriformes / Parulidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões) / Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 3	Áreas brejosas e mata	--
	Canário-do-mato	*Myiothlypis flaveola*	Passeriformes / Parulidae	Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados) / Áreas florestadas (matas)	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 2	Interior do fragmento A4.1	X
	Garibaldi	*Chrysomus ruficapillus*	Passeriformes / Icteridae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, brejos e varjões)	Onívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 9	Áreas brejosas	X
	Chopim	*Molothrus bonariensis*	Passeriformes / Icteridae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, brejos e varjões)	Granívora	Nativa / Setentrional		Baixa	Visualização, Vocalização / 11	Arbustos e área de pastagem	X

Foto Ilustrativa	Nome Popular	Nome Científico	Ordem / Família	Habitat	Hábito Alimentar Preferencial	Origem (Nativa ou Exótica) / Migração	Ameaçada de Extinção / Endêmica	Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	Tipo de Registro / Número de Indivíduos	Local de Identificação	Foto no Campo
AVES											
	Chopim-do-brejo	*Pseudoleistes guirahuro*	Passeriformes / Icteridae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões)	Onívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 14	Áreas brejosas, árvores isoladas e arbustos	X
	Pintassilgo	*Sporagra magellanica*	Passeriformes / Fringillidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões)	Onívora	Nativa		Baixa	Visualização, Vocalização / 1	Áreas brejosas, árvores isoladas e arbustos	X
	Fifi-verdadeiro	*Euphonia chlorotica*	Passeriformes / Fringilidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões) / Áreas semiabertas (bordas de mata, capoeiras e cerrados)	Granívora	Nativa		Baixa	Visualização / 3	Árvores isoladas	X
	Bico-de-lacre	*Estrilda astrild*	Passeriformes / Estrildidae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões)	Granívora	Exótica introduzida		Baixa	Visualização / 36	Vegetação rasteira e arbustos	--
	Pardal	*Passer domesticus*	Passeriformes / Passeridae	Áreas abertas (campos, pastagens, gramados, plantações, jardins, cidades, caatingas, brejos e varjões)	Granívora	Exótica introduzida		Baixa	Visualização / 9	Próximos à porteira de acesso à ADA	--

Legenda: X = indica obtenção de foto em vistoria no campo e foto obtida pelo equipamento

--- = não foi obtida foto no campo



Foto 5.2.208 | *Amazonetta brasiliensis* (marreca-ananaí). Casal nadando na vegetação brejosa A5.9



Foto 5.2.209 | *Amazonetta brasiliensis* (marreca-pé-vermelho). Casal da espécie na margem da vegetação brejosa A5.9



Foto 5.2.210 | *Penelope obscura* (jacuaçu). Indivíduo de um grupo da espécie entre as árvores



Foto 5.2.211 | *Penelope obscura* (jacuaçu). Foto obtida através do adaptador fotográfico – Data: 26/02/14 – Horário: 07h53. Casal no Ponto P2



Foto 5.2.212 | ***Penelope obscura*** **(jacuaçu). Quatro indivíduos de um grupo na vegetação gramínea.**



Foto 5.2.213 | ***Penelope obscura*** **(jacuaçu). Indivíduo de um grupo da espécie em pouso em tronco seco**



Foto 5.2.214 | ***Butorides striata*** **(socozinho). Espécime na margem da vegetação brejosa A5.9**



Foto 5.2.215 | ***Ardea cocoi*** **(garça-moura). Espécime sobrevoando a ADA**



Foto 5.2.216 | ***Bubulcus ibis*** **(garça-vaqueira). Espécime em pouso em área de pasto**



Foto 5.2.217 | ***Bubulcus ibis*** **(garça-vaqueira). Espécime em pouso em topo de árvore, onde o gado se encontrava próximo**



Foto 5.2.218 | *Bubulcus ibis* (garça-vaqueira). Foto obtida através do adaptador fotográfico – Data: 25/01/14 – Horário: 11h56 no Ponto P5



Foto 5.2.219 | *Bubulcus ibis* (garça-vaqueira). Seis indivíduos da espécie sobrevoando a ADA



Foto 5.2.220 | *Egretta thula* (garça-branca-pequena). Espécime na vegetação brejosa A5.9



Foto 5.2.221 | *Bubulcus ibis* (garça-vaqueira). Seis indivíduos da espécie sobrevoando a ADA



Foto 5.2.222 | *Syrigma sibilatrix* (maria-faceira). Espécime caminhando entre a vegetação rasteira



Foto 5.2.223 | *Syrigma sibilatrix* (maria-faceira). Espécime caminhando entre a vegetação rasteira



Foto 5.2.224 | *Syrigma sibilatrix* (maria-faceira). Espécime caminhando entre a vegetação rasteira



Foto 5.2.225 | *Syrigma sibilatrix* (maria-faceira). Espécime sobrevoando a ADA



Foto 5.2.226 | *Syrigma sibilatrix* (maria-faceira). Espécime sobrevoando a ADA



Foto 5.2.227 | *Aramides saracura* (saracura-do-mato). Espécime caminhando entre a vegetação rasteira



Foto 5.2.228 | *Aramides saracura* (saracura-do-mato). Foto obtida através do adaptador fotográfico – Data: 17/02/14 – Horário: 10h07 no Ponto P5



Foto 5.2.229 | *Aramides saracura* (saracura-do-mato). Foto obtida através do adaptador fotográfico – Data: 30/10/16 – Horário: 17h33 no Ponto P9



Foto 5.2.230 | *Aramides cajanea* (saracura-três-potes). Foto obtida através do adaptador fotográfico – Data: 10/03/20 – Horário: 09h03 no Ponto P8



Foto 5.2.231 | *Sarcoramphus papa* (urubu-rei). Espécime sobrevoando a ADA



Foto 5.2.232 | ***Cathartes aura*** **(urubu-de-cabeça-vermelha). Espécime sobrevoando a ADA**



Foto 5.2.233 | ***Coragyps atratus*** **(urubu). Espécime caminhando na vegetação graminóide**

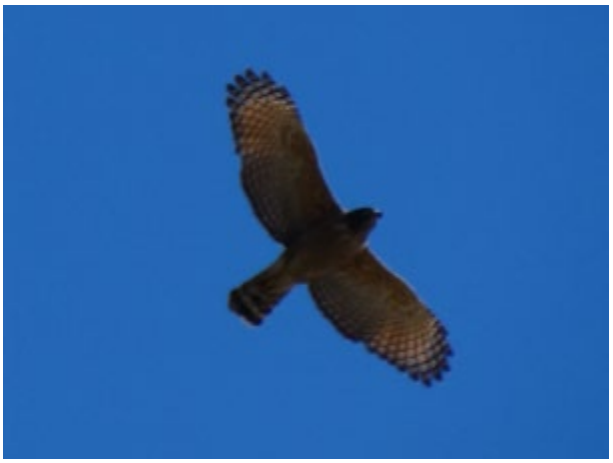


Foto 5.2.234 | ***Rupornis magnirostris*** **(gavião-carijó). Espécime sobrevoando a ADA**



Foto 5.2.235 | ***Rupornis magnirostris*** **(gavião-carijó). Espécime em pouso em galho de árvore**



Foto 5.2.236 | ***Rupornis magnirostris*** **(gavião-carijó). Espécime em pouso em galho de árvore**



Foto 5.2.237 | ***Leptodon cayanensis*** **(gavião-de-cabeça-cinza). Espécime em pouso em galho seco de árvore**



Foto 5.2.238 | *Caracara plancus* (caracará). Espécime sobrevoando a ADA



Foto 5.2.239 | *Leptodon cayanensis* (gavião-de-cabeça-cinza). Espécime sobrevoando a ADA



Foto 5.2.240 | *Caracara plancus* (caracará). Espécime caminhando entre a vegetação graminóide

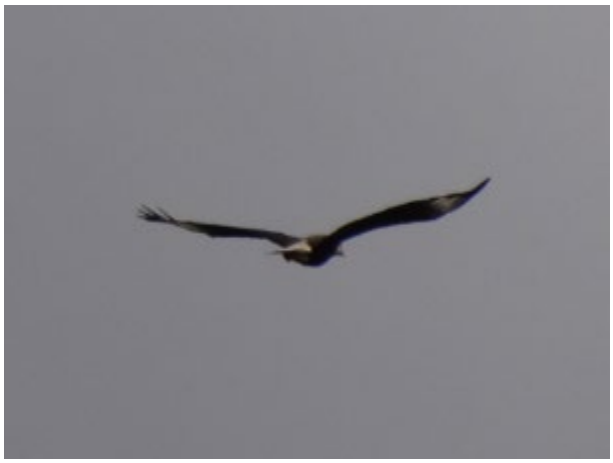


Foto 5.2.241 | *Caracara plancus* (caracará). Indivíduo sobrevoando a ADA



Foto 5.2.242 | ***Milvago chimachima*** **(carrapateiro). Dois indivíduos da espécie sobrevoando a ADA**



Foto 5.2.243 | ***Cariama cristata*** **(seriema). Foto obtida através do adaptador fotográfico – Data: 23/12/13 – Horário: 15h07 no Ponto P4**



Foto 5.2.244 | ***Cariama cristata*** **(seriema). Espécime caminhando entre a vegetação rasteira**



Foto 5.2.245 | ***Cariama cristata*** **(seriema). Espécime caminhando na pastagem.**



Foto 5.2.246 | ***Columbina talpacoti*** **(rolinha). Espécime em pouso em galho de árvore**



Foto 5.2.247 | ***Vanellus chilensis*** **(quero-quero). Espécime caminhando na vegetação graminóide**



Foto 5.2.248 | *Zenaida auriculata* (avoante). Espécime em pouso em galho de árvore



Foto 5.2.249 | *Patagioenas picazuro* (pombão). Espécime em pouso em galho de árvore



Foto 5.2.250 | *Leptotila rufaxilla* (juriti-gemedeira). Foto obtida através do adaptador fotográfico – Data: 20/02/14 – Horário: 12h58 no Ponto P5



Foto 5.2.251 | *Aratinga leucophthalma* (periquitão-maracanã). Dois indivíduos de um grupo em galhos secos de árvore



Foto 5.2.252 | *Aratinga leucophthalma* (periquitão-maracanã). Vários indivíduos da espécie sobrevoando a ADA



Foto 5.2.253 | *Aratinga leucophthalma* (periquitão-maracanã). Espécime de um grupo em pouso em galho de árvore



Foto 5.2.254 | *Forpus xanthopterygius* (tuim). Indivíduo de um grupo em pouso em galho de árvore



Foto 5.2.255 | *Colaptes campestris* (maitaca-verde). Espécime em pouso em galho de árvore



Foto 5.2.256 | *Megaceryle torquata* (martim-pescador-grande). Espécime em pouso na fiação elétrica



Foto 5.2.257 | *Piaya cayana* (alma-de-gato). Espécime em pouso entre os galhos de uma árvore



Foto 5.2.258 | *Tapera naevia* (sem-fim). Espécime em pouso em galho de árvore florida



Foto 5.2.259 | *Crotophaga ani* (anu-preto). Três indivíduos de um grupo em pouso em arbusto



Foto 5.2.260 | *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira). Espécime em pouso sobre um cupinzeiro



Foto 5.2.261 | *Guira guira* (anu-branco). Grupo em pouso em mourões/arame farpado de cerca



Foto 5.2.262 | *Eupetomena macroura* (beija-flor-tesoura). Espécime em pouso em galho de árvore



Foto 5.2.263 | *Chlorostilbon lucidus* (besourinho-de-bico-vermelho). Espécime em pouso em galho de árvore



Foto 5.2.264 | *Colaptes campestris* (pica-pau-do-campo). Espécime em pouso em galho de árvore



Foto 5.2.265 | *Ramphastos toco* (tucano-toco). Espécime sobrevoando a ADA



Foto 5.2.266 | *Colaptes campestris* (pica-pau-do-campo). Espécime caminhando no solo



Foto 5.2.267 | *Melanerpes candidus* (birro). Dois indivíduos de um grupo em pouso em tronco de árvore



Foto 5.2.268 | *Dryocopus lineatus* (pica-pau-de-banda-branca). Espécime procurando alimento em galho de árvore



Foto 5.2.269 | *Melanerpes candidus* (birro). Dois indivíduos de um grupo em pouso em tronco de árvore



Foto 5.2.270 | *Cyanocorax cristatellus* (gralha-do-campo). Espécime em pouso em galho de árvore



Foto 5.2.271 | *Hirundinea ferruginea* (gibão-de-couro). Espécime em pouso em cerca de madeira



Foto 5.2.272 | ***Progne chalybea*** **(andorinha-doméstica-grande). Espécime em pouso na fiação elétrica**



Foto 5.2.273 | ***Pygochelidon cyanoleuca*** **(andorinha-pequena-de-casa). Espécime em pouso na fiação elétrica**



Foto 5.2.274 | ***Troglodytes musculus*** **(corruíra). Espécime em pouso no mourão de cerca**



Foto 5.2.275 | ***Pitangus sulphuratus*** **(bem-te-vi). Espécime em pouso em galho de árvore**



Foto 5.2.276 | ***Myiodynastes maculatus*** **(bem-te-vi-rajado). Espécime em pouso em galho de eucalipto**



Foto 5.2.277 | ***Myiozetetes similis*** **(bem-te-vizinho). Indivíduo alimentando-se de frutos de uma árvore**



Foto 5.2.278 | *Myiodynastes maculatus* (bem-te-vi-rajado). Espécime com galho no bico para fazer ninho



Foto 5.2.279 | *Empidonomus varius* (peitica). Espécime em pouso em galho seco de árvore



Foto 5.2.280 | *Xolmis velatus* (noivinha-branca). Espécime em pouso em galho de árvore



Foto 5.2.281 | *Fluvicola nengeta* (lavadeira-mascarada). Espécime em pouso em pedra no leito do Ribeirão Ermida



Foto 5.2.282 | ***Machetornis rixosa*** **(bem-te-vi-do-gado). Espécime em pouso em um cavalo**



Foto 5.2.283 | ***Tyrannus melancholicus*** **(suiriri). Casal em pouso em galhos de árvore**

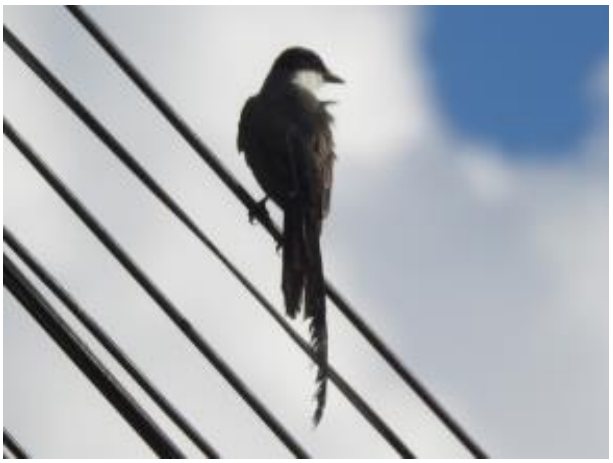


Foto 5.2.284 | ***Tyrannus savana*** **(tesourinha). Espécime em pouso na fiaçãoelétrica**



Foto 5.2.285 | ***Cyclarhis gujanensis*** **(pitiguari). Espécime em pouso em um galhode árvorere**



Foto 5.2.286 | ***Molothrus bonariensis*** **(chopim). Espécime em pouso em galho seco de árvore**



Foto 5.2.287 | ***Turdus leucomelas*** **(sabiá-barranco). Espécime em pouso em galho**



Foto 5.2.288 | *Turdus leucomelas* (sabiá-barranco). Foto obtida através do adaptador fotográfico em 28/04/13 às 12h32 no Ponto P5



Foto 5.2.289 | *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira). Espécime em pouso em galho de árvore



Foto 5.2.290 | *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira). Foto obtida através do adaptador fotográfico em Data: 11/03/20 – Horário: 10h37 no Ponto P8



Foto 5.2.291 | *Mimus saturninus* (sabiá-do-campo). Espécime vocalizando em galho de arbusto



Foto 5.2.292 | ***Tyrannus savana*** **(tesourinha). Espécime em pouso em arbusto**



Foto 5.2.293 | ***Tangara sayaca*** **(sanhaço-cinzento). Espécime em pouso em galho de árvore**



Foto 5.2.294 | ***Tangara cayana*** **(saíra-amarela). Macho da espécie em pouso em galho de árvore**



Foto 5.2.295 | ***Dacnis cayana*** **(saí-azul). Macho da espécie em pouso em galho de árvore**



Foto 5.2.296 | *Ramphocelus carbo* (pipira-vermelha). Indivíduo de um grupo em pouso em galho de árvore



Foto 5.2.297 | *Nemosia pileata* (saíra-de-chapéu-preto). Macho da espécie em pouso em galho de árvore



Foto 5.2.298 | *Lanio cucullatus* (tico-tico-rei). Macho da espécie em pouso em galho de árvore



Foto 5.2.299 | *Sporophila lineola* (bigodinho). Macho da espécie em pouso em cerca de madeira



Foto 5.2.300 | ***Sporophila caerulescens*** **(coleirinho). Macho da espécie entre a vegetação graminóide**



Foto 5.2.301 | ***Myiothlypis flaveola*** **(canário-do-mato). Macho da espécie em pouso em arbusto**



Foto 5.2.302 | ***Euphonia chlorotica*** **(fifi-verdadeiro). Espécime no topo de árvore, entre os galhos**



Foto 5.2.303 | ***Basileuterus hypoleucus*** **(pula-pula-de-barriga-branca). Espécime em pouso em galho**



Foto 5.2.304 | ***Emberizoides herbicola*** **(canário-do-campo). Espécime em pouso em arbusto**



Foto 5.2.305 | ***Sporagra magellanica*** **(pintassilgo). Espécime em pouso em fiação elétrica**



Foto 5.2.306 | *Sporophila lineola* (golinho). Macho da espécie em pouso em cerca de madeira



Foto 5.2.307 | *Estrilda astrild* (bico-de-lacre). Indivíduo da espécie de um grupo em pouso no capim



Foto 5.2.308 | *Zonotrichia capensis* (tico-tico). Espécime em pouso em arbusto



Foto 5.2.309 | *Chrysomus ruficapillus* (garibaldi). Macho da espécie em pouso na taboa localizada na vegetação brejosa A5.2



Foto 5.2.310 | *Pseudoleistes guirahuro* (chopim-do-brejo). Indivíduo de umgrupo em pouso em galho de árvore

- **Mamíferos**

As espécies de mamíferos levantadas na ADA utilizam alguns dos fragmentos florestais, além dos recursos hídricos e áreas brejosas, os quais atestam alguma disponibilidade de refúgios e de recursos para a manutenção de suas populações.

O conhecimento da biologia dos mamíferos tem colocado em evidência a importância em uma série de processos no ecossistema local. Aparentemente, as espécies frugívoras e herbívoras, como veados e roedores de grande porte, desempenham papel muito importante na manutenção da diversidade de árvores da floresta, por meio da dispersão de sementes e da predação de plântulas (DE STEVEN & PUTZ, 1994; DIRZO & MIRANDA 1991; FRAGOSO, 1994), ao passo que os carnívoros regularizam as populações de herbívoros e frugívoros (EMMONS, 1987; TERBORGH 1988, 1990, 1992; TERBORGH *et al*., 2001).

A baixa densidade ou a extinção local de predadores de topo, aparentemente leva também ao aumento da densidade de espécies de médio porte de hábitos generalistas (mesopredadores), o que pode causar alterações drásticas nas comunidades de pequenos vertebrados como aves e pequenos mamíferos (FONSECA & ROBINSON, 1990; PALOMARES *et al*. 1995; ROGERS & CARO 1997; TERBORGH *et al*. 1997; SIEVING & HARR, 1997; CROOKS & SOULÉ, 1999).

Segundo algumas propostas ecológicas, o que realmente importa em um estudo conservacionista é o cálculo da quantidade observada (riqueza) e da quantidade de espécies que pode ser potencialmente descoberta e, portanto, preservada (Santos, 2003). O conceito de riqueza das espécies refere-se à abundância numérica de ocorrência na ADA. A maioria das espécies observadas na ADA é generalista, também tendo sido encontradas espécies de importância biológica.

Neste levantamento, conforme citado anteriormente, foram utilizados adaptadores fotográficos, que não causam estresse aos animais, nem os machucam como ocorre com a

utilização de armadilhas de capturas. A ADA possui fragmentos florestais que apresentam locais propícios para instalação dos adaptadores, os quais foram distribuídos em onze pontos (P1 a P11) nos fragmentos mais representativos quanto à dimensão, distribuição espacial e relevância ecológica para a fauna silvestre.

No **Quadro 5.2.20** a seguir e nos gráficos (**Figura 5.2.53** e **5.2.54**) são apresentados os quantitativos das famílias/nº espécies.

Quadro 5.2.20 | Análise Quantitativa – Riqueza de Espécies de Mamíferos

Família	Nº de Espécies
Phyllostomidae	2
Leporidae	2
Didelphidae	1
Dasypodidae	1
Molossidae	1
Cebidae	1
Pitheciidae	1
Canidae	1
Procyonidae	1
Felidae	1
Erethizontidae	1
Caviidae	1
Cuniculidae	1
Sciuridae	1
Cricetidae	1
Muridae	1
Cervidae	1
Mustelidae	1
Total	20

Figura 5.2.53 | Análise Quantitativa - Riqueza de Espécies de Mamíferos

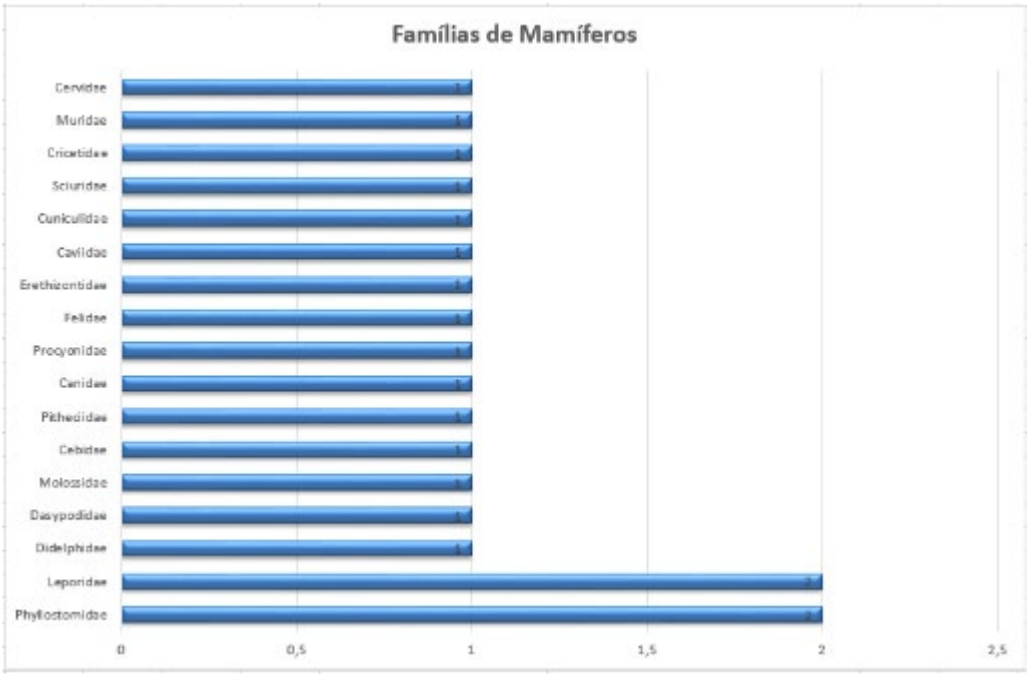
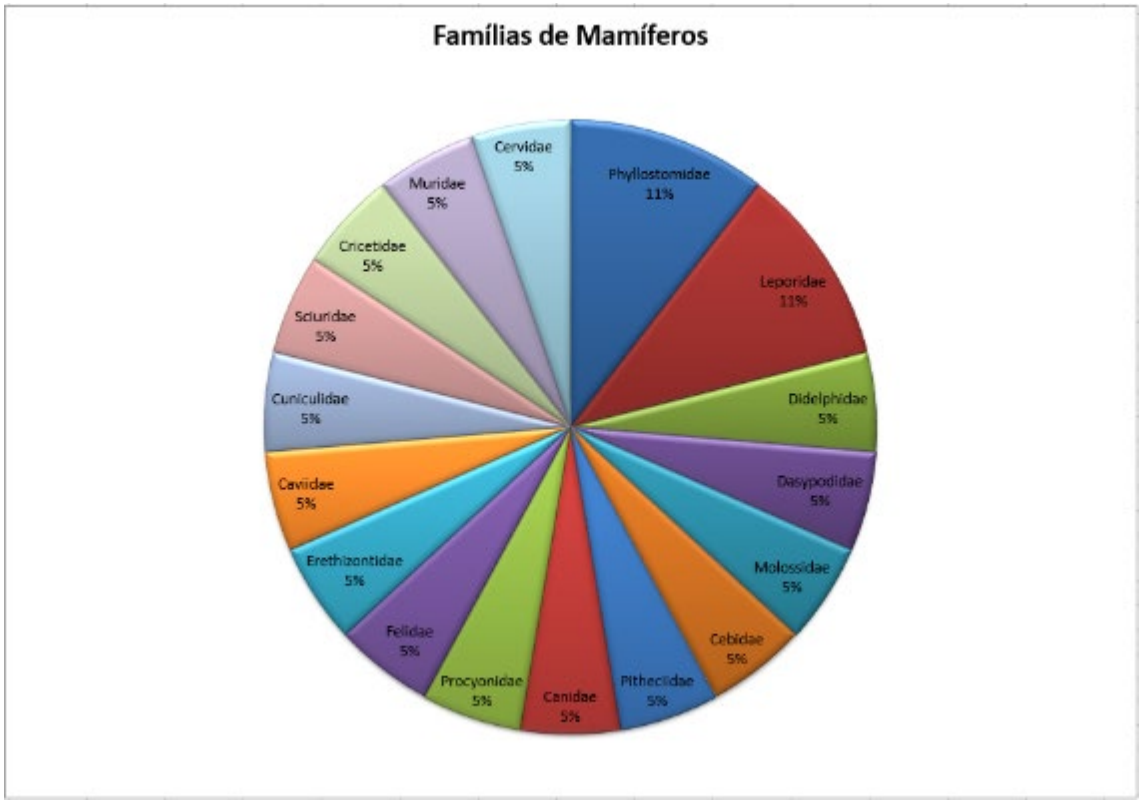


Figura 5.2.54 | Análise Quantitativa - Riqueza de Espécies de Mamíferos



Foram registradas 20 espécies de mamíferos, distribuídas em 08 Ordens e 18 Famílias. O **Quadro 5.2.21** a seguir lista as espécies identificadas. As fotos deste quadro são meramente ilustrativas.

As espécies identificadas em campo foram registradas conforme constam nas **Foto 5.2.311** a **5.2.346.**

Quadro 5.2.21 | **Espécies de Mamíferos Identificadas no Presente Relatório e Demais Informações Relevantes**

Foto Ilustrativa	Nome Popular	Nome Científico	Ordem / Família	Habitat	Hábito Alimentar Preferencial	Origem (Nativa ou Exótica) / Migração	Ameaçada de Extinção / Endêmica	Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	Tipo de Registro / Número de Indivíduos	Local de Identificação	Foto no Campo
MAMÍFEROS											
	Gambá-de-orelhas-brancas	*Didelphis albiventris*	Didelphimor-phia / Didelphidae	Florestas e Capoeiras	*Onívora*	*Nativa*		Baixa	Equipamento fotográfico P1, P3, P4, P5 e P7 / 7	Interior dos fragmentos (A3.2, A4.1 A4.2, A4.4 e A4.6)	X
	Tatu-galinha	*Dasypus novemcinctus*	Cingulata / Dasypodidae	Florestas, Capoeiras, Áreas abertas (campos, pastagens)	Onívora	Nativa		Baixa	Vestígio: tocas; Equipamento fotográfico P2, P4, P7, P8, P9 e P10 / 6	Interior dos fragmentos (Áreas A3.2, A4.1 e A4.6)	X
	Morcego-de-cauda-livre-aveludada	*Molossus* sp	Chiroptera / Molossidae	Parques, praças e regiões urbanas de modo geral. Ocos de árvore, bainha de folhagens, forro de casas, caixas de persiana, vãos de edificações	Onívora	Nativa		Baixa	Visualização / 3	Voando entre as árvores	--
	Morcego-fruteiro-de-cauda-curta	*Carollia perspicillata*	Chiroptera / Phyllostomidae	Parques, praças e regiões urbanas de modo geral. Ocos de árvore, bainha de folhagens, forro de casas, vãos edificações	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização (3); Equipamento fotográfico P10 (3) / 6	Borda e interior dos fragmentos e áreas abertas	X

Foto Ilustrativa	Nome Popular	Nome Científico	Ordem / Família	Habitat	Hábito Alimentar Preferencial	Origem (Nativa ou Exótica) / Migração	Ameaçada de Extinção / Endêmica	Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	Tipo de Registro / Número de Indivíduos	Local de Identificação	Foto no Campo
MAMÍFEROS											
	Morceguinho	*Molossus molossus*	Chiroptera / Phyllostomidae	Parques, praças e regiões urbanas de modo geral. Ocos de árvore, bainha de folhagens, forro de casas, vãos edificações	Insetívora	Nativa		Baixa	Visualização / 2	Borda e interior dos fragmentos e áreas abertas	--
	Sagui-da-serra-escuro	*Callithrix aurita*	Primates / Cebidae	Áreas florestadas (matas)	Frugívora	Nativa	Decreto nº 63.853, de 27 de novembro de 2018	Média	Visualização, Vocalização / 7	Borda e interior do fragmento A4.1	X
	Sauá	*Callicebus nigrifrons*	Primates / Pitheciidae	Áreas florestadas (matas)	Frugívora	Nativa		Média	Visualização, Vocalização / 3	Interior do fragmento A4.1	--
	Quati	*Nasua nasua*	Carnivora / Procyonidae	Florestas, áreas abertas, campos e cerrados	Onívora	Nativa		Baixa	Visualização Equipamento fotográfico P1, P4, P5, P6, P7, P8 e P9	Borda e interior dos fragmentos (Áreas A3.2, A4.1, A4.2 e A4.6)	X
	Irara	*Eira barbara*	Carnivora / Mustelidae	Áreas florestadas (matas)	Carnívora	Nativa		Média	Visualização (1); Equipamento fotográfico (1) / 2	Interior do fragmento A4.1	X
	Cachorro-do-mato	*Cerdocyon thous*	Carnivora / Canidae	Florestas, áreas abertas, campos e cerrados	Onívora	Nativa		Baixa	Equipamento fotográfico P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 e P9	Interior do fragmentos (A4.1, A4.4 e A4.6)	X
	Gato-do-mato-pequeno	*Leopardus tigrinus*	Carnivora / Felidae	Florestas, campos, savanas e regiões alagadas e parecem exigir áreas de habitat com cobertura	Carnívora	Nativa	Portaria nº 444 de 17 de dezembro de 2014 e Decreto nº 63.853, de 27 de novembro	Alta	Equipamento fotográfico P6	Interior do fragmento (A4.6)	X

Foto Ilustrativa	Nome Popular	Nome Científico	Ordem / Família	Habitat	Hábito Alimentar Preferencial	Origem (Nativa ou Exótica) / Migração	Ameaçada de Extinção / Endêmica	Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	Tipo de Registro / Número de Indivíduos	Local de Identificação	Foto no Campo
MAMÍFEROS											
				densa			de 2018				
	Ouriço-cacheiro	*Sphiggurus villosus*	Rodentia / Erethizontidae	Florestas secundárias, matas e até regiões urbanas	Onívora	Nativa	Endêmica de Mata Atlântica	Baixa	Equipamento fotográfico P2 e P6	Interior do fragmento (A4.1 e A4.6)	X
	Capivara	*Hydrochoerus hydrochaeris*	Rodentia / Caviidae	Matas, campos úmidos, campos arenosos, banhados arbustivos, banhados herbáceos e juncais	Herbívora	Nativa		Baixa	Visualização (18); Equipamento fotográfico P2, P4 e P7 (3) / 18	Córrego e vegetação brejosa A5.1 e A5.9	X
	Paca	*Cuniculus paca*	Rodentia / Cuniculidae	Florestas úmidas. É encontrada em matas de galeria perto de rios e águas	*Herbívora*	Nativa		Alta	Equipamento fotográfico P3, P4, P6, P7, P8 e P9 / 5	Interior dos fragmentos (A3.2, A4.4 e A4.5)	X
	Serelepe	*Guerlinguetus ingrami*	Rodentia / Sciuridae	Arborícolas, preferindo estratos baixos e intermediá-rios de Floresta Amazônica, Mata Atlântica, Cerrado ou Caatinga	Herbívora	Nativa		Baixa	Visualização (2); Equipamento fotográfico P11 (1) / 3	Interior do fragmento (A4.1)	X
	Rato-silvestre	*Oligoryzomys nigripes*	Rodentia / Cricetidae	Habitam formações florestais, áreas abertas e campos e formações vegetais abertas	Onívora	Nativa		Baixa	Visualização / 2	Borda da mata	--
	Camundongo	*Mus musculus*	Rodentia / Muridae	Habitam formações florestais, áreas abertas e campos e formações vegetais abertas	Onívora	Exótica		Baixa	Visualização / 5	Na vegetação rasteira	X

Foto Ilustrativa	Nome Popular	Nome Científico	Ordem / Família	Habitat	Hábito Alimentar Preferencial	Origem (Nativa ou Exótica) / Migração	Ameaçada de Extinção / Endêmica	Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	Tipo de Registro / Número de Indivíduos	Local de Identificação	Foto no Campo
MAMÍFEROS											
	Veado-catingueiro	*Mazama gouazoubira*	Artiodactyla / Cervidae	Formações florestais, campos e formações vegetais abertas	*Herbívora*	Nativa		Alta	Visualização (2); Equipamento fotográfico P4 e P5 (2); Vestígio: pegadas / 2	Vegetação graminóide e interior das matas (Áreas A3.2 e A4.2)	X
	Tapeti	*Sylvilagus brasiliensis*	Lagomorpha / Leporidae	Bordas de florestas densas, banhados e margens de rios	*Herbívora*	Nativa	Decreto nº 63.853, de 27 de novembro de 2018	Média	Equipamento fotográfico P2 e P7 / 2	Interior do fragmento (Área A4.1)	X
	Lebre-europeia	*Lepus europaeus*	Lagomorpha / Leporidae	Bordas de florestas densas, banhados e margens de rios	*Herbívora*	Exótica		Baixa	Visualização (2); Equipamento fotográfico P4 (1) / 3	Vegetação gramínóide e interior do fragmento (Área A3.2)	X

X = indica obtenção de foto em vistoria no campo e foto obtida pelo equipamento

--- = não foi obtida foto no campo

.



Foto 5.2.311 | *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelhas-brancas). Foto obtida através do adaptador fotográfico – Data: 12/05/20 – Horário: 03h31 no Ponto P9



Foto 5.2.312 | *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelhas-brancas). Foto obtida através do adaptador fotográfico – Data: 21/01/13 – Horário: 02h02 no Ponto P7



Foto 5.2.313 | *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha). Foto obtida através do adaptador fotográfico em 04/04/13 às 03h40 no Ponto P2



Foto 5.2.314 | *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha). Foto obtida através do Adaptador Fotográfico – Data: 10/12/13 – Horário: 02h37 no Ponto P8



Foto 5.2.315 | *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha). Foto obtida através do adaptador fotográfico – Data: 05/04/20 – Horário: 04h46 no Ponto P8



Foto 5.2.316 | *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha). Foto obtida através do adaptador fotográfico – Data: 06/02/14 – Horário: 00h28 no Ponto P4



Foto 5.2.317 | *Carollia perspicillata* (morcego-fruteiro-cauda-curta). Foto obtida através do adaptador fotográfico – Data: 09/03/20 – Horário: 04h09 no Ponto P10



Foto 5.2.318 | *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha). Vestígio: toca

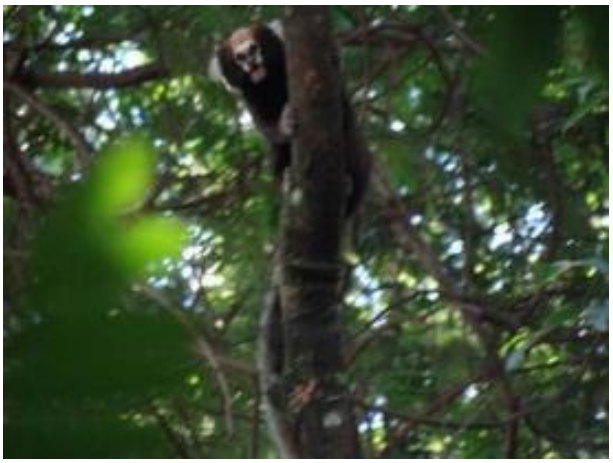


Foto 5.2.319 | *Callithrix aurita* (sagui-da-serra-escuro): Indivíduo de um grupo de 7 vocalizando no fragmento florestal A4.1



Foto 5.2.320 | *Callithrix aurita* (sagui-da-serra-escuro). Indivíduo da espécie de um grupo de 7



Foto 5.2.321 | *Callicebus nigrifrons* (sauá). Adulto e filhote em tronco de árvore. Indivíduos de um grupo observado no fragmento florestal A4.1



Foto 5.2.322 | *Eira barbara* (irara). Foto obtida através do adaptador fotográfico – Data: 09/03/21 – Horário: 04h09 no Ponto P10



Foto 5.2.323 | *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato): Foto obtida através do adaptador fotográfico em 19/03/13 às 04h34. Foram registrados quatro indivíduos no Ponto P2



Foto 5.2.324 | *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato). Foto obtida através do adaptador fotográfico em 25/04/13 às 13h31 no Ponto P6



Foto 5.2.325 | *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato). Foto obtida através do adaptador fotográfico – Data: 02/01/14 – Horário: 20h41. Casal da espécie no Ponto P4



Foto 5.2.326 | *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato). Foto obtida através do adaptador fotográfico – Data: 07/03/14 – Horário: 22h27 no Ponto P2



Foto 5.2.327 | ***Cerdocyon thous*** **(cachorro-do-mato). Foto obtida através do adaptador fotográfico – Data: 21/03/20 – Horário: 21h48 no Ponto P9**



Foto 5.2.328 | ***Cerdocyon thous*** **(cachorro-do-mato). Foto obtida através do adaptador fotográfico – Data: 19/08/21 – Horário: 22h48 no Ponto P10**



Foto 5.2.329 | ***Nasua nasua*** **(quati). Foto obtida através do adaptador fotográfico – Data: 27/05/20 – Horário: 08h45 no Ponto P7**



Foto 5.2.330 | ***Leopardus tigrinus*** **(gato-do-mato-pequeno): Foto obtida através do adaptador fotográfico em 03/05/13 às 22h15 no Ponto P6**



Foto 5.2.331 | *Nasua nasua* (quati): Foto obtida através do adaptador fotográfico em 30/04/13 às 08h16 no fragmento florestal A4.6. A espécie também foi fotografada no Ponto P6



Foto 5.2.332 | *Nasua nasua* (quati). Foto obtida através do adaptador fotográfico – Data: 13/10/13 – Horário: 079h47. Na foto dez indivíduos do grupo no Ponto P1



Foto 5.2.333 | *Nasua nasua* (quati). Foto obtida através do adaptador fotográfico – Data: 26/01/14 – Horário: 10h10 no Ponto P4



Foto 5.2.334 | *Nasua nasua* (quati). Foto obtida através do adaptador fotográfico – Data: 27/10/16 – Horário: 09h38 no Ponto P9



Foto 5.2.335 | *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara). Grupo da espécie na vegetação brejosa A5.9



Foto 5.2.336 | *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara). Foto obtida através do adaptador fotográfico – Data: 03/03/14 – Horário: 05h31 no Ponto P7



Foto 5.2.337 | *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara). Vestígio: fezes



Foto 5.2.338 | *Cuniculus paca* (paca). Foto obtida através do adaptador fotográfico – Data: 06/03/14 – Horário: 22h11 no Ponto P7



Foto 5.2.339 | ***Cuniculus paca*** **(paca): Foto obtida através do adaptador fotográfico em 08/04/13 às 18h48 no fragmento florestal A4.1. A espécie também foi fotografada no Ponto P6**



Foto 5.2.340 | ***Guerlinguetus ingrami*** **(serelepe). Espécime em tronco de árvore no fragmento A4.2**



Foto 5.2.341 | ***Sphiguros villosus*** **(ouriço-cacheiro): Foto obtida através do adaptador fotográfico em 25/04/13 às 19h04 no Ponto P6**



Foto 5.2.342 | ***Mazama gouazoubira*** **(veado-catingueiro): Espécime no pasto ao lado da Av. Antonio Pincinato, caminhando em direção ao fragmento florestal A4.1. Ao fundo, posto de combustível do outro lado da Rodovia SP-300**



Foto 5.2.343 | ***Mazama gouazoubira*** **(veado-catingueiro). Espécie no pasto ao lado da Avenida Antonio Pincinato, caminhando no Ponto P5**



Foto 5.2.344 | ***Mazama gouazoubira*** **(veado-catingueiro). Vestígio: pegadas**



Foto 5.2.345 | ***Lepus europaeus*** **(lebre-europeia). Foto obtida através do adaptador fotográfico – Data: 14/01/14 – Horário: 19h01 no Ponto P4**



Foto 5.2.346 | ***Sylvilagus brasiliensis*** **(tapeti): Foto obtida através do adaptador fotográfico em 18/03/13 às 18h56 no Ponto P2**

- **Espécies ameaçadas de extinção**

Em função da alteração das legislações no que se refere às listas de espécies ameaçadas de extinção durante os períodos de levantamentos, apresenta-se breve resumo das espécies ameaçadas, de acordo com cada período.

a) 1° levantamento datado do período de março a maio/2013 – Estações de Primavera e Outono

Legislações em vigor na época: Decreto Estadual de São Paulo nº 56.031 de 20 de julho de 2010 e Instrução Normativa MMA nº 3 de 27 de maio de 2003

- Total de espécies identificadas: 93

- Espécies em extinção na época: 05

  - Leopardus tigrinus (gato-do-mato-pequeno)

  - Callithrix aurita (sagui-da-serra-escuro)

  - Callicebus nigrifrons (sauá)

  - Cuniculus paca (paca)

  - Penelope obscura (jacuaçu)

b) 2° levantamento datado do período de outubro/2013 a março/2014 – Estações de Primavera e Verão

Legislações em vigor na época: Decreto Estadual de São Paulo nº 60.133 de 7 de fevereiro de 2014 e Instrução Normativa MMA nº 3 de 27 de maio de 2003

- Total de espécies identificadas: 129
- Espécies em extinção na época: 05

  - *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno)

  - *Callithrix aurita* (sagui-da-serra-escuro)

  - *Callicebus nigrifrons* (sauá)

  - *Cuniculus paca* (paca)

  - *Amazona aestiva* (papagaio-verdadeiro)

c) 3° levantamento datado de outubro a dezembro/2016 – Estações de Primavera e Verão

Legislações vigentes: Decreto Estadual de São Paulo nº 60.133 de 7 de fevereiro de 2014 e as Portarias MMA nº 43/2014 e nº 444/2014

- Total de espécies identificadas: 144
- Espécies em extinção: 06

i) Lista da Fauna Silvestre Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo – Decreto Estadual de São Paulo nº 60.133 de 07 de fevereiro de 2014

- - Anexo I a que se refere ao artigo 1º do Decreto nº 60.133, de 27 de novembro de 2018- Espécies de vertebrados e invertebrados da fauna silvestre ameaçadas de extinção do Estado de São Paulo:

  - Mamíferos Chordata Mammalia Primates Cebidae *Callithrix aurita* (É. Geoffroy, 1812) **sagui-da-serra-escuro**

- Mamíferos Chordata Mammalia Carnívora Felidae *Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775) **gato-do-mato-pequeno**

- Anexo III a que se refere o artigo 3º do Decreto nº 60.133, de 27 de novembro de 2018- Espécies de vertebrados e invertebrados da fauna silvestre quase ameaçadas no Estado de São Paulo:

  - Mamíferos Chordata Mammalia Primates Pitheciidae *Callicebus nigrifrons* (Spix, 1823) **sauá**

  - Mamíferos Mammalia Rodentia Cuniculidae *Cuniculus paca* (Linnaeus, 1758) **paca**

  - Aves Aves Psittaciformes Psittacidae *Amazona aestiva* (Linnaeus, 1758) **papagaio-verdadeiro**

- Anexo IV a que se refere o artigo 4º do Decreto nº 60.133 de 07 de fevereiro de 2014 - Espécies de vertebrados e invertebrados da fauna silvestre que não possuem informações suficientes para análise do seu grau de conservação:

  - Mamíferos Chordata Mammalia Lagomorpha Leporidae Sylvilagus brasiliensis (Linnaeus, 1758) tapeti

i) Lista Nacional Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Ministério do Meio Ambiente – MMA - Portaria nº 444 de 17 de dezembro de 2014

- Leopardus tigrinus (Schreber, 1775) **gato-do-mato-pequeno** (VU – Vulnerável)

d) 4° levantamento datado de fevereiro a agosto/2020 – Estações de Verão, Primavera e Inverno

Legislações vigentes: Decreto Estadual de São Paulo nº 63.853, de 27 de novembro de 2018 e as Portarias MMA nº 43/2014 e nº 444/2014

- Total de espécies identificadas: 149
- Espécies em extinção: 02

i) Lista da Fauna Silvestre Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo – Decreto Estadual de São Paulo nº 63.853, de 27 de novembro de 2018

- Anexo I - Espécies ou subespécies da fauna silvestre regionalmente extintas ou ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo:

  - Aves Gruiformes Rallidae *Aramides cajaneus avicenniae* (Stotz, 1992) **saracura-três-potes** – VU (vulnerável)

- Anexo II - Espécies ou subespécies da fauna silvestre quase ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo:

- Aves Psittaciformes Psittacidae Amazona aestiva aestiva (Linnaeus, 1758) **papagaio**

e) 5° levantamento datado de junho a outubro/2021 – Estações de Inverno e Primavera

Legislações vigentes: Decreto Estadual de São Paulo nº 66.853, de 27 de novembro de 2018 e as Portarias MMA nº 43/2014 e nº 444/2014

- Total de espécies identificadas nos três períodos: 151
- Espécies em extinção: 03

i) Lista da Fauna Silvestre Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo – Decreto Estadual de São Paulo nº 60.133, de 27 de novembro de 2018

- Anexo I - Espécies ou subespécies da fauna silvestre regionalmente extintas ou ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo:

  - Aves Gruiformes Rallidae *Aramides cajaneus avicenniae* (Stotz, 1992) **saracura-três-potes** – VU (vulnerável)

- Anexo II - Espécies ou subespécies da fauna silvestre quase ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo:

  Aves Cathartiformes Cathartidae *Sarcoramphus papa* (Linnaeus, 1758) **urubu-rei**

  Aves Psittaciformes Psittacidae *Amazona aestiva aestiva* (Linnaeus, 1758) **papagaio**

Oportuno informar que pelas listagens oficiais atuais das 151 espécies identificadas no período de junho a outubro de 2021 foram identificadas 6 espécies ameaçadas de extinção sendo 3 mamíferos e 3 aves, conforme se verifica no **Quadro 5.2.22** a seguir que indica os fragmentos onde foram observadas essas espécies**.**

Quadro 5.2.22 | Fragmentos onde foram observadas as Espécies citadas nas Listas de Espécies Ameaçadas de Extinção

Espécie	Fragmento
Callithrix aurita (sagui-da-serra-escuro)	A4.1
Leopardus tigrinus (gato-do-mato-pequeno)	A4.6
Sarcoramphus papa (urubu-rei)	Sobrevoando a ADA
Amazona aestiva (papagaio-verdadeiro)	Sobrevoando a ADA
Aramides cajaneus avicenniae (saracura-três-potes)	A4.1
Sylvilagus brasiliensis (tapeti)	A4.1

- **Espécies endêmicas**

Na ADA foram levantadas duas espécies endêmicas:

- *Sphiggurus villosus* (ouriço-cacheiro) que é endêmica restrita da Mata Atlântica
- *Malacoptila striata* (barbudo-rajado) que é endêmica do Brasil

- **Espécies migratórias**

Na ADA foram identificadas quatro espécies migratórias:

- *Myiodynastes macula* (bem-te-vi-rajado)
- *Xolmis velatus* (noivinha-branca)
- *Tyrannus savana* (tesourinha)
- *Sporophila lineola* (bigodinho)

Na Figura seguir, os pontos de observação das espécies ameaçadas de extinção:

Figura 5.2.55 | Observação da espécie *Callithrix aurita* (sagui-da-serra-escuro)

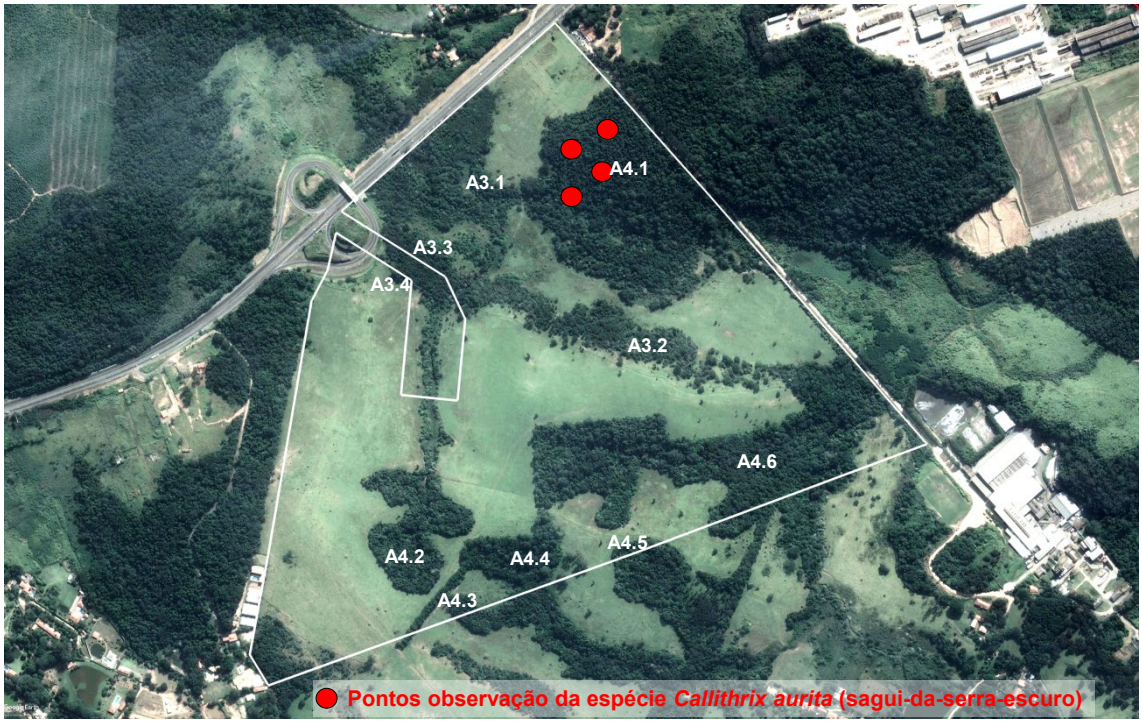


Figura 5.2.56 | Observação da espécie *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno)



Figura 5.2.57 | Observação da espécie *Aramides cajaneus avicenniae* (saracura-três-potes)

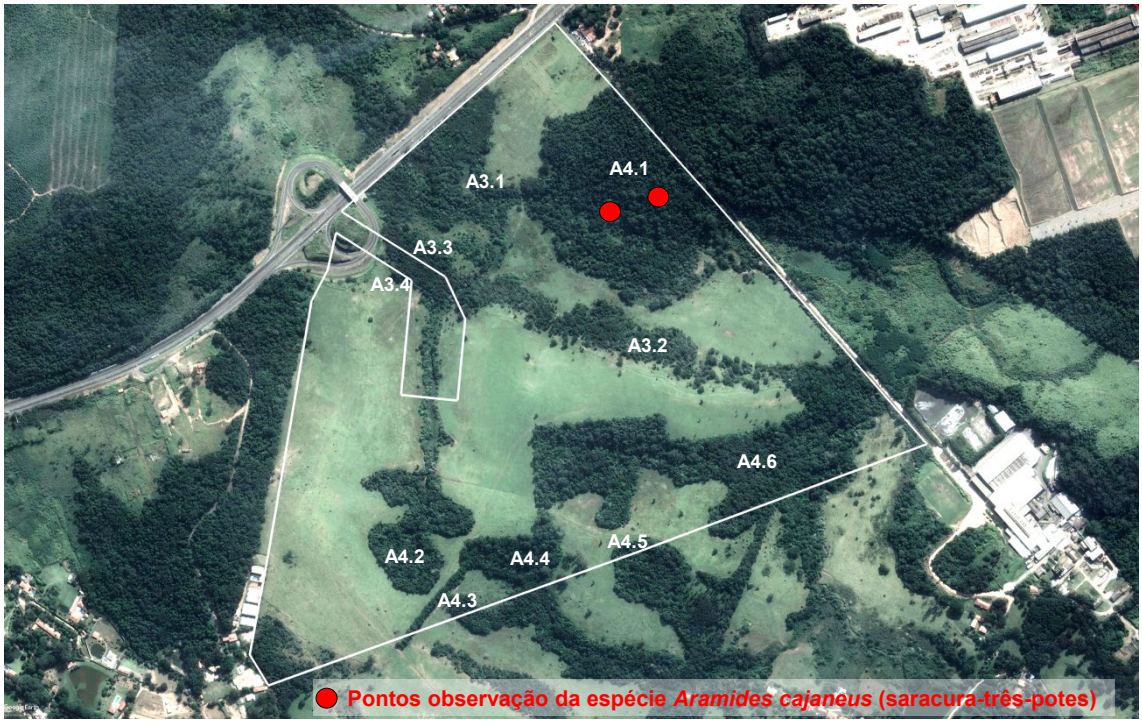


Figura 5.2.58 | **Observação da espécie *Sylvilagus brasiliensis* (tapeti)**



Os dados biológicos e ecológicos foram avaliados, tais como guilda alimentar, sensibilidade, hábito, tamanho de área de vida, interferências antrópicas, habitat preferencial e grau de ameaça.

Entre a alimentação preferencial das espécies levantadas na área, os maiores números de espécies são as com a guilda alimentar insetívoras (34%), onívoras (23%) e carnívoras (13%), conforme **Quadro 5.2.23** e **Figura 5.2.59** e **5.2.60** a seguir.

Quadro 5.2.23 | **Distribuição Segundo Hábitos Alimentares da Fauna Silvestre**

Guilda Alimentar	Nº de Espécies
Insetívora	51
Onívora	34
Carnívora	19
Granívora	15
Frugívora	14
Herbívora	6
Nectarívora	5
Necrófaga	3
Piscívora	2
Filtradora	2
10 guildas alimentares	**151 espécies**

Figura 5.2.59 | Distribuição Segundo Hábitos Alimentares (Guilda) da Fauna Silvestre

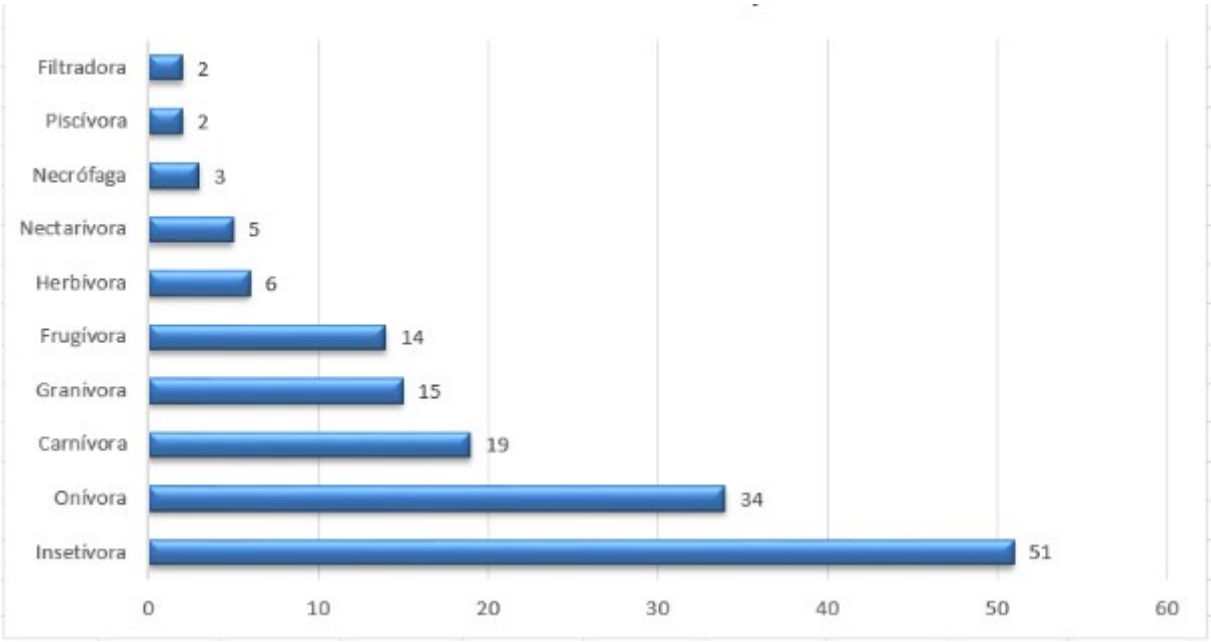
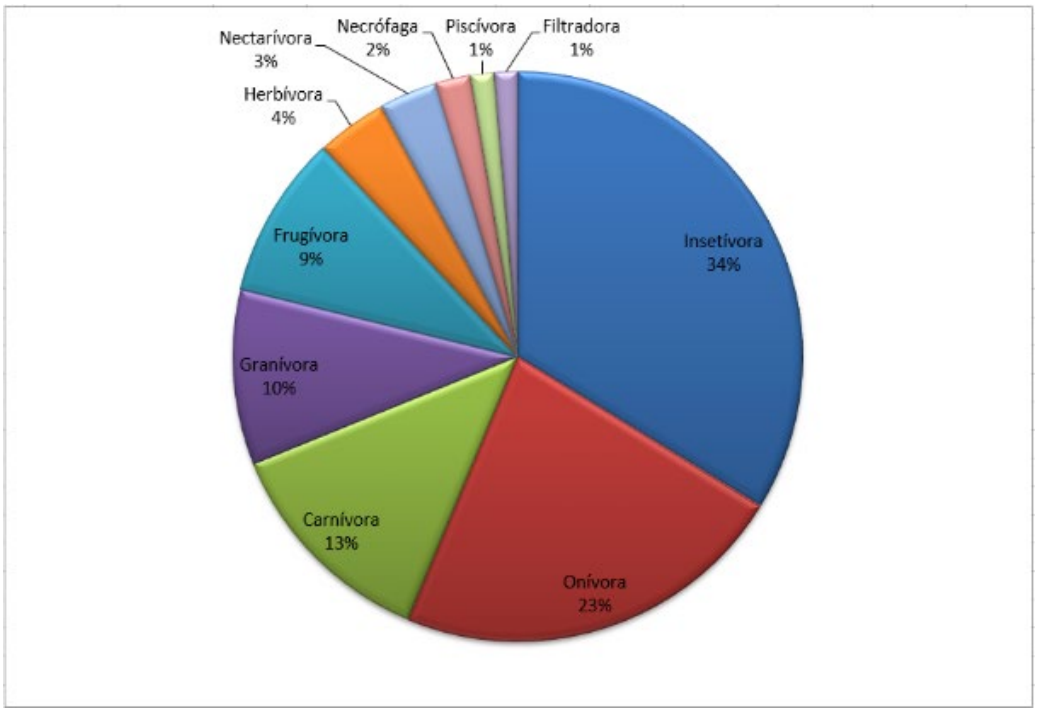


Figura 5.2.60 | Distribuição Segundo Hábitos Alimentares (Guilda) da Fauna Silvestre



O **Quadro 5.2.24** e gráficos a seguir (Figura 5.2.61 e 5.2.62) mostram a classificação da fauna silvestre segundo a sensibilidade às perturbações ambientais. Nesta análise, é possível verificar que a maioria das espécies identificadas na ADA apresenta grande tolerância a modificações ambientais, sendo capazes de se adaptar a essas modificações e, por vezes, serem beneficiadas.

Quadro 5.2.24 | Classificação segundo a sensibilidade às perturbações ambientais

Grau de Sensibilidade às Interferências Antrópicas	N° De Espécies	%
Baixa Sensibilidade	114	76
Média Sensibilidade	32	21
Alta Sensibilidade	5	3
Total	**151 espécies**	

Assim, conclui-se que há apenas 24% de espécies sensíveis na ADA, provavelmente pela sua localização e pelas atividades pretéritas descritas no **item 5.2.1 – Flora** (Histórico de ocupação da ADA).

Figura 5.2.61 | Classificação Segundo a Sensibilidade às Perturbações Ambientais

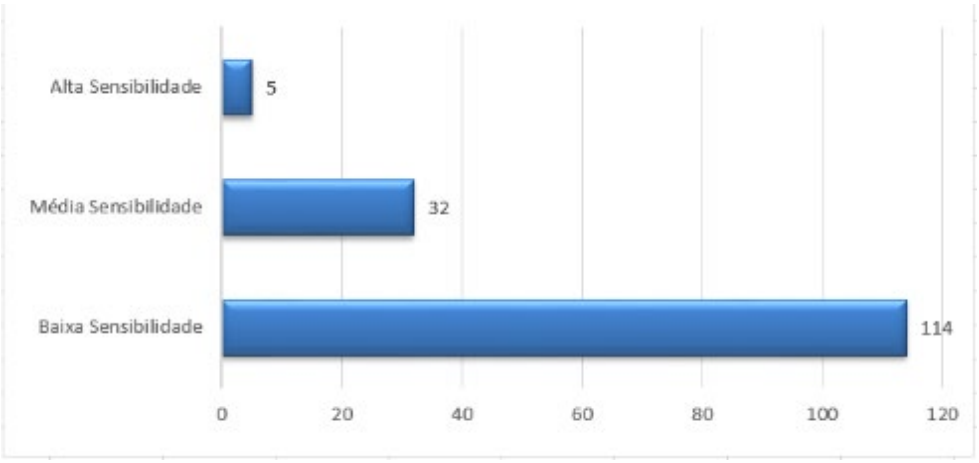
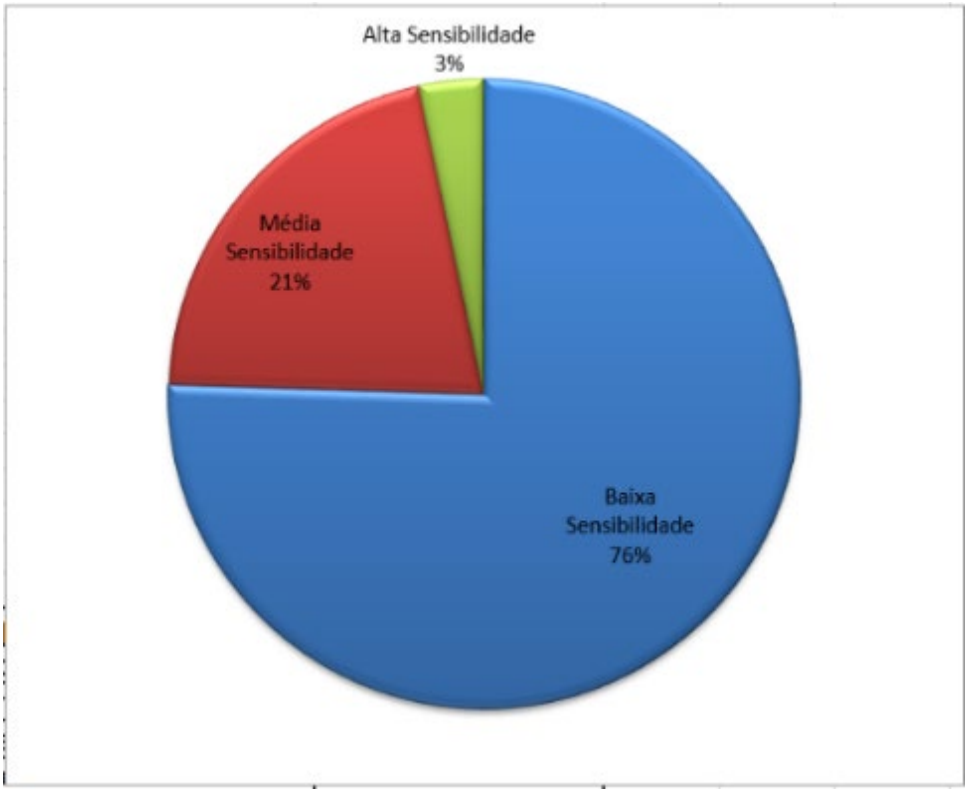


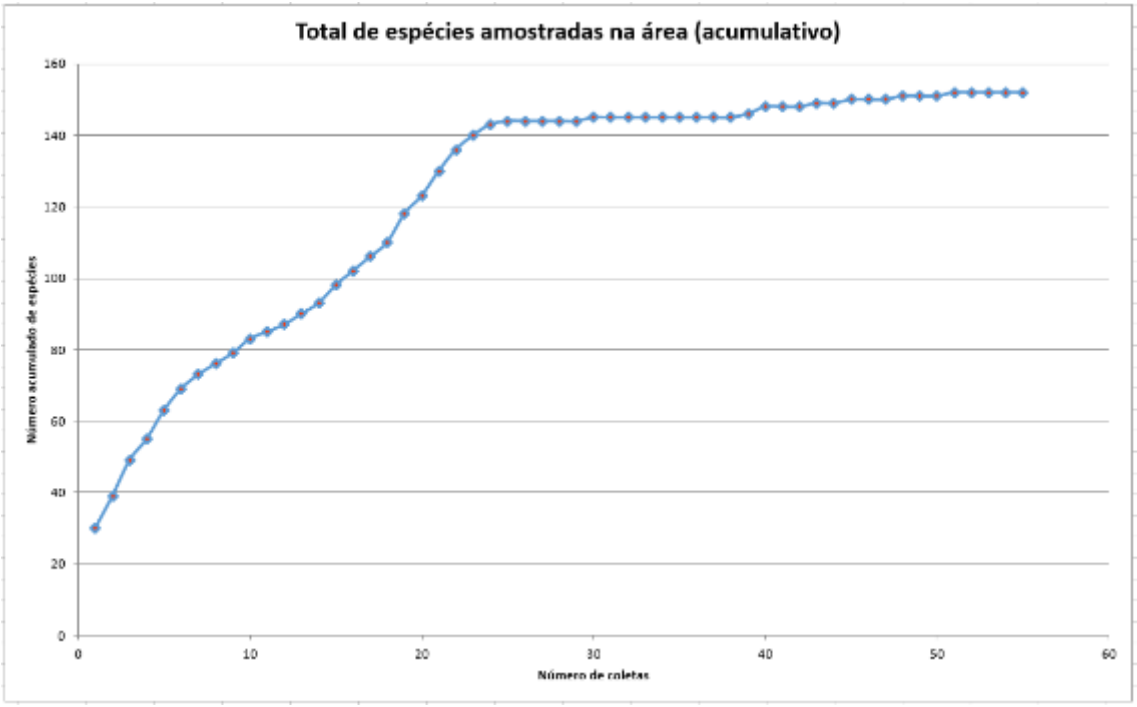
Figura 5.2.62 | **Classificação Segundo a Sensibilidade às Perturbações Ambientais**



- **Curva de acumulação de espécies**

O esforço amostral foi verificado por meio da Curva de Acumulação de Espécies, representada na figura a seguir. Este método é utilizado para indicar se a amostragem realizada foi suficiente para atingir o número de espécies de um determinado local. No eixo das abscissas são localizadas as unidades amostrais (59 dias de levantamento de fauna) e no eixo das ordenadas é representado o número acumulado de espécies amostradas. Na distribuição dos pontos ajustou-se uma equação logarítmica, que facilita a tendência de estabilização da curva e indica um valor máximo do número de espécies que se espera encontrar com o aumento do esforço amostral. Portanto, pela estabilidade linear na curva conclui-se que o esforço amostral foi suficiente, como observado na figura a seguir.

Figura 5.2.63 | **Curva de Acumulação de Espécies**



5.2.2.4. Considerações Gerais

As intervenções antrópicas na AII, por meio das atividades pretéritas, como por exemplo: propriedades rurais, ocupação urbana, alguns distritos industriais, além de rodovias e avenidas, contribuiu para o cenário atual da fauna silvestre. Objetivando a obtenção de informações, foram realizados levantamentos secundários da fauna silvestre, que resultou na identificação de 413 espécies da fauna silvestre.

Na AID foram identificados 15 fragmentos de mata nativa em diversos tamanhos e estágios de regeneração. Alguns fazem parte da Serra do Japi, outros incidem em trechos de áreas mais urbanizadas desta área de influência, com a presença de setores industriais e bairros residenciais, como Medeiros, Vila Pires, Condomínio Verdana e Jardim Tereza Cristina. No interior da AID também ocorre uso rural, caracterizado por pastagens e remanescentes de reflorestamento de eucalipto abandonados.

A fauna silvestre consegue transitar pela AID utilizando-se das APP dos recursos hídricos, dos fragmentos florestais remanescentes, dos reflorestamentos de eucaliptos e também das pastagens. Vale ressaltar a importância dos fragmentos na paisagem regional como potenciais refúgios para a fauna regional, sendo que em alguns casos, ocorre conectividade direta com a ADA, conforme apresentado no item 5.2.4 - Potenciais Corredores Ecológicos. Foram identificadas 242 espécies da fauna silvestre por meio de vistorias de campo, entrevistas com moradores, trabalhadores da região, incluindo dados secundários. A diversidade da fauna pode ser considerada significativa, comportando espécies típicas de sistemas florestais preservados.

Para a ADA foi realizado reconhecimento para detecção e identificação da fauna, que envolveram uma grande quantidade de técnicas e procedimentos práticos. A detecção da fauna ocorreu de maneira direta, tanto visual como auditiva e/ou indireta por meio da observação de vestígios, tais como: pegadas, fezes, penas, ninhos, tocas, pêlos, pelotas de regurgitação, abrigos, entre outros.

Na ADA existem 10 fragmentos de vegetação nativa em estágio inicial, 4 fragmentos de vegetação nativa em estágios médio degradado e 6 fragmentos de vegetação nativa em estágio médio de regeneração, além de 11 áreas brejosas, 6 córregos e 3 nascentes. Foram realizadas cinco campanhas da fauna, que resultaram no levantamento de 151 espécies, nas quatro estações do ano durante o período de oito anos, conforme descritas a seguir:

- março a maio de 2013 - realizado Diagnóstico Ambiental Preliminar, para fornecer diretrizes para subsidiar o projeto urbanístico da ADA.
- outubro de 2013 a março de 2014 – realizado aprofundamento do levantamento.
- outubro de 2016 e abril de 2017 – atualização dos levantamentos realizados anteriormente.
- fevereiro a agosto de 2020 – atualização dos levantamentos realizados anteriormente.
- junho a outubro de 2021 – atualização dos levantamentos realizados anteriormente e verificação dos corredores ecológicos e das passagens para a fauna silvestre.

No total foram realizados 59 dias de vistoria em campo, sendo cada uma com duração de três a nove horas de observação nos períodos matutino, vespertino e noturno, contabilizando 367 horas de levantamento de campo.

Durante os períodos do levantamento de campo também foram utilizados adaptadores fotográficos instalados em 11 pontos (P1 a P11), localizados nos fragmentos mais representativos quanto à dimensão, distribuição espacial e relevância ecológica para a fauna silvestre, que permaneceram instalados por 361 dias, totalizando 11.544 horas de observação, bastante representativo. Foram identificadas 151 espécies da fauna silvestre:

- 08 espécies de Anfíbios;
- 07 espécies de Répteis;
- 116 espécies de Aves;
- 20 espécies de Mamíferos.

Do total de espécies identificadas na ADA, seis delas espécies estão indicadas nas listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção vigentes, publicadas pelo Decreto Estadual nº 63.853, de 27 de novembro de 2018 e pela Portaria MMA n°444 de 17 de dezembro de 2014:

- *Callithrix aurita* (sagui-da-serra-escuro)

- *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno)
- *Sarcoramphus papa* (urubu-rei)
- *Amazona aestiva* (papagaio-verdadeiro)
- *Aramides cajaneus avicenniae* (saracura-três-potes)
- *Sylvilagus brasiliensis* (tapeti)

As seis espécies ameaçadas de extinção supracitadas, as duas endêmicas *Sphiggurus villosus* (ouriço-cacheiro) que é endêmica restrita da Mata Atlântica e *Malacoptila striata* (barbudo-rajado) que é endêmica do Brasil e as quatro espécies migratórias *Myiodynastes macula* (bem-te-vi-rajado), *Xolmis velatus* (noivinha-branca), *Tyrannus savana* (tesourinha), *Sporophila lineola* (bigodinho) podem ser consideradas biondicadoras de alteração da qualidade ambiental por terem maior grau de sensibilidade às interferências antrópicas.

O levantamento de ictiofauna não foi realizado pelo fato de não ocorrer intervenções significativas nos cursos d'água.

Durante os estudos da fauna silvestre na ADA, foi observado um declínio das espécies, não tendo ocorrido nenhuma intervenção durante esse período no local. A fauna não é tão presente como anteriormente, provavelmente pelo fato da porção sul da ADA (Serra do Japi) oferecer mais recursos aos animais como água, alimento e abrigo, além da presença da rodovia que se trata de uma fonte significativa de ruído.

Em função dos levantamentos secundários realizados na AII terem identificado 413 espécies, os levantamentos primários e secundários na AID terem identificado 242 espécies e os levantamentos primários realizados ao longo dos últimos oito anos na ADA terem identificado 151 espécies, pode-se inferir que a ADA apresenta baixa diversidade com relação à AII e média diversidade com relação a AID.

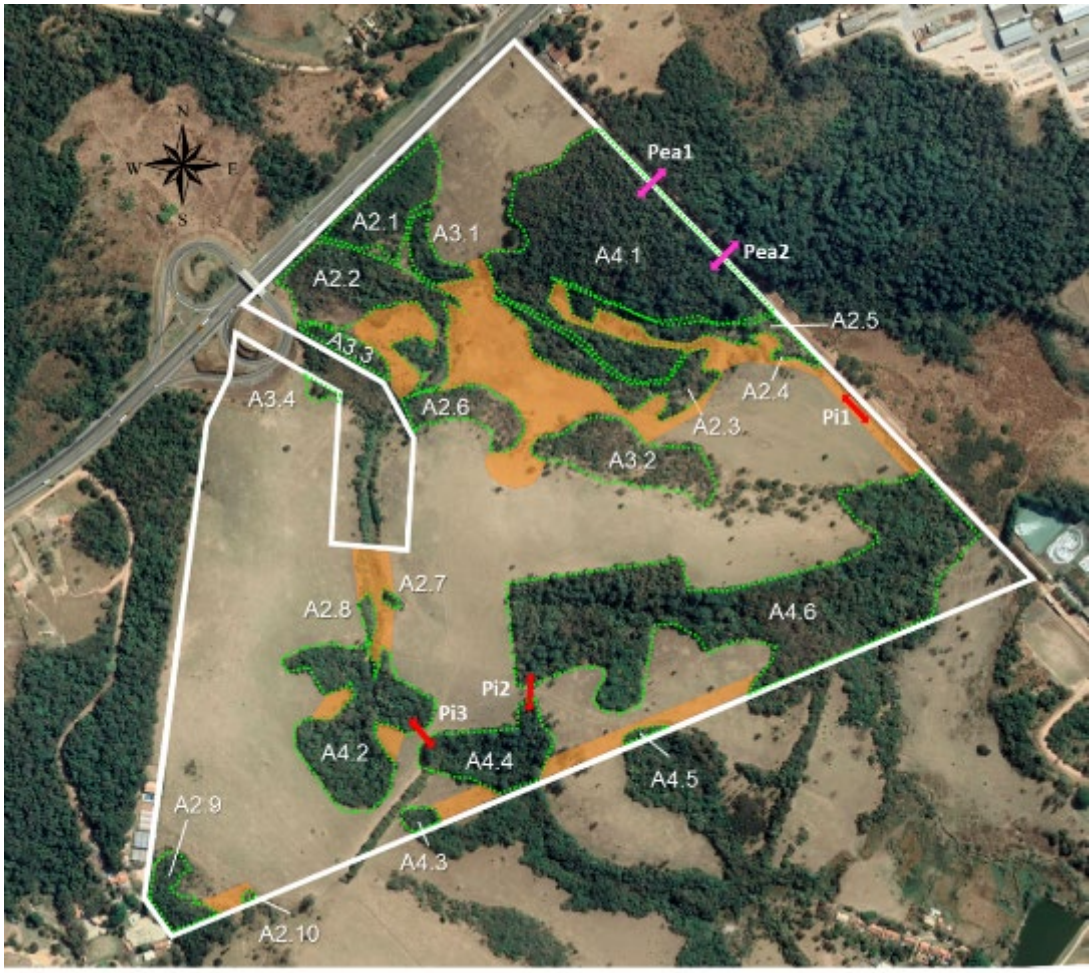
5.2.2.5. Identificação de potenciais corredores ecológicos na ADA e propostas de passagens internas e externas para a fauna silvestre

As conexões das matas propostas para a criação dos corredores ecológicos é uma estratégia para mitigar os efeitos da ação antrópica e garantir a biodiversidade das áreas naturais do empreendimento.

O objetivo principal da criação dos corredores é o de facilitar o fluxo genético entre populações, aumentando a chance de sobrevivência a longo prazo das comunidades biológicas e de suas espécies componentes. Os corredores também garantem a manutenção em grande escala dos processos ecológicos e evolutivos, e contribuem para o planejamento da conservação da biodiversidade.

O corredor ecológico proposto, considerou a APP dos recursos hídricos, os fragmentos remanescentes e as potenciais passagens de fauna. Desta forma, propõe-se a indicação de três passagens subterrâneas, sendo duas secas e uma mista (Pi1, Pi2 e Pi3 e duas passagens aéreas externas (Pea1 e Pea2), conforme figura a seguir.

Figura 5.2.64 | Indicação de Potenciais Corredores Ecológicos da ADA e Passagens Para a Fauna Silvestre



Poligonal da ADA

Fragmentos florestais remanescentes em estágios inicial e médio

Corredor ecológico

Passagens internas – Pi1, Pi2 e Pi3

Passagens externas aéreas – Pea1 e Pea2

- **Implantação de transposições**

Em algumas áreas previstas para implantação de corredor poderão ser projetados acessos, como forma de alcançar áreas isoladas cobertas por pastagens e, portanto, passíveis de uma ocupação. Em sendo necessário estes acessos, deve-se prever a máxima preservação possível da vegetação nativa e a mínima intervenção nas áreas de APP dos recursos hídricos.

Passagens subterrâneas

Deverão ser previstas, tubulações (em média de 2m x 2m) para servirem de passagens subterrâneas para a fauna terrestre, incluindo-se a previsão de estruturas de condução (cercas e alambrados) para possibilitar o deslocamento seguro da fauna.

Figura 5.2.65 | Alguns Modelos de Passagens Subterrâneas para a fauna silvestre









Passagens aéreas

Recomenda-se a instalação de passagens aéreas para as espécies que utilizam as árvores na sua locomoção.

Para as passagens aéreas, recomenda-se a implantação de cordas (ou outro tipo de material), para servir de “ponte” entre os fragmentos.

Figura 5.2.66 | **Alguns Modelos de Passagens Aéreas**






5.2.2.6. Laudo de Avaliação de Vulnerabilidade para Febre Maculosa

Informa -se que em atendimento à exigência do Parecer Técnico da CETESB nº 540/16/IE - item 5.2.2 Fauna, o Laudo de Avaliação de Vulnerabilidade para Febre Maculosa encontra-se no **Anexo 6**. Das quinze armadilhas de CO^2 instaladas, foram capturados carrapatos em seis delas (P6, P7, P12, P13, P14 e P15.). Entretanto, não foi observada uma infestação de carrapatos nesses pontos.

Na área de estudo não foram observados indivíduos da espécie *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara), entretanto, foram encontrados vestígios (fezes e pegadas) da espécie. Os carrapatos coletados foram encaminhados para a Secretaria de Estado de Saúde, por meio da Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN) em 18/08/2021 – Protocolo nº 6516/2021 (processo em análise). Oportuno informar ainda que as medidas de controle de infestação de carrapatos estão descritas no **item 7. Programas de Monitoramento, Mitigação e Compensação**."

5.2.3. Unidades de Conservação

Nas áreas de influência do futuro empreendimento destacam-se áreas de interesse ambiental e legalmente protegidas definidas em acordo com a Lei Federal nº 9.985/ 2000, regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.340/2002. A referida lei institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), estabelecendo critérios e normas para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação da natureza em território nacional.

Unidade de Conservação (UC) é um espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídas pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. Segundo o SNUC existem duas categorias de UCs, definidas de acordo com o tipo de uso que possuem. As Unidades de Conservação de Proteção Integral têm por objetivo básico, preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, ou seja, são UCs mais restritivas. Já as Unidades de Conservação de Uso Sustentável, têm por objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais, ou seja, é uma categoria menos restritiva que permite o uso (sustentável) de parte dos recursos naturais disponíveis.

Estão incluídas dentro da categoria de UCs de Proteção Integral: as Estações Ecológicas, as Reservas Biológicas, os Parques Nacionais (Estaduais e Municipais), os Monumentos Naturais e os Refúgios de Vida Silvestre. Já as UCs de Uso Sustentável são: as Áreas de Proteção Ambiental (APA), as Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), as Florestas Nacionais (Estaduais e Municipais), as Reservas Extrativistas, as Reservas de Fauna, as Reservas de Desenvolvimento Sustentável e as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN).

O **Quadro 5.2.25**, a seguir, indica as UCs localizadas na região das áreas de influência, as quais podem ser observadas na **Figura 5.2.67**. Foram melhor detalhadas as áreas de proteção que incidem diretamente nas áreas de influência do empreendimento, neste contexto, as Áreas de Proteção Ambiental de Jundiaí, Cabreúva e Cajamar, e ainda a Reserva Biológica da Serra do Japi, conforme pode ser constatado nas Figuras a seguir.

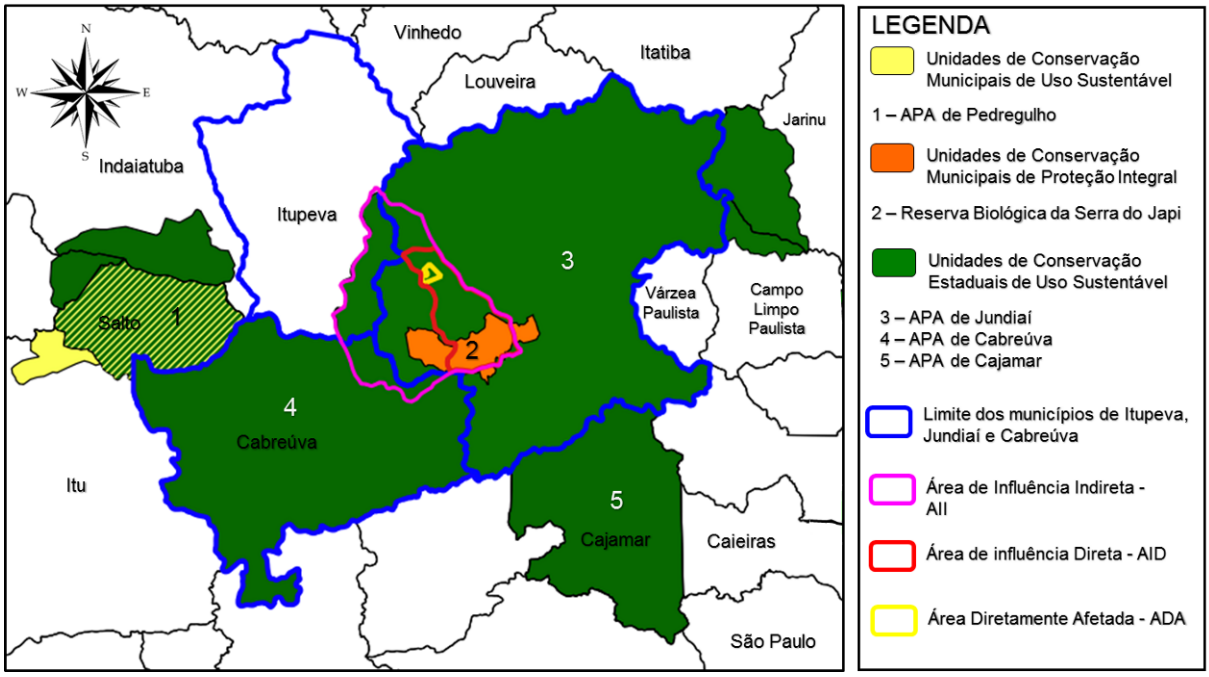
Quadro 5.2.25 | Identificação das Principais Unidades de Conservação na Região das Áreas de Influência do Futuro Empreendimento (AII, AID e ADA).

Nome da UC	Categoria	Municípios que abrange	Área em hectares	Vegetação predominante	Incidência
Área de Proteção Ambiental (APA) de Pedregulho	UC Municipal de Uso Sustentável	Itu	4.788,00	Mata Atlântica (Floresta Estacional Semidecidual)	NI
Reserva Biológica (REBIO) da Serra do Japi	UC Municipal de Proteção Integral	Jundiaí	2.071,00	Mata Atlântica (Floresta Estacional Semidecidual)	AII/ AID
Área de Proteção Ambiental (APA) de Jundiaí	UC Estadual de Uso Sustentável	Jundiaí, Jarinu, Campo Limpo Paulista e Itupeva	49.329	Mata Atlântica (Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual)	AII/ AID/ ADA

Nome da UC	Categoria	Municípios que abrange	Área em hectares	Vegetação predominante	Incidência
Área de Proteção Ambiental (APA) de Cabreúva	UC Estadual de Uso Sustentável	Cabreúva, Indaituba, Itu e Salto	37.197	Mata Atlântica (Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual)	AII
Área de Proteção Ambiental (APA) de Cajamar	UC Estadual de Uso Sustentável	Cajamar	13.400	Mata Atlântica (Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual)	NI

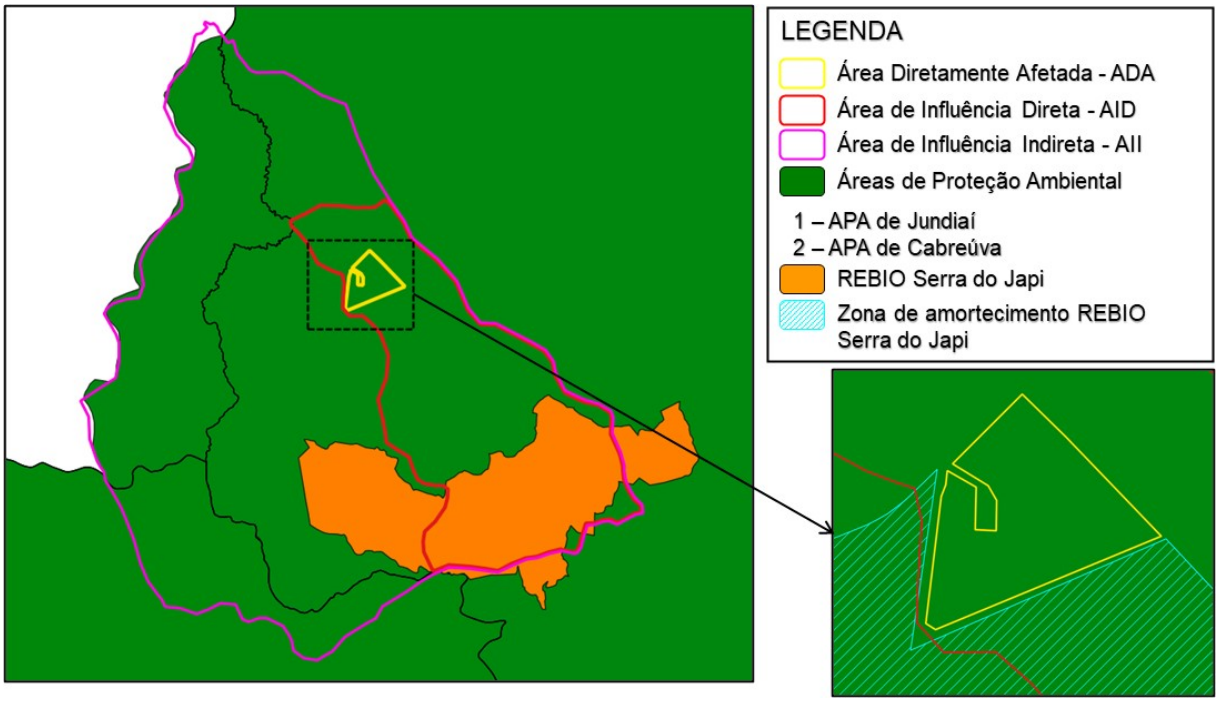
Nota: NI = Não Incide

Figura 5.2.67 | Localização das Unidades de Conservação Identificadas na Região das Áreas de Influência do Empreendimento



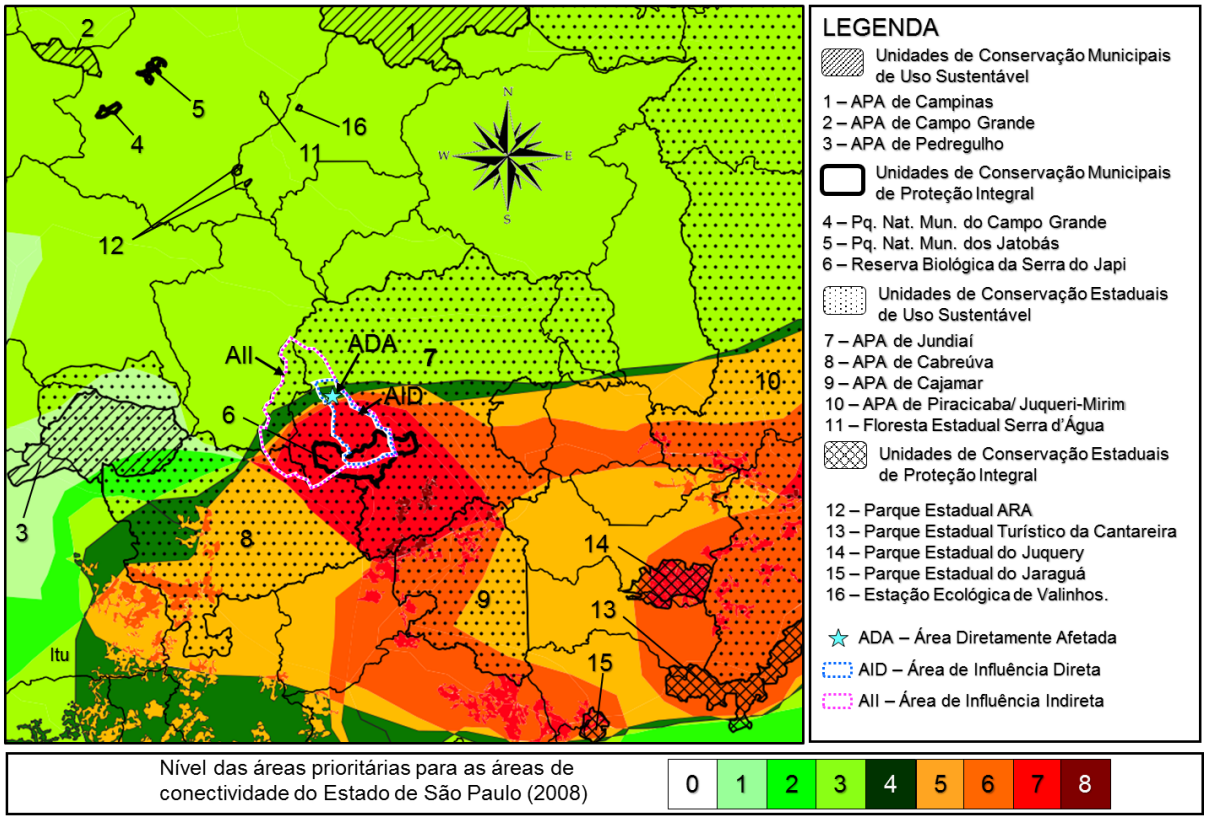
Fonte: Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo - IDEA-SP, trabalhado em software Quantum GIS 3.18

Figura 5.2.68 | Detalhe da Localização das Áreas de Influência em Relação às Unidades de Conservação



Fonte: Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo - IDEA-SP, trabalhado em software Quantum GIS 3.18

Figura 5.2.69 | Sobreposição das Unidades de Conservação Incidentes na Região das Áreas de Influência Do Empreendimento e o Mapa do Programa Biota/FAPESP (Áreas Prioritárias Para Conservação da Biodiversidade)



Fonte: dados do software Público i3Geo – Áreas Especiais – Unidades de Conservação e da Infraestrutura de Dados Especiais Ambientais do estado de São Paulo IDEA – SP, trabalhados em software de geoprocessamento Quantum-GIS 3.18.3

Na figura anterior, nota-se que nas Áreas de Influência do Empreendimento e em ambas UCs supracitadas há variação dos níveis de 3 a 7 do Programa Biota/FAPESP, conforme já detalhado nos itens de cadas uma das áreas de influêcia.

Na sequência apresenta-se as informações das UCs incidentes nas áreas de influências, que foram obtidas junto aos órgãos responsáveis pela sua administração direta. Sendo assim, as APAs de Jundiaí e Cabreúva, que são UCs estaduais tiveram suas informações obtidas junto ao site da Fundação Florestal (www.fflorestal.sp.gov.br) que é o órgão ambiental vinculado à Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, responsável pela administração de UCs no Estado de São Paulo. Por sua vez, a Reserva Biológica da Serra do Japi (REBIO), como UC Municipal de Jundiaí, teve suas informações obtidas no Plano de Manejo elaborado no ano de 2008. Informações adicionais sobre esta área também foram obtidas na Lei Complementar nº 417/2004 (Revisão do Plano Diretor do Município de Jundiaí) e pelo site da Fundação Serra do Japi (serradojapi.jundiai.sp.gov.br/rebio/).

5.2.3.1. APA de Jundiaí

Trata-se de uma UC de Uso Sustentável com área aproximada de 49.329 ha. Foi criada no ano de 1984 pela Lei Estadual n° 4.095, dando continuidade ao processo de proteção do

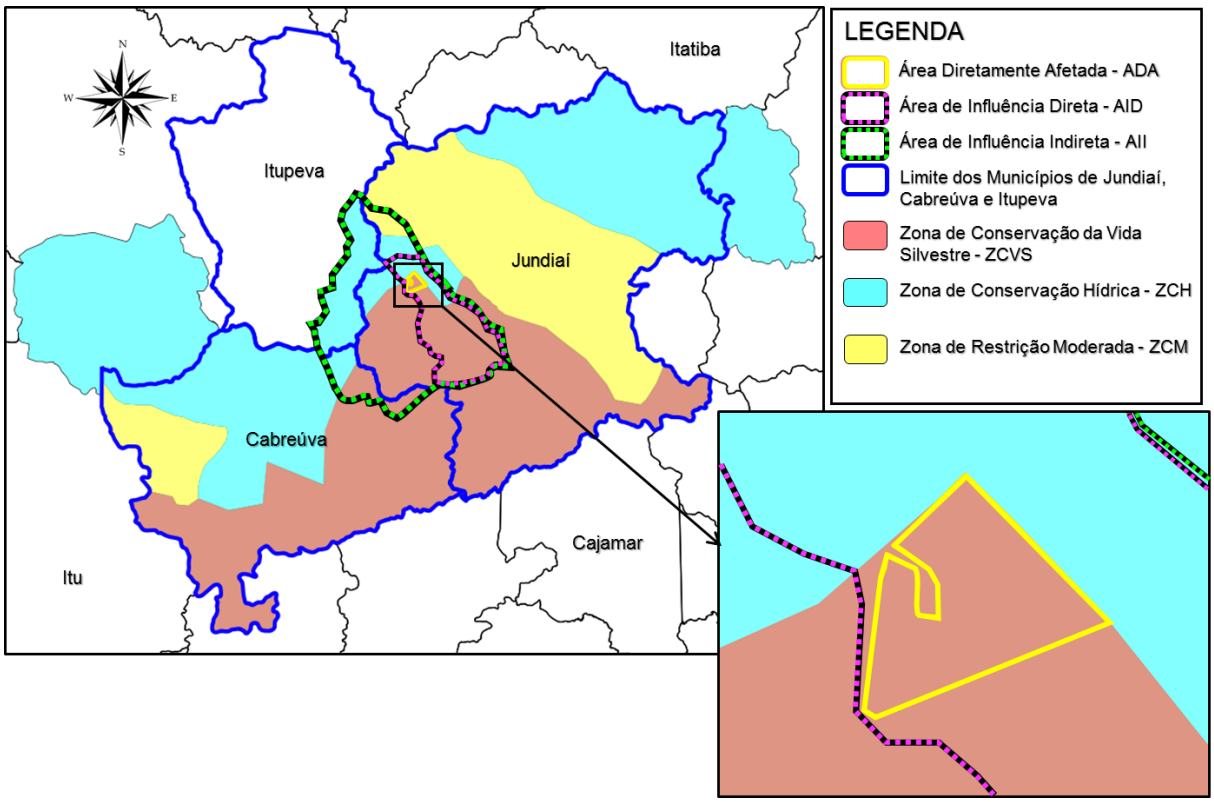
maciço da Serra do Japi, que havia se iniciado no mesmo ano, com a criação da APA de Cabreúva.

Tanto a APA de Jundiaí, quanto a APA de Cabreúva são regulamentadas pelo Decreto Estadual nº 43.284/1998, que definiu o zoneamento destas UCs em três áreas com características ambientais e usos distintos: Zona de Conservação Hídrica (ZCH), Zona de Conservação da Vida Silvestre (ZCVS) e Zona de Restrição Moderada (ZRM).

No ano de 2006, esta APA foi ampliada pela Lei Estadual nº 12.290, incluindo porções dos territórios dos municípios de Itupeva, Jarinu e Campo Limpo Paulista, visando a proteção das nascentes dos cursos d'água, que incidem nesta UC.

Apesar do elevado grau de perturbação, grande parte dos remanescentes vegetacionais existentes na APA constituem fragmentos de grande extensão, como é o caso da Serra do Japi. Nos trechos com área urbana consolidada, no entanto, a cobertura vegetal é incipiente e muito degradada. As margens do Rio Jundiaí, que trata-se de um importante recurso hídrico da APA, encontram-se em parte desprovidas de cobertura florestal suficiente, sendo que muitas estão ocupadas por culturas perenes, temporárias, ou até mesmo, por trechos urbanizados.

Figura 5.2.70 | Localização das Áreas de Influência do Empreendimento Segundo as Zonas de Conservação das APAs de Jundiaí e Cabreúva



Fonte: Decreto Estadual nº 43.248/1998

Todas as áreas de influência do empreendimento encontram-se inseridas nesta UC. De acordo com o Decreto Estadual nº 43.248/1998, a AII encontra-se em sua maior parte (centro-sul) inserida na Zona de Conservação da Vida Silvestre (F**igura 5.2.70**). Esta área de

influência também incide em Zona de Conservação Hídrica (porção norte e centro-oeste) e um pequeno trecho da porção extremo nordeste incide na Zona de Restrição Moderada (ZRM).

A AID, por sua vez possui toda a sua porção centro sul incidente na Zona de Conservação da Vida Silvestre e apenas um pequeno trecho da porção norte incidente na Zona de Conservação Hídrica. O detalhe da **Figura 5.2.70** indica a localização da ADA segundo as definições deste Decreto. Neste caso, a ADA está totalmente inserida em Zona de Conservação da Vida Silvestre.

A incidência de um empreendimento ou atividades que possam afetar uma UC ou sua zona de amortecimento, quando existente, necessita de autorização prévia do órgão responsável pela administração da UC (artigo 1º, Resolução SMA nº 85/2012).

Oportuno ressaltar que foi considerado que a APA de Jundiaí tem gestão integrada com as demais APAs de Cabreúva e Cajamar, por serem áreas contíguas, e portanto, tem como objetivo principal a preservação dos atributos ambientais da Serra do Japi.

5.2.3.2. APA de Cabreúva

A APA Cabreúva foi criada em 1984 pela Lei Estadual n° 4.023 visando a proteção da porção do maciço montanhoso denominado Serra do Japi que ocorre na região, correspondendo inicialmente aos limites do município de Cabreúva. Em 2006, a APA Cabreúva foi ampliada pela Lei Estadual n°12.289, incluindo parcelas dos municípios de Indaiatuba, Itu e Salto com a finalidade de estender a proteção às nascentes de importantes cursos d'água.

Ao sul, destaca-se a Mata Atlântica que cobre as Serras do Japi e Guaxatuba, o Vvale do Rio Tietê e os mananciais que abastecem os municípios de Cabreúva, Salto e Indaiatuba. Ao norte, as altitudes são menos acentuadas, formando morrotes, até alcançar a várzea do Ribeirão do Piraí. A noroeste, o relevo se acentua com a Serra do Itaguá, numa área conhecida como 'campo dos matacões'.

O município de Cabreúva teve, nos últimos anos, acelerado processo de urbanização com redução das áreas agrícolas. Em Indaiatuba, vem ocorrendo ampliação do polo industrial nos últimos anos e o turismo de negócios já é uma atividade expressiva pelo número considerável de empresas instaladas na cidade. Itu e Salto são estâncias turísticas, contando com vários monumentos históricos.

Em toda a região dessa APA, o patrimônio natural, paisagístico, histórico, cultural e religioso potencializa vários segmentos de turismo. Destacam-se antigas vias férreas, cachoeiras, hotéis-fazenda, a Estrada Parque Itu/ Cabreúva (a Rodovia dos Romeiros) e monumentos históricos, como o Armazém do Limoeiro em Indaiatuba.

O maciço montanhoso do Japi, formado pelas Serras do Japí, Guaxinduva, Guaxatuba e Cristais, e os seus recursos hídricos, especialmente das bacias do Ribeirão do Piraí e do Rio Jundiaí-Mirim, são atributos comuns das APAs Cabreúva, Cajamar e Jundiaí, formando um contínuo de área protegidas. Em função do descrito, foi necessária a implantação de uma gestão unificada, destas APA's.

Conforme já explanado anteriormente, as APAs Cabreúva e Jundiaí foram regulamentadas por um único instrumento legal, o Decreto Estadual nº 43.284, de 1998, que estabeleceu o seu zoneamento ambiental e as diretrizes para o uso e ocupação do solo. Verifica-se pela

Figura 5.2.70 que parte da AII incide na Zona de Conservação da Vida Silvestre desta APA e outra parte incide na Zona de Conservação Hídrica.

5.2.3.3. Reserva Biológica (REBIO) da Serra do Japi

A Serra do Japi possui 35.000 hectares de extensão, dos quais 17.310 hectares pertence à Jundiaí. Neste território, uma área de 20,712 km² (2.071 ha) de extensão dentro da área da Serra do Japi, que corresponde à 5% da área total, foi transformada em Reserva Biológica pela Lei Municipal 3.672 de 10 de janeiro 1991, e regulamentada pelo Decreto Municipal 13.196 de 1992, com a finalidade de conservar os recursos genéticos de fauna e flora local, visando o desenvolvimento do estudo e da pesquisa científica.

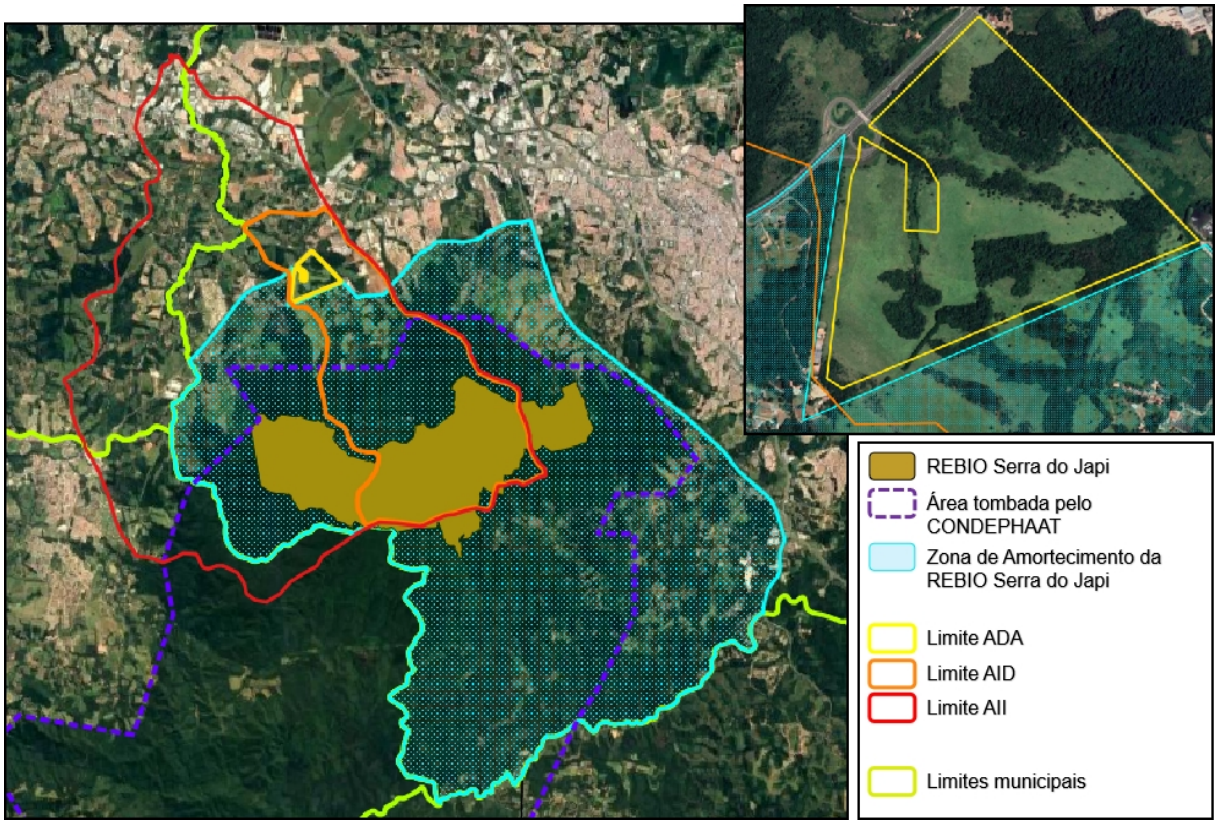
Situada no interior da área tombada pelo CONDEPHAAT em 1983 (**Figura 5.2.71**), a Reserva Biológica tem por objetivos a preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais. Local de raro remanescente de Mata Atlântica no interior do Estado, detentora de 7% da formação original do Bioma Mata Atlântica do Brasil.

A Reserva Biológica é de posse e domínio públicos, sendo as áreas particulares incluídas em seus limites objetos de desapropriação, conforme dispõe a legislação pertinente. Nos últimos anos a Prefeitura do Município de Jundiaí tem feito vários esforços objetivando a desapropriação de áreas particulares, resultando no aumento das áreas de domínio público. A Fundação Serra do Japi mantém dentro da Reserva Biológica, a Base de Estudos de Ecologia e Educação Ambiental “Miguel Castarde”, que dá apoio logístico a pesquisadores, principalmente estudantes de mestrado e doutorado, acolhe aulas de campo de cursos de graduação em ciências naturais e desenvolve trabalhos de educação ambiental.

A vigilância da área, como também o auxílio no combate a incêndios, caça e algumas intervenções, compete à Corporação da Guarda Civil Municipal por meio da Divisão Florestal da Guarda Municipal.

A **Figura 5.2.71** apresenta a localização das áreas de influência do empreendimento segundo os limites da REBIO e de sua respectiva Zona de Amortecimento, definida pelo Plano de Manejo da Reserva Biológica da Serra do Japi (2008). Informa-se ainda que existe uma demanda por parte dos Conselhos que o mesmo seja revisado/ atualizado. Nota-se que a AII engloba quase que a totalidade da REBIO e parte de sua Zona de Amortecimento. A AID, por sua vez, também incide em trecho da REBIO e consequentemente em sua Zona de Amortecimento. A ADA encontra-se fora desta UC e de sua Zona de Amortecimento, como citado anteriormente (**Capítulo 2**).

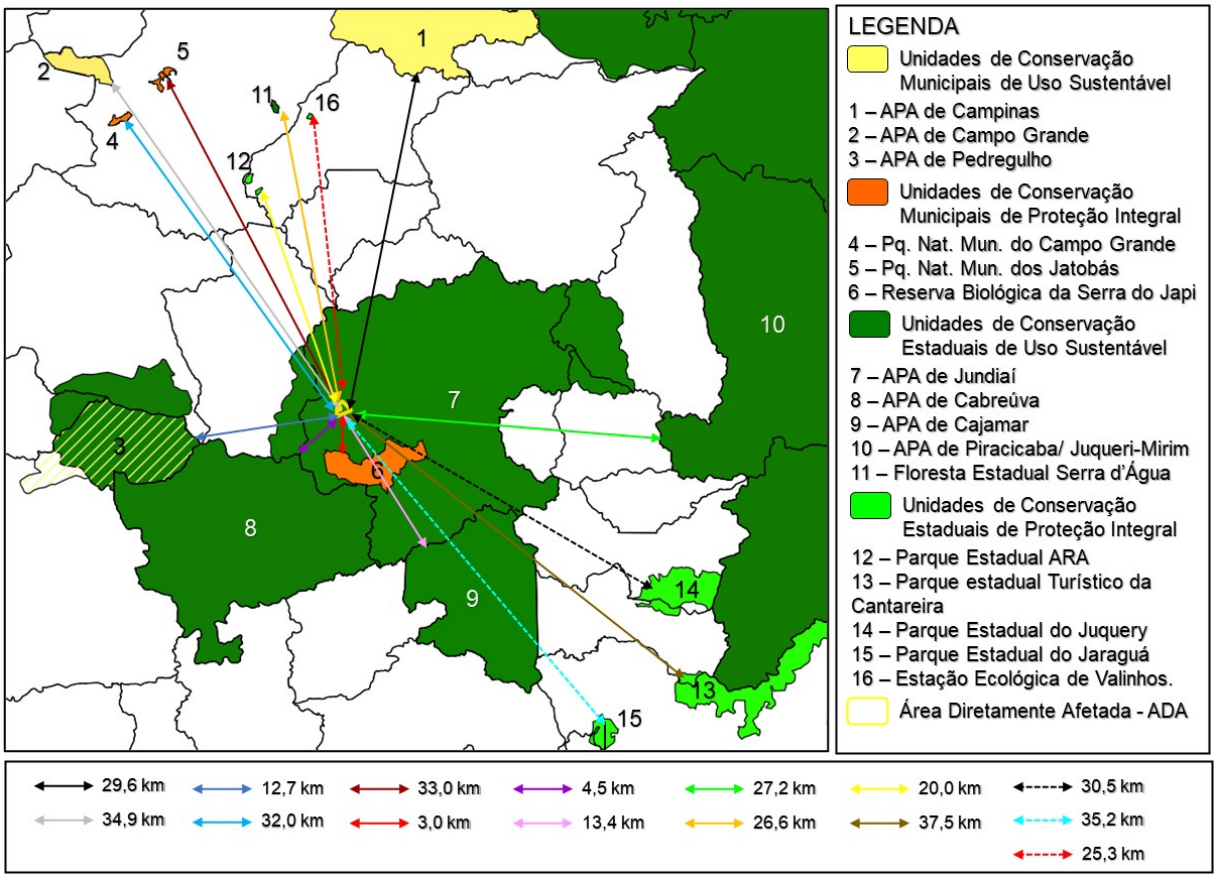
Figura 5.2.71 | Localização das Áreas de Influência do Empreendimento em Relação à REBIO e Sua Respectiva Zona de Amortecimento



Fonte: Plano de Manejo da Reserva Biológica da Serra do Japi, 2008

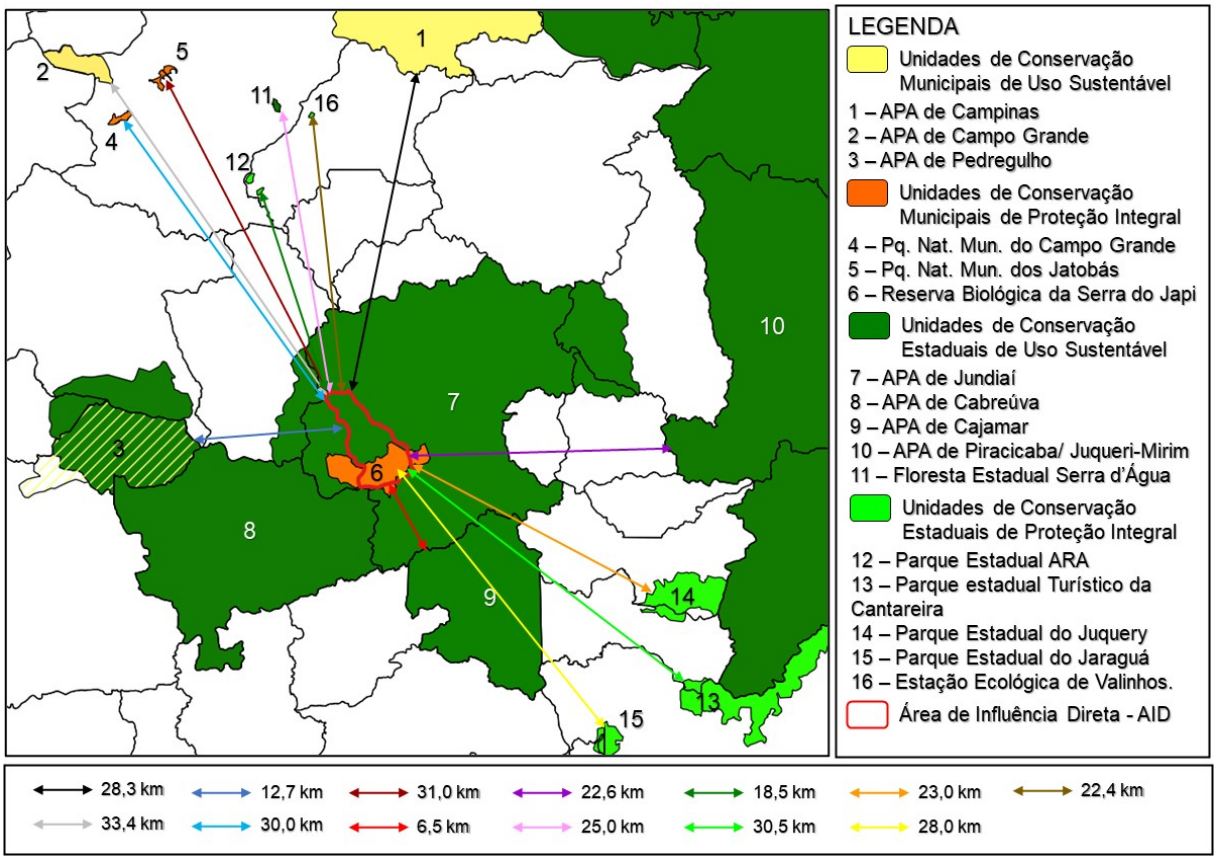
As figuras a seguir indicam de forma estimativa as distâncias entre as UCs regionais mais próximas em relação às Áreas de Influência (ADA, AID e AII) do empreendimento.

Figura 5.2.72 | Distância aproximada das Unidades de Conservação em relação à ADA



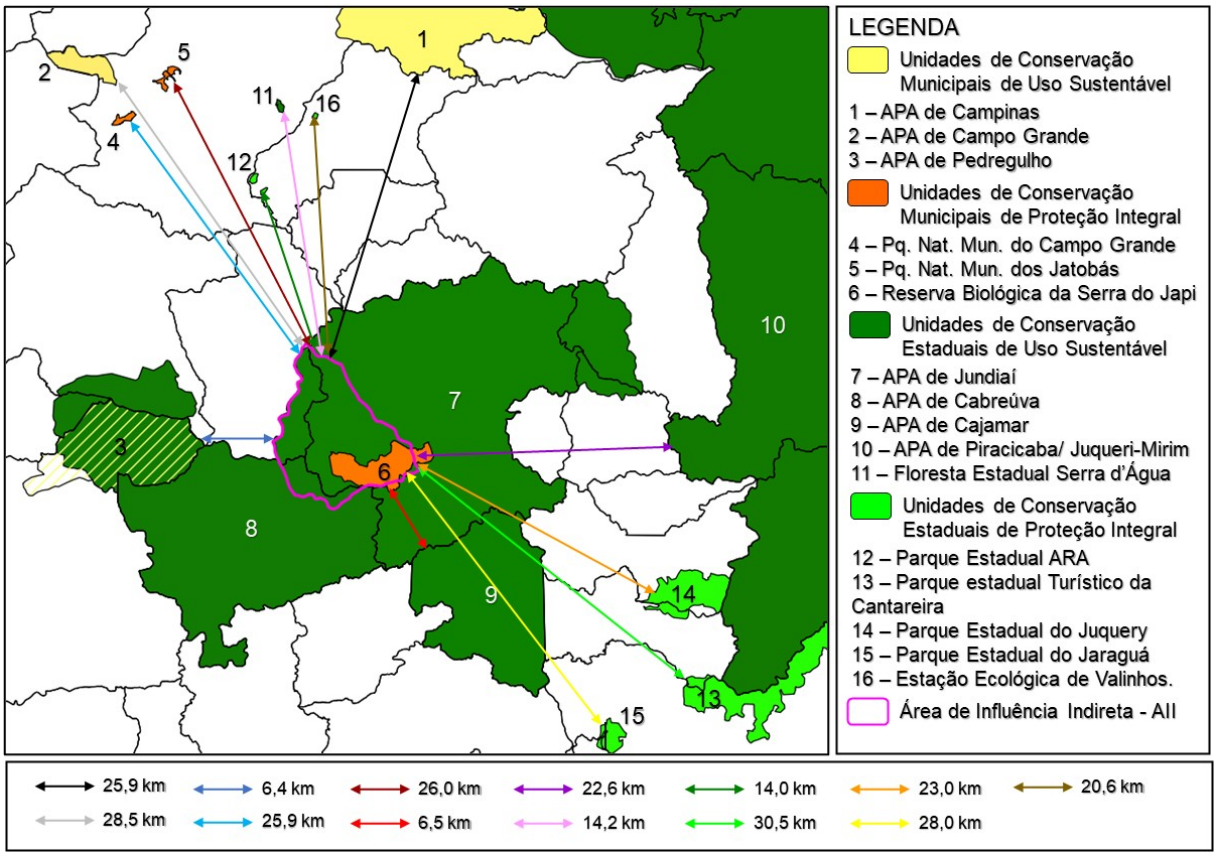
Fonte: dados do software Público i3Geo – Áreas Especiais – Unidades de Conservação, trabalhados em software de geoprocessamento Quantum-GIS 3.18.3

Figura 5.2.73 | Distância aproximada das Unidades de Conservação em relação à AID



Fonte: dados do software Público i3Geo – Áreas Especiais – Unidades de Conservação, trabalhados em software de geoprocessamento Quantum-GIS 3.18.3

Figura 5.2.74 | **Distância aproximada das Unidades de Conservação em relação à AII**



Fonte: dados do software Público i3Geo – Áreas Especiais – Unidades de Conservação, trabalhados em software de geoprocessamento Quantum-GIS 3.18.3

Com relação à avaliação de possíveis modificações e interferências causadas pelo empreendimento nas UCs incidentes nas Áreas de Influência, assim como a verificação da situação destas UC's para melhor avaliação e como forma de subsidiar a decisão da Câmara de Compensação Ambiental serão tratados em um item específico.

5.2.3.4. Potenciais Corredores Ecológicos

Pelo fato de alguns dos fragmentos identificados na AID estarem próximos aos fragmentos da ADA, foi possível identificar potenciais corredores ecológicos/ conectividades, conforme indicado de forma resumida no **Quadro 5.2.26** a seguir.

Informa-se também que em função da Serra do Japi ser a principal fonte de recursos ambientais para a fauna silvestre desta região do município, fato este confirmado pelo levantamento da fauna (item 5.2.2), foram propostos potenciais corredores ecológicos, sendo que alguns estão associados as APP de cursos d'água e nascentes.

Para esse efeito, priorizou-se a porção sul da ADA em direção a Serra do Japi para facilitar o deslocamento seguro da fauna, prevendo-se com isso, evitar que ocorra fluxo em direção à Rodovia Dom Gabriel P. B. Couto que se trata de um impedimento físico expressivo existente no entorno da ADA. Esta rodovia apresenta intenso tráfego que pode representar perigo eminente para a fauna silvestre, aumentando o risco de atropelamentos e acidentes. Neste

contexto, pode-se inferir que o futuro empreendimento, por meio de seu fechamento, funcionará como uma espécie de bloqueio, evitando-se que os animais se desloquem em sentido à rodovia supracitada, assim como as áreas urbanizadas ao norte da ADA. Objetiva-se assim, fortalecer os potenciais corredores ecológicos integrados as passagens propostas, efetivando desta forma as conectividades da ADA e seu entorno direto.

Os fragmentos isolados sem qualquer possibilidade de conectividade, neste momento, não foram analisados.

Quadro 5.2.26 | Conectividades entre os Fragmentos da AID e ADA

Fragmentos		Conectividade/ Fragmento
AID	AID-01	A2.6; A2.8; A3.3; A3.4
	AID-02	A4.1
	AID-03	-
	AID-04	A2.9
	AID-05	-
	AID-06	A4.3; A4.4; A4.5; A4.6
	AID-07	-
	AID-08	-
	AID-09	-
	AID-10	-
	AID-11	-
	AID-12	-
	AID-13	-
	AID-14	-
	AID-15	-

5.2.3.5. Potenciais Conectividades dos Fragmentos da AID com a ADA

AID-01

Possui conectividade direta com os fragmentos A2.6, A2.8, A3.3 e A3.4 da ADA, constituindo um importante corredor ecológico local. Trata-se de um único fragmento cujas bordas incidem na ADA, formando um *continuum* vegetacional entre estas duas áreas de influência.

AID-02

Possui conectividade indireta com o fragmento A4.1 da ADA. Ambos os fragmentos são separados por trecho da Avenida Antonio Pincinato. Trata-se de uma via de estrada de terra, com fluxo de veículos, principalmente caminhões, que utilizam esta via como acesso à empresa Bignardi.

Paralelo à Avenida Antonio Pincinato existe uma rede elétrica cuja concessionária de energia realiza podas frequentes, inclusive nas árvores que compõe o fragmento A4.1 da ADA, o que acaba prejudicando atualmente a conectividade entre as copas das árvores, ao menos de forma temporária.

AID-04

Trata-se de um pequeno fragmento que possui conectividade direta com outro pequeno fragmento da ADA (fragmento A2.9). No entanto, como esta conexão forma um fragmento de proporções pequenas da ADA, a relevância ambiental desta conexão é baixa, sendo, portanto em nosso entender, pouco relevante para a constituição de um corredor ecológico no local, que não seja apenas entre esses dois fragmentos.

AID-06

Fragmento incidente em propriedade vizinha e que possui conectividade direta com fragmentos da ADA, formando um *continuum* vegetacional. Os fragmentos que possuem conectividade direta com o fragmento AID-06 são: A4.3, A4.4, A4.5 e A4.6. Trata-se de uma relevante conectividade da ADA com a AID.

Sua relevância é também atribuída à possibilidade de conectividade com outros fragmentos da AID próximos, como é caso do fragmento AID-13 que também incide em propriedade vizinha.

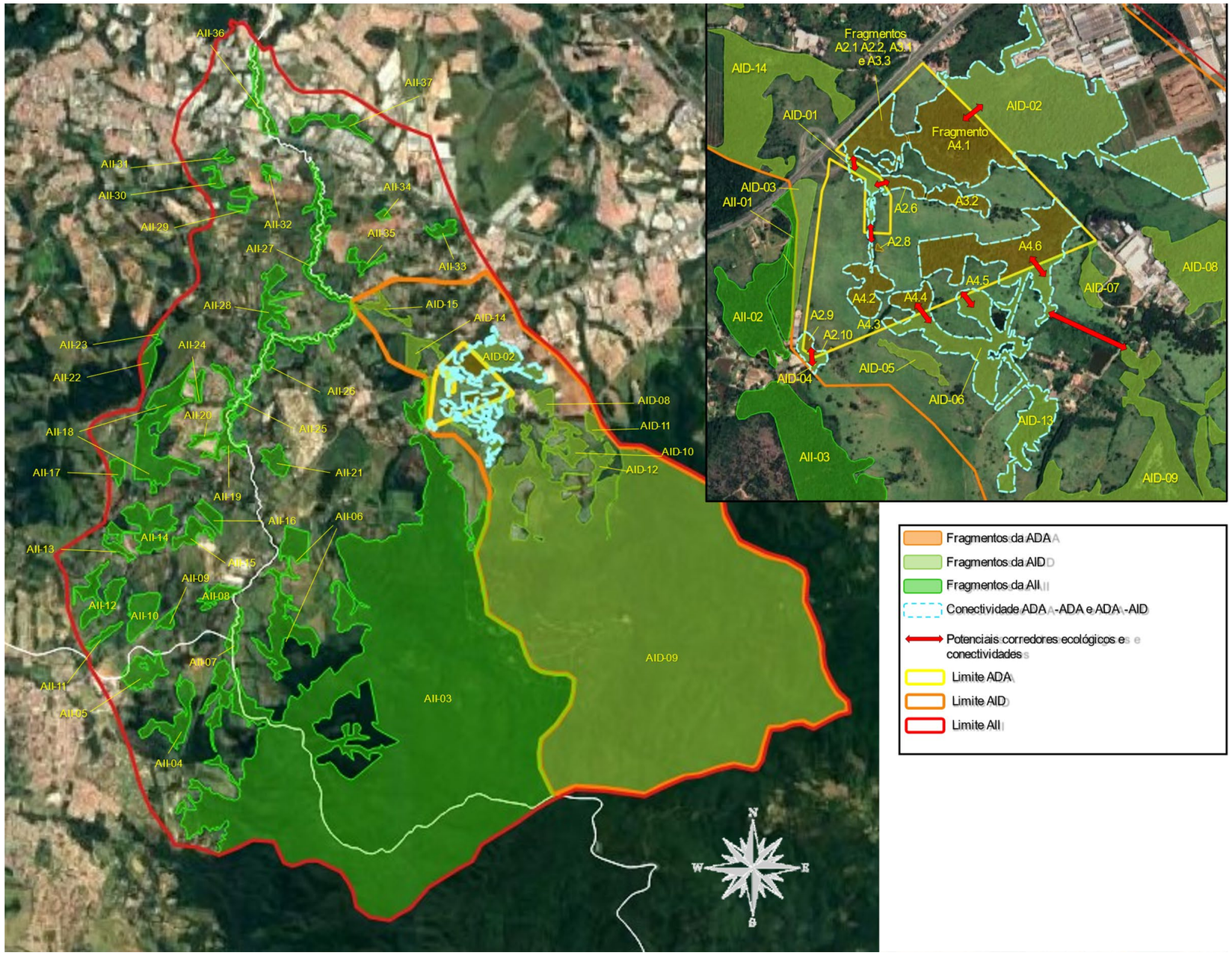
AID-09

Trata-se do fragmento situado ao sul da ADA. Apesar de não apresentar conectividade direta com a ADA, conforme citado anteriormente, está sendo abordado neste item devido a sua relevância ambiental regional, e por ser uma significativa fonte de recursos para alimentação, refúgio e nidificação da fauna silvestre.

Além disso, forma um continuum vegetaçional com o fragmento AII-03, pois se trata do mesmo remanescente da Serra do Japi, que por sua vez, incide nesta outra área de influência.

A **Figura 5.2.75** a seguir indica os potenciais corredores ecológicos.

Figura 5.2.75 | Potenciais Corredores Ecológicos



5.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

5.3.1. Inserção Regional

A área de inserção regional do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta** pode ser identificada como o Aglomerado Urbano de Jundiaí[1], que tem por núcleo econômico e funcional da rede urbana que a organiza, a cidade de Jundiaí. Sua instituição ocorreu em 2011 dentro do objetivo de estabelecer um sistema compartilhado de gestão regional[2]. Trata-se de uma região predominantemente industrial com relevância estadual e perfil diversificado, com ênfase para os setores de alimentos e bebidas, cerâmica, metal-mecânica, autopeças, borracha, plásticos e embalagens. No setor de serviços, destacam-se os centros de logística e o comércio atacadista de alcance nacional.

O Aglomerado Urbano de Jundiaí - AUJ ocupa uma posição estratégica no centro da Macrometrópole[3] paulista, conforme **Figura 5.3.1-1,** sendo atravessada pelo sistema viário principal do sentido capital-interior, bem como pelos eixos perpendiculares que ligam a AU de Sorocaba à Macrorregião Bragantina. O adensamento econômico e populacional desse território se intensificou no contexto do processo de desconcentração industrial da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), que inicialmente acompanhou as Rodovias Anhanguera e Bandeirantes no sentido do interior, tendo por efeito a reestruturação do espaço urbano, movimento para o qual também contribui de modo significativo o crescimento populacional baseados em loteamentos horizontais.

O adensamento dessa porção ocorreu também num momento em que os principais fatores de atratividade para novos investimentos deixaram de ser a presença de reservatórios de força de trabalho com menores exigências salariais, passando a concentrar-se na disponibilidade de trabalhadores qualificados, serviços de consumo coletivo de boa qualidade e, principalmente, localização privilegiada em relação aos fluxos de capital, mercadorias e informações.

Destaca-se nesse contexto que os municípios de Jundiaí, Várzea Paulista e Campo Limpo Paulista apresentam forte movimento de conurbação que acentua a interdependência entre as cidades, com a perda da clareza dos limites municipais. Com relação às demais sedes municipais do AUJ, elas se mantêm afastadas da conurbação principal, mas apresentam uma tendência convergente que se realiza através do sistema viário secundário (ver **Figuras 5.3.1-1** e **5.3.1-2** a seguir).

[1] Da qual também fazem parte os municípios de Cabreúva, Campo Limpo Paulista, Louveira, Jundiaí, Várzea Paulista, Itupeva e Jarinu. Em 30/11/2021 foi publicada no Diário Oficial do estado de São Paulo, a criação da Região Metropolitana de Jundiaí também formada pelos mesmo municípios da AUJ. Para a consulta de dados socioeconômicos regionais foram considerados os dados da AUJ disponibilizados pela Fundação SEADE.

[2] Que pode ser traduzido como melhor aproveitamento dos recursos públicos, utilização racional dos territórios, dos recursos naturais e culturais, proteção do meio ambiente e redução das desigualdades regionais.

[3] Conjunto de 153 municípios que rodeiam a cidade de São Paulo e que responde por 72% dos habitantes do Estado de São Paulo, 80% do PIB estadual e aproximadamente 27% do PIB brasileiro. Localizado entre as regiões metropolitanas de São Paulo e de Campinas, apresenta urbanização contínua e/ou processo de conurbação entre suas áreas urbanas, havendo significativa integração econômico-funcional entre as mesmas.

Figura 5.3.1-1 | **Localização da AU Jundiaí em relação à Macrometrópole Paulista**



Fonte: EMPLASA (2012).

Figura 5.3.1-2 | **Municípios que compõem a Aglomeração Urbana de Jundiaí**



Em termos territoriais e ambientais, destaque à Serra do Japi, Unidade de Conservação que limita a transformação do uso do solo, especialmente, quanto a disponibilidade de recursos hídricos, bem como preservação da cobertura vegetal.

Desse modo uma ampla parcela do território municipal, equivalente a cerca da terça parte do montante[4], tem severas limitações de uso, induzindo a uma intensa urbanização da porção restante e seu espraiamento no sentido de Várzea Paulista e Campo Limpo Paulista.

A AU de Jundiaí engloba, em 2021, 1,79% (804.113 habitantes) da população do estado de São Paulo e responde por 3,32% (em 2018 – dado mais recente) de seu Produto Interno Bruto. Desse modo, o seu PIB per capita é de 94,3 mil reais, quase o dobro daquele relativo à média estadual (R$ 50,2 mil). Outro dado significativo nesta comparação refere-se à participação da Indústria no montante de empregos formais, que no AUJ é de 26,5% contra 21% da média estadual (2018), um dos elementos qualificadores na diferenciação da produção de valor ou riqueza. Já o setor de serviços é o que representa o maior número de empregos na região 44,2% do total de empregos formais (2018).

Conforme observado, o segmento mais denso e conurbado ao AUJ está próximo das duas mais importantes rodovias do estado e se posiciona espacialmente entre os dois principais polos da economia paulista, além de possuir acesso aos principais aeroportos, assim como a rodovias de conexão com o Aglomerado Urbano de Sorocaba e a Microrregião Bragantina. Trata-se de fatores que conferem ao AUJ vantagens competitivas importantes no processo de atração de investimentos industriais e de serviços, além das obvias vantagens para os equipamentos de logística.

Embora a região se destaque pela importância do parque industrial - com um crescimento elevado do número de empresas industriais e a implantação de Distritos e Parques Industriais com forte presença de empresas multinacionais, entre as atividades urbanas se observa predomínio do terciário, respondendo por respectivamente 44,3% dos empregos formais e 73,1% do Valor Adicionado (2018), sendo desse modo reduzida a participação da agropecuária.

A participação do AUJ no PIB estadual foi crescente nos últimos dez anos, passando de 3,12% em 2012 para 3,32% em 2018, pois no processo de adensamento da economia regional vem se verificando a incorporação de novas áreas a exemplo dos municípios de Louveira e Itupeva. Também se multiplicaram os condomínios residenciais ao longo das rodovias, demandando a implantação de outras infraestruturas, especialmente voltadas para a mobilidade regional, consolidando a presença de camadas sociais de renda média e média-alta na região. Desse modo, gerou-se a demanda por serviços pessoais mais sofisticados, o mesmo podendo ser dito em relação ao comércio e à oferta de novas unidades residenciais.

[4] Zona de Conservação Hídrica da APA de Jundiaí, composta pelas bacias dos rios Capivari e Jundiaí-Mirim (decreto estadual 43.284 de 1988), com exigência de baixa densidade territorial e Zona de Conservação da Vida Silvestre, além da Reserva Biológica da Serra do Japi (Lei Complementar 417 de 2004), classificada como Unidade de Conservação de Proteção Integral. A Zona de Amortecimento (ZA) desta UC não incide na área do empreendimento em estudo.

5.3.2. Uso e Ocupação do Solo

5.3.2.1. Histórico de Uso e Ocupação do Solo

O município de Jundiaí, que compõe a AII, desde o início exerceu influência política e administrativa em parcela significativa do interior do Estado. Sua localização próxima ao rio Jundiaí, afluente do rio Tietê, possibilitava algum controle sobre as vias de comunicação. Sua criação data de 1655, como desmembramento do município de Parnaíba, hoje Santana de Parnaíba.

A expansão das ferrovias nos séculos XVIII e XIX, que está ligada à história do município de Jundiaí, introduziu novos caminhos e reestruturou as cidades da região, direcionando a expansão urbana. Nas áreas rurais se produzia cana-de-açúcar e posteriormente, o café. Tendo Jundiaí como um ponto estratégico pela existência de entroncamentos ferroviários, as demais cidades da região se conectavam e acessavam o porto de Santos a partir daquele ponto.

A construção das grandes rodovias que passaram a ligar o Interior Paulista à capital e ao porto, permitindo maior flexibilidade no acesso aos transportes de passageiros e carga, reestruturou o espaço regional e redirecionou a expansão urbana. Assim, a fragmentação das manchas urbanas do Interior Paulista, característica das etapas iniciais de seu adensamento econômico e populacional, foi redefinida a partir da disponibilização de equipamentos sociais e de consumo e às possibilidades de trabalho. A segregação socioespacial foi, aos poucos, sendo redesenhada pelo adensamento em áreas próximas às rodovias; seja por meio da instalação de condomínios e loteamentos fechados, seja pela instalação de empresas industriais e de logística, verificando-se paralelamente o fortalecimento das interações entre os municípios.

Outro elemento importante na estruturação do espaço da AII está relacionado à proteção ambiental configurada pela APA Jundiaí e pela Área Natural Tombada da Serra do Japi que condicionam o uso do solo no território promovendo o adensamento de uso antrópico no restante da área.

5.3.2.2. Estrutura Regional

A AII é o centro do Aglomerado Urbano de Jundiaí e, portanto, faz parte da Macrometrópole Paulista. Localiza-se, como visto, no cruzamento das rodovias Anhanguera e Bandeirantes, que permitem um fácil acesso aos dois principais aeroportos do Estado, o de Cumbica, em Guarulhos, e o de Viracopos, em Campinas, com a rodovia D. Gabriel Bueno Couto, que conecta o AUJ ao Aglomerado Urbano de Sorocaba (AUS), e rodovia João Cereser, que conecta a Microrregião Bragantina.

O território de Jundiaí detém características socioespaciais, que por um lado representam vantagens competitivas, especialmente a proximidade com a RMSP e a RMC e, por outro, limitações no uso do solo, com destaque para a participação proporcional das áreas de proteção e conservação ambiental. As áreas da AII destinadas à conservação ambiental são extensas e ocupam uma ampla parcela do município. O processo de expansão urbana do município vem ocorrendo pela transição entre o rural e o urbano, alterando a dinâmica local. Nesse contexto o macrozoneamento divide o território municipal em três macrozonas, sendo que a Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana corresponde à porção urbanizada do território e mais propícia para abrigar os usos e atividades urbanos, apresenta grande diversidade de padrões de uso e ocupação do solo e padrões diferenciados de urbanização.

Nota-se que os vetores de expansão urbana seguem os principais eixos rodoviários, que compõem os acessos ao município.

A evolução do uso e ocupação do solo no município demonstra um movimento de concentração das áreas urbanizadas até 1983, que no período subsequente (1983 a 1993) assumiu uma forte tendência à dispersão, atingindo a todas as Macrozonas Municipais. Em período mais recente, entre 1993 e 2002, ocorreu maior adensamento nas proximidades do núcleo urbano e das ocupações mais antigas. Este fato se deve ao esforço da gestão municipal em promover a ocupação de "vazios urbanos", simultaneamente às tendências do mercado imobiliário[5].

Também merece destaque na estrutura regional da AII, a presença da rede de distribuição de gás natural proveniente do Gasoduto Brasil-Bolívia, abrangendo praticamente todo o município.

A região conta ainda com boa infraestrutura educacional, destacando-se a Escola Superior de Educação Física, a Faculdade de Medicina de Jundiaí, o Centro Universitário Padre Anchieta, com cursos de pós-graduação, como Logística e Gestão da Produção, MBA em Administração (Comércio Exterior, de Pequenas e Médias Empresas, Hospitalar e de Serviços da Saúde Pública Municipal, Gestão Financeira e Controladoria e Marketing), o Instituto de Ensino Superior Japi, a Universidade Paulista e a Faculdade Politécnica de Jundiaí. Há cursos técnicos profissionalizantes oferecidos pelo Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS). Existe também uma unidade de pesquisa do Instituto Agronômico de Campinas (IAC).

Para a análise do uso e ocupação do solo na área de estudo para a AID, foi realizada visita de campo tendo como base os territórios definidos por setores censitários que ocupam um total de 87,55km^2, todos pertencentes ao município de Jundiaí, sendo apenas um deles considerado pelo IBGE como área rural. A relação dos setores consta do **Quadro 5.3.2-1** e **Figura 5.3.2-1** a seguir.

[5] Mapa Evolução Histórica da Urbanização. Prefeitura do Município de Jundiaí. Lei nº 9.321/2019.

Quadro 5.3.2-1 | Relação dos Setores Censitários que compõem a AID, Bairros aos quais pertencem e Situação do Setor

Geocódigo IBGE	Cód. Abreviado/ Legenda no Mapa	Bairro	Situação do Setor
352590405000381	0381	Aeroporto	Urbano
352590405000382	0382	Aeroporto	Urbano
352590405000383	0383	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000384	0384	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000385	0385	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000386	0386	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000387	0387	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000388	0388	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000389	0389	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000390	0390	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000391	0391	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000392	0392	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000393	0393	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000394	0394	Ermida	Urbano
352590405000396*	0396	Medeiros	Urbano
352590405000397	0397	Medeiros	Urbano
352590405000398	0398	Medeiros	Urbano
352590405000468	0468	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000469	0469	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000501	0501	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000502	0502	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000503	0503	Parque Eloy Chaves	Urbano
352590405000510	0510	Medeiros	Urbano
352590405000511	0511	Medeiros	Urbano
352590405000516*	0516	-	Urbano
352590405000517*	0517	-	Urbano
352590405000529	0529	-	Urbano
352590405000546*	0546	-	Rural
352590405000547*	0547	-	Urbano
352590405000656	0656	-	Urbano
352590405000657	0657	-	Urbano
352590405000658	0658	-	Urbano
352590405000659	0659	-	Urbano
352590405000660	0660	-	Urbano
352590405000661	0661	-	Urbano
352590405000662	0662	-	Urbano
352590405000683	0683	-	Urbano

Fonte: IBGE, Censo demográfico de 2010. Sinopse por setores censitários. Obs: A ADA incide sobre os setores assinalados *.

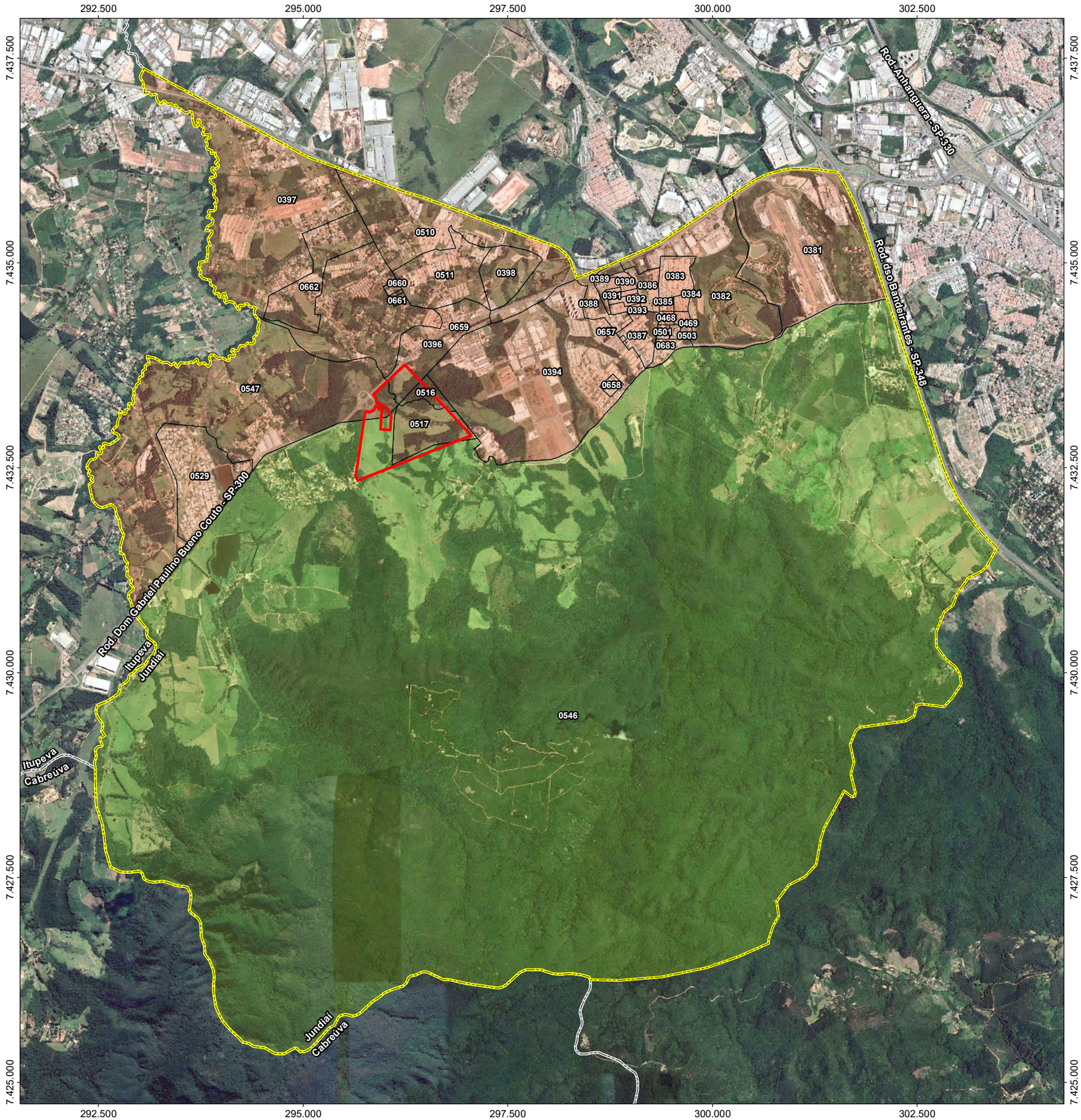


TABELA DE SETORES CENSITÁRIOS				
Geocodificação IBGE	TIPO	Nome Bairro	Cod. Abrev.	Área
352.590.405.000.381	URBANO	Aeroporto	381	2.487.382,32
352.590.405.000.382	URBANO	Aeroporto	382	1.541.570,45
352.590.405.000.383	URBANO	Parque Eloy Chaves	383	198.194,95
352.590.405.000.384	URBANO	Parque Eloy Chaves	384	39.464,33
352.590.405.000.385	URBANO	Parque Eloy Chaves	385	27.081,29
352.590.405.000.386	URBANO	Parque Eloy Chaves	386	143.047,07
352.590.405.000.387	URBANO	Parque Eloy Chaves	387	211.369,36
352.590.405.000.388	URBANO	Parque Eloy Chaves	388	167.839,44
352.590.405.000.389	URBANO	Parque Eloy Chaves	389	97.471,14
352.590.405.000.390	URBANO	Parque Eloy Chaves	390	43.857,79
352.590.405.000.391	URBANO	Parque Eloy Chaves	391	34.454,29
352.590.405.000.392	URBANO	Parque Eloy Chaves	392	35.992,20
352.590.405.000.393	URBANO	Parque Eloy Chaves	393	37.551,12
352.590.405.000.394	URBANO	Ermida	394	3.454.528,57
352.590.405.000.396	URBANO	Medeiros	396	628.466,25
352.590.405.000.397	URBANO	Medeiros	397	4.454.947,02
352.590.405.000.398	URBANO	Medeiros	398	374.126,36
352.590.405.000.468	URBANO	Parque Eloy Chaves	468	30.741,49
352.590.405.000.469	URBANO	Parque Eloy Chaves	469	30.826,71
352.590.405.000.501	URBANO	Parque Eloy Chaves	501	27.626,96
352.590.405.000.502	URBANO	Parque Eloy Chaves	502	23.881,79
352.590.405.000.503	URBANO	Parque Eloy Chaves	503	24.115,83
352.590.405.000.510	URBANO	Medeiros	510	1.520.257,73
352.590.405.000.511	URBANO	Medeiros	511	699.591,85
352.590.405.000.516	URBANO		516	116.436,92
352.590.405.000.517	URBANO		517	471.293,76
352.590.405.000.529	URBANO		529	912.941,29
352.590.405.000.546	RURAL		546	64.167.146,34
352.590.405.000.547	URBANO		547	4.675.724,52
352.590.405.000.656	URBANO		656	3.674,64
352.590.405.000.657	URBANO		657	5.266,84
352.590.405.000.658	URBANO		658	40.179,26
352.590.405.000.659	URBANO		659	4.519,80
352.590.405.000.660	URBANO		660	24.601,53
352.590.405.000.661	URBANO		661	19.704,41
352.590.405.000.662	URBANO		662	678.272,92
352.590.405.000.683	URBANO		683	91.354,11
ÁREA TOTAL				87.545.502,63

Legenda

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID
- Limite Municipal

Setores Censitários

- Rural
- Urbano

N

0 500 1.000 1.500 2.000 2.500 m

Fonte:
Projeção UTM, Fuso 23, Hemisfério Sul
Datum horizontal: SIRGAS-2000
Fonte: Prefeitura Municipal de Jundiaí, Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente,
Lei 7858 de 11/05/2012, Zoneamento e Uso e Ocupação do Solo, esc. 1:25.000.

Projeto

EIA - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
EMPREENDIMENTO URBANÍSTICO TERRAS DE ANTÔNIO E ANTONIETA

Empreendedor

RODRIGUES E MARCONDES EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES

Localidade

JUNDIAÍ - SP / UGRHI 5

Título

Mapa dos Setores Censitários que compõem a AID

Figura Nº **5.3.2-1**

Escala: 1:50.000 | Impressão: A3 | Data: dez/2021 | Revisão: Rev. 00

DFREIRE CONSULTORIA AMBIENTAL / ENRICO GONZALES - dfreire@dfreireconsultoria.com.br

Cód. ---

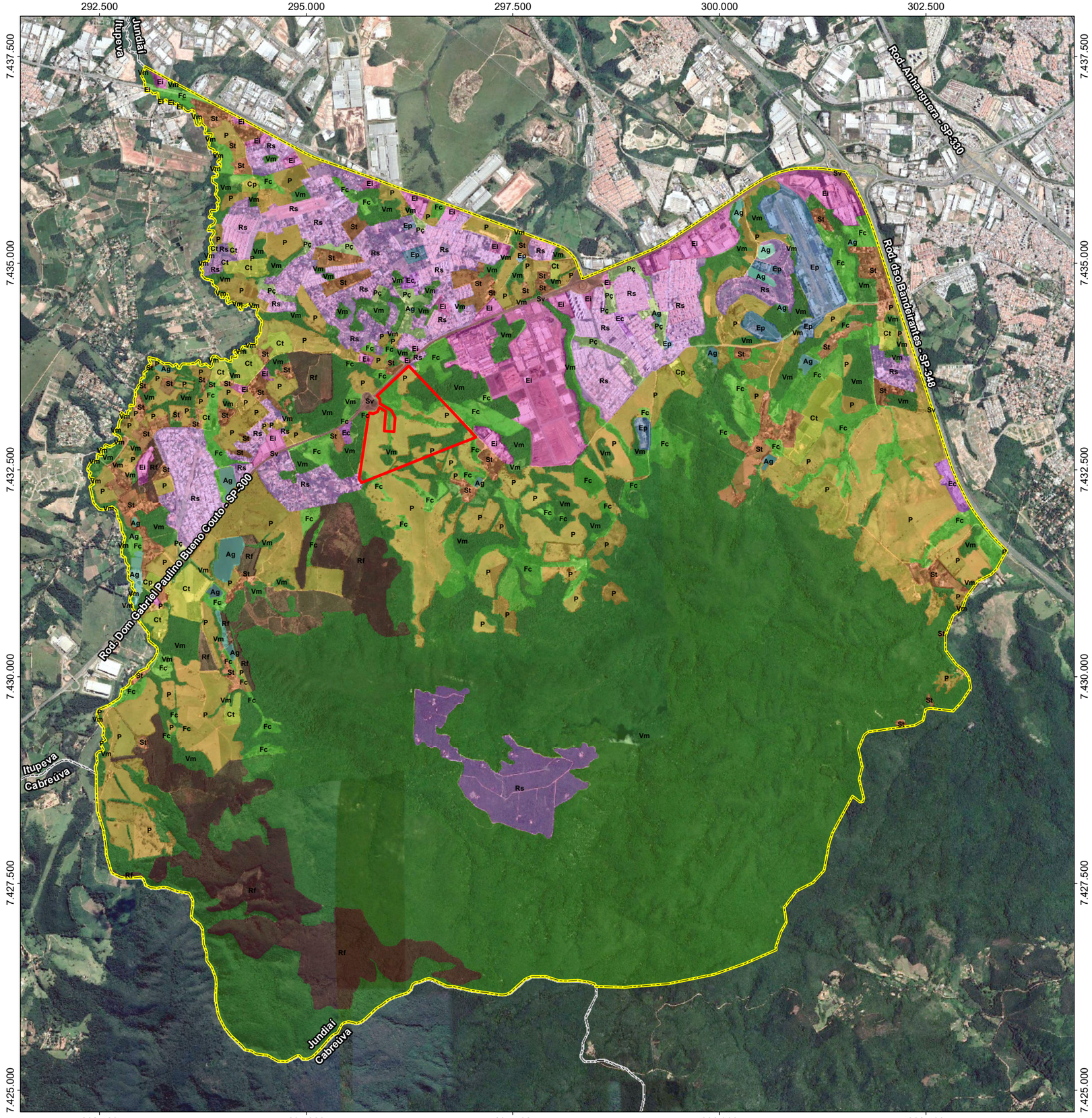
A distribuição do uso e ocupação do solo na região, apresentada a seguir no **Quadro 5.3.2-2,** expressa a predominância de áreas de matas e pastagens. As áreas produtivas somam apenas 2.321 ha (26,5% do montante), com amplo predomínio das pastagens e, em menor proporção, dos reflorestamentos. Entre as áreas não agrícolas (15,9% do montante), o principal uso é o residencial seguindo-se o industrial e de logística.

Quadro 5.3.2-2 | Distribuição do uso e ocupação do solo na AID

Classes de uso e ocupação do solo da AID		Área (ha)	%
Área Total da AID		8.754,55	100,00%
Áreas Naturais		5.034,92	57,51%
Fc	Formação Campestre	487,01	5,56%
Ag	Corpos d'água	54,48	0,62%
Vm	Mata	4.493,44	51,33%
Áreas Agrosilvopastoris		2.321,62	26,52%
Cp	Cultura Perene	12,20	0,14%
Ct	Cultura temporária	116,03	1,33%
P	Pasto	1.330,12	15,19%
Rf	Reflorestamento	582,15	6,65%
St	Sede de Sítio / Fazenda	281,11	3,21%
Áreas Não Agrícolas		1.398,01	15,97%
Ec	Comercial	20,45	0,23%
Ei	Uso industrial e de logística	312,53	3,57%
Ep	Equipamento público ou institucional	104,96	1,20%
Pç	Espaço verde urbano	56,51	0,65%
Rs	Residencial	854,94	9,77%
St	Sistema Viário	48,62	0,56%

Fonte: DFreire.

As aglomerações urbanas da AID são constituídas por loteamentos e condomínios, classificados na legislação municipal como perímetro urbano, relativamente dispersas entre matas e ocupações rurais, formadas estas últimas por plantio de hortifrúti e pastagens de pecuária de corte. De modo lindeiro às rodovias, concentram-se os usos não agrícolas. O mapa apresentado na **Figura 5.3.2-2** – Uso e Ocupação do Solo na AID demonstra a grande diversidade de usos existentes nesse território. Sendo assim, a descrição a seguir, distribuída em compartimentos e subáreas, busca compreender particularidades e considera, também, o trabalho de campo.





Situação (sem escala)

Legenda

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID
- Limite Municipal

Usos Naturais

- Formaçao Campestre - Fc
- Vegetação - Vm
- Corpos d´Água - Ag

Usos Agrícolas

- Cultura Temporária - Ct
- Cultura Permanente - Cp
- Pasto - P
- Sede de Sítio, Fazenda ou Núcleo Rural - St
- Reflorestamento - Rf

Usos Não Agrícolas

- Uso Predominante Residencial - Rs
- Uso Predominante Comercial / Serviços- Ec
- Uso Industrial / Logistica - Ei
- Uso Publico Iinstitucional - Ep
- Sistema Viário - Sv
- Espaço Verde Urbano - Pç

N

0 500 1.000 1.500 2.000 2.500 m

Fonte:
Projeção UTM, Fuso 23, Hemisfério Sul
Datum horizontal: SIRGAS-2000
Prefeitura Municipal de Jundiaí, Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente,
Lei 7858 de 11/05/2012, Zoneamento e Uso e Ocupação do Solo, esc. 1:25.000.

Projeto
EIA - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
EMPREENDIMENTO URBANÍSTICO TERRAS DE ANTÔNIO E ANTONIETA

Empreendedor
RODRIGUES E MARCONDES EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES

Localidade
JUNDIAÍ - SP / UGRHI 5

Título
Uso e Ocupação do Solo na AID

Figura Nº
5.3.2-2

Escala: 1:50.000 | Impressão: A3 | Data: dez/2021 | Revisão: Rev. 00

DFREIRE CONSULTORIA AMBIENTAL / ENRICO GONZALES - dfreire@dfreireconsultoria.com.br

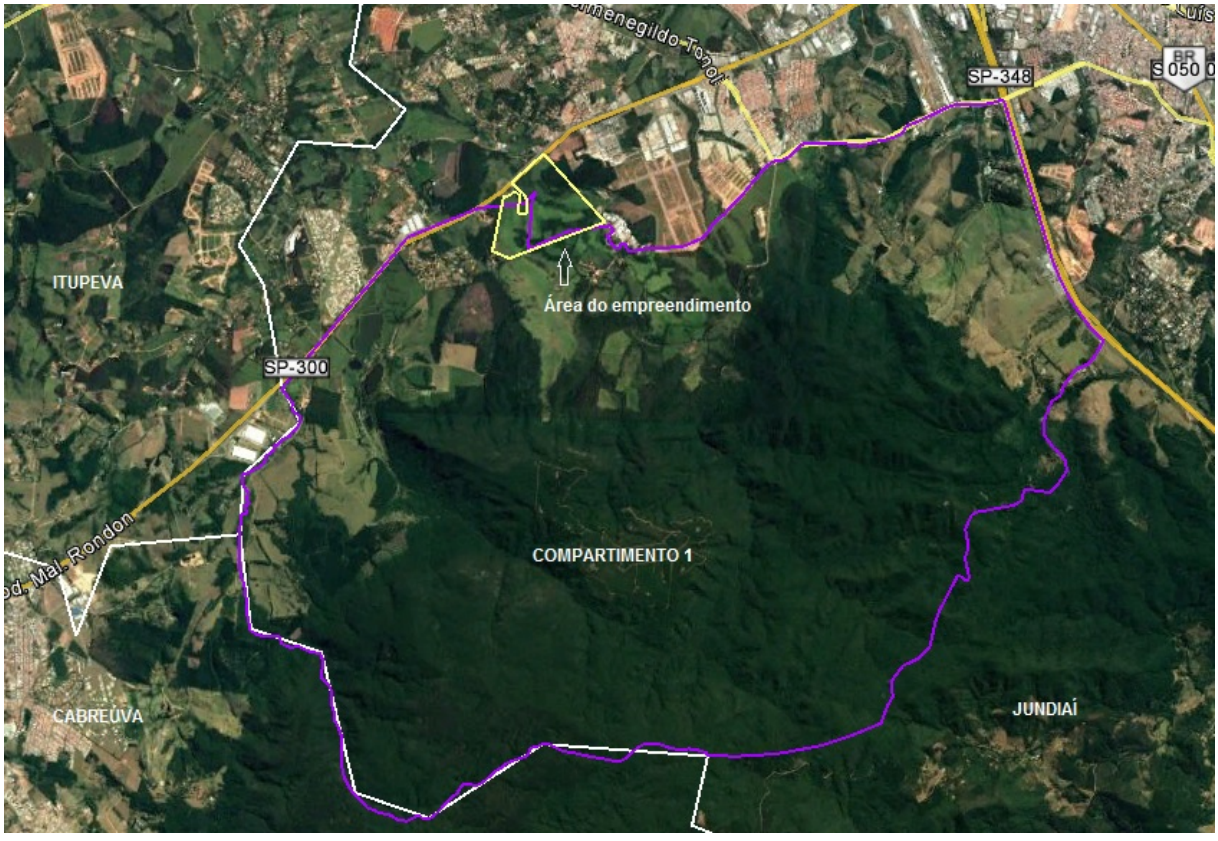
Cód. ---

Compartimento 1

Formado pelo setor censitário 0546, o único classificado pelo IBGE como de uso rural. Está localizado na porção Sul do território, sendo delimitado pela SP-300, Rodovia Marechal Rondon (ou Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto), pela Av. Antônio Pincinato e pela SP-348, Rodovia dos Bandeirantes. Na planta de abairramento da cidade de Jundiaí[6], este setor censitário é parte de um território onde não se menciona a existência de bairros, denominado apenas como “Serra do Japi”.

Neste setor, o território é ocupado majoritariamente por áreas com vegetação nativa e reflorestamentos. Na porção ao Norte, a ocupação antrópica é representada pela pecuária de corte, sendo a Fazenda Ermida um dos exemplos da atividade pecuarista no local. Em campo foi levantado que atualmente a fazenda se dedica apenas ao criatório bovino sendo que em geral as maiores propriedades rurais são de tamanho médio. Os usos residencial, industrial e de serviços são notados nas áreas baixas e às margens das vias que delimitam o compartimento, indicado na **Figura 5.3.2-3** pelo polígono magenta.

Figura 5.3.2-3 | Compartimento 1



Fonte: Adaptado de Google Earth. Em roxo, polígono do setor censitário - IBGE.

Nas proximidades da Rodovia dos Bandeirantes estão localizados um posto de serviços, algumas chácaras de lazer e poucas áreas rurais, ocupadas com pastagens. Aos fundos da área ocupada pela balança rodoviária da via em apreço, há um loteamento residencial e

[6] Prefeitura do Município de Jundiaí, Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente, Planta de Abairramento, Lei Complementar nº 461, de 28 de outubro de 2006.

clube de campo, que são acessados pela Avenida Manoel Teixeira Cabral, a partir da Avenida Antonio Pincinato.

Próximo à Avenida Antonio Pincinato, até os limites da ADA, o compartimento apresenta usos rurais (**Foto 5.3.2-1**), com áreas de pastagens e cultivos e poucas áreas residenciais, distribuídas em loteamentos pequenos de médio e alto padrão, sendo que os mais próximos à Serra do Japi são formados por lotes com baixa densidade de ocupação. Foi notada ainda a presença de uma unidade da ETEC Benedito Storani (**Foto 5.3.2-2**), cercada por uma área de lazer do Clube de aeromodelismo “Asas do Japi”, um equipamento de âmbito regional.

Ressalta-se uma vez mais que ao longo da Rodovia SP-300, o Compartimento 1, com aproximadamente 10 km de extensão, mantém o padrão de uso rural, especialmente de pecuária bovina e criação de cavalos, e loteamentos residenciais de médio padrão, ocupando áreas entre a rodovia e a Serra. Este é o caso do loteamento Vale dos Cebrantes que tem acesso à rodovia a aproximadamente 1,5km de distância da entrada da área prevista para o empreendimento em estudo.



Foto 5.3.2-1 I **Compartimento 1 - Uso rural da AID.**



Foto 5.3.2-2 I **ETEC Benedito Storani.**



Foto 5.3.2-3 I **Acesso ao Loteamento Vale dos Cebrantes – SP-300.**

Compartimento 2

Totalmente urbano, este compartimento foi dividido em 4 subáreas de forma a caracterizar as diferenças socioespaciais verificadas.

- **Subárea 2.1 – Divisa com Itupeva**

Esta subárea é formada pelo território ocupado pelos setores censitários 0547, 0529 e 0397, sendo delimitada além da divisa municipal, pelas rodovias SP-300 – Rodovia Marechal Rondon e a Rodovia Prefeito Hemenegioldo Tonoli, conforme se observa na **Figura 5.3.2-4**. Na planta de abairramento municipal, essas áreas ocupam parte do território dos bairros Rio das Pedras e Medeiros. Entretanto, em que pese a denominação oficial, apresenta denominações específicas para algumas das localidades aí inseridas.

Nota-se uma diferença socioespacial entre os condomínios fechados e loteamentos presentes nesta subárea. O setor 0529, que é acessado pela SP-300, é quase totalmente constituído pelo Condomínio Fechado Reserva da Serra de Jundiaí, que possui 728 lotes, infraestrutura urbana, de recreação e de lazer de médio/alto padrão.

Algumas áreas residenciais, são vizinhas a indústrias e equipamentos de serviços e condomínios fechados. As áreas de lazer estão relacionadas aos loteamentos e condomínios fechados localizados próximo à SP-300.

Embora tenha sido classificada pelo IBGE como de uso urbano, nesta subárea se verifica a presença de ocupação rural, com a presença de sítios e chácaras de produção pecuária e de frutíferas, intercaladas às áreas de loteamentos e condomínios de médio e alto padrão. Assim como no restante da AID, nessa subárea, às margens das rodovias existem estabelecimentos comerciais e de logística que atedem ao público regional.

Figura 5.3.2-4 | Compartimento 2 - Sub Área 2.1



Fonte: Adaptado de Google Earth. Em laranja, polígonos dos setores censitários - IBGE.

- **Subárea 2.2**

Esta subárea é formada pelo território ocupado pelos setores censitários 0662, 0661, 0660, 0396, 0510, 0511, 0659, 0398, sendo delimitada pela Avenida Reynaldo Porcari, Rodovia Prefeito Hermenegildo Tonolii e Rodovia SP-300.

Na Planta de abairramento municipal, essas áreas ocupam parte do território do Bairro Medeiros, entretanto, no google e no levantamento de campo, verificou-se que essa área é subdividida entre os locais denominados de Jardim Tereza Cristina, Jardim Carolina, Vila Pires, Condominio Verdana, Vila Nova Medeiros, Condomínio Morada do Barão e Chácara Planalto.

Nota-se que este setor é predominantemente urbano, com bairros de médio e médio/baixo padrão representados por loteamentos e condomínios com densidade ocupacional elevada e a presença de equipamentos urbanos como escola, unidade de saúde e algumas áreas verdes.

Nota-se, novamente, que as margens das rodovias são ocupadas por estabelecimentos de logística, industrial e serviços, alguns deles concentrados em condomínio industrial, tendo ainda sido anotada a presença de uma subestação de energia elétrica. Entretanto, o destaque é para a existência de condomínios verticalizados, dois já implatados e um terceiro em implantação. No entroncamento das rodovias que delimitam essa subárea a ocupação é um pouco distinta, com a presença de chácaras com produção de hortaliças e decsegunda moradia, além de um pesqueiro comercial (ver **Figura 5.3.2-5** a seguir).

Figura 5.3.2-5 | Compartimento 2 - Subárea 2.2



Fonte: Adaptado de Google Earth. Em laranja, polígonos dos setores censitários - IBGE.

- **Subárea 2.3**

Esta subárea é formada pelo território de 24 setores censitários de números 0382, 0383, 0384, 0385, 0386, 0387, 0388, 0389, 0390, 0391, 0392, 0393, 0394, 0468, 0469, 0501, 0502, 0503, 0516, 0517, 0656, 0657, 0658, 0683. No mapa municipal de abairramento, constituem os bairros Parque Residencial Eloy Chaves, Chácara Planalto e Jardim Ermida.

Nesta subárea, exceto os usos residenciais, representados por loteamentos e condomínios, tanto implantados como em fase de implantação, verifica-se a existência de um complexo industrial e logístico, às margens da Rodovia SP-300, do Terminal de Transporte Público Eloy Chaves e de uma indústria de papel na Av. Antonio Pincinato, na vizinhança da área do empreendimento em análise.

Trata-se de uma subárea densamente ocupada, sendo que os vazios urbanos correspondem aos empreendimentos imobiliários em implantação, já mencionados. Vale destaque nesta subárea o Condomínio Jardim Ermida I, único representante de verticalização (ver **Figura 5.3.2-6** e **Fotos 5.3.2-4** a **5.3.2-13** a seguir).

Figura 5.3.2-6 | Compartimento 2 - Subárea 2.3



Fonte: Adaptado de Google Earth. Em laranja, polígonos dos setores censitários - IBGE.



Foto 5.3.2-4 | Trecho inicial da Av. Antonio Pincinato, ainda em duas pistas.



Foto 5.3.2-5 | Condomínio na subárea 2.3.



Foto 5.3.2-6 I **Terminal Rodoviário Eloy Chaves.**



Foto 5.3.2-7 I **Terminal Rodoviário Eloy Chaves.**



Foto 5.3.2-8 I **Comércio de alto padrão na subárea 2.3.**



Foto 5.3.2-9 I **Condomínio verticalizado no Jardim Ermida I**



Foto 5.3.2.10 I **Padrão médio das residencias na Subárea 2.3.**



Foto 5.3.2-11 I **Área residencial na Subárea 2.3.**



Foto 5.3.2-12 I **Instalação do DAE na vizinhança da ADA**



Foto 5.3.2-13 I **Unidade industrial vizinha à ADA**

- **Subárea 2.4**

Esta Subárea é composta pelo setor censitário 0381, que corresponde ao bairro Aeroporto. No mapa de abairramento municipal corresponde, além da área ocupada pelo aeroporto de Jundiaí, a um loteamento industrial, com estabelecimentos industriais e de logística, às margens da Rodovia SP-300 e da Chácara Aeroporto, que se configura como um bairro residencial de baixa densidade formado por residenciais, próximo à Rodovia dos Bandeirantes (Ver **Figura 5.3.2-7** a seguir).

Figura 5.3.2-7 | **Compartimento 2 - Subárea 2.4**

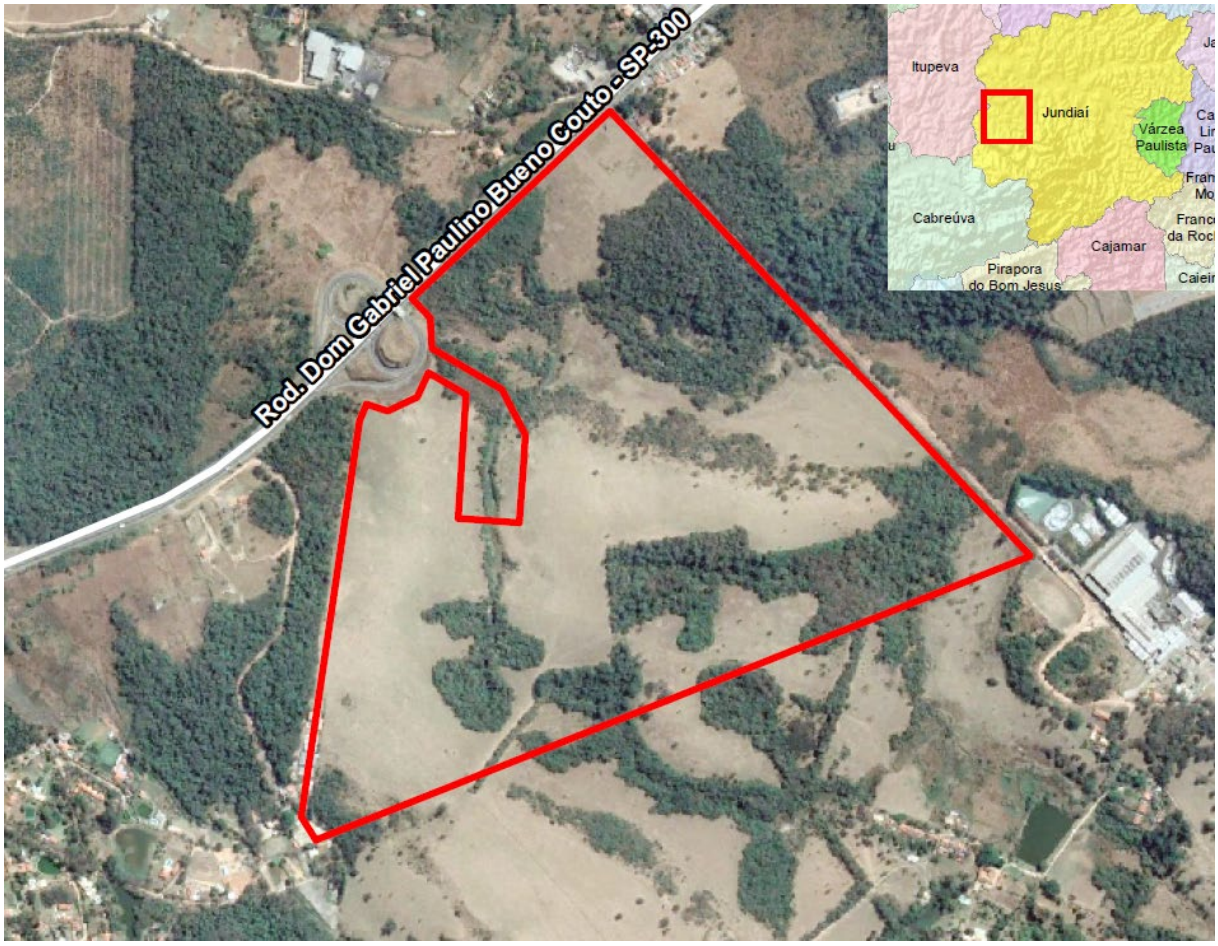


Fonte: Adaptado de Google Earth. Em laranja, polígono do setor censitário - IBGE.

5.3.2.3. Área Diretamente Afetada

A Área Diretamente Afetada pelo **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta** está localizado na porção oeste do município de Jundiaí, em região de vetor de expansão urbana no sentido do município de Itupeva. O acesso principal à área é realizado pela Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto (SP-300), como se observa **Figura 5.3.2-8.**

Figura 5.3.2-8 | Área Diretamente Afetada



No entorno da área do empreendimento, especialmente ao longo da SP-300 e da Avenida Antonio Pincinato estão concentradas algumas instalações industriais e também a presença de loteamentos e condomínios residenciais em implantação e alguns já em operação. Em área próxima ao terreno do empreendimento está situado o loteamento Vale dos Cebrantes, com residências unifamiliares de médio-alto padrão.

No passado, a área do empreendimento foi utilizada para criação de gado de corte em sistema extensivo. Existem algumas áreas antropizadas, em decorrência do uso pretérito e a cobertura vegetal existente está associada à drenagem que corta o terreno.

Na área do empreendimento não há comunidades rurais, tradicionais ou qualquer tipo de população residente no local. As fotos a seguir ilustram a ADA.



Foto 5.3.2-14 I Vista geral da porção noroeste da ADA.



Foto 5.3.2-15 I Vista geral da porção leste da ADA.



Foto 5.3.2-16 I Detalhe de árvores isoladas localizadas na porção sudeste da ADA, em área com elevado declive.



Foto 5.3.2-17 I Vista geral da porção oeste da ADA.

5.3.3. Plano Diretor e Zoneamento do Município de Jundiaí

Conforme já detalhado no Capítulo 2 – Dados Gerais – Legislação Incidente, o presente objeto de licenciamento ambiental será analisado à luz do Plano Diretor de 2012 (Lei nº 7.857/12). A análise da área na Prefeitura de Jundiaí teve início em 2014 e, portanto, tem o direito à aplicação da legislação vigente à época do protocolo, desde que respeitadas as respectivas regras de transição, de acordo com os artigos 345 e 346 do Plano Diretor de 2019 (Lei nº 9.321/2019), que assegura esse direito para todos os processos em trâmite.

De acordo com o Zoneamento de Jundiaí (Lei nº 7.858/12), a área do empreendimento incide na Zona Urbana; subdividida nas seguintes zonas:

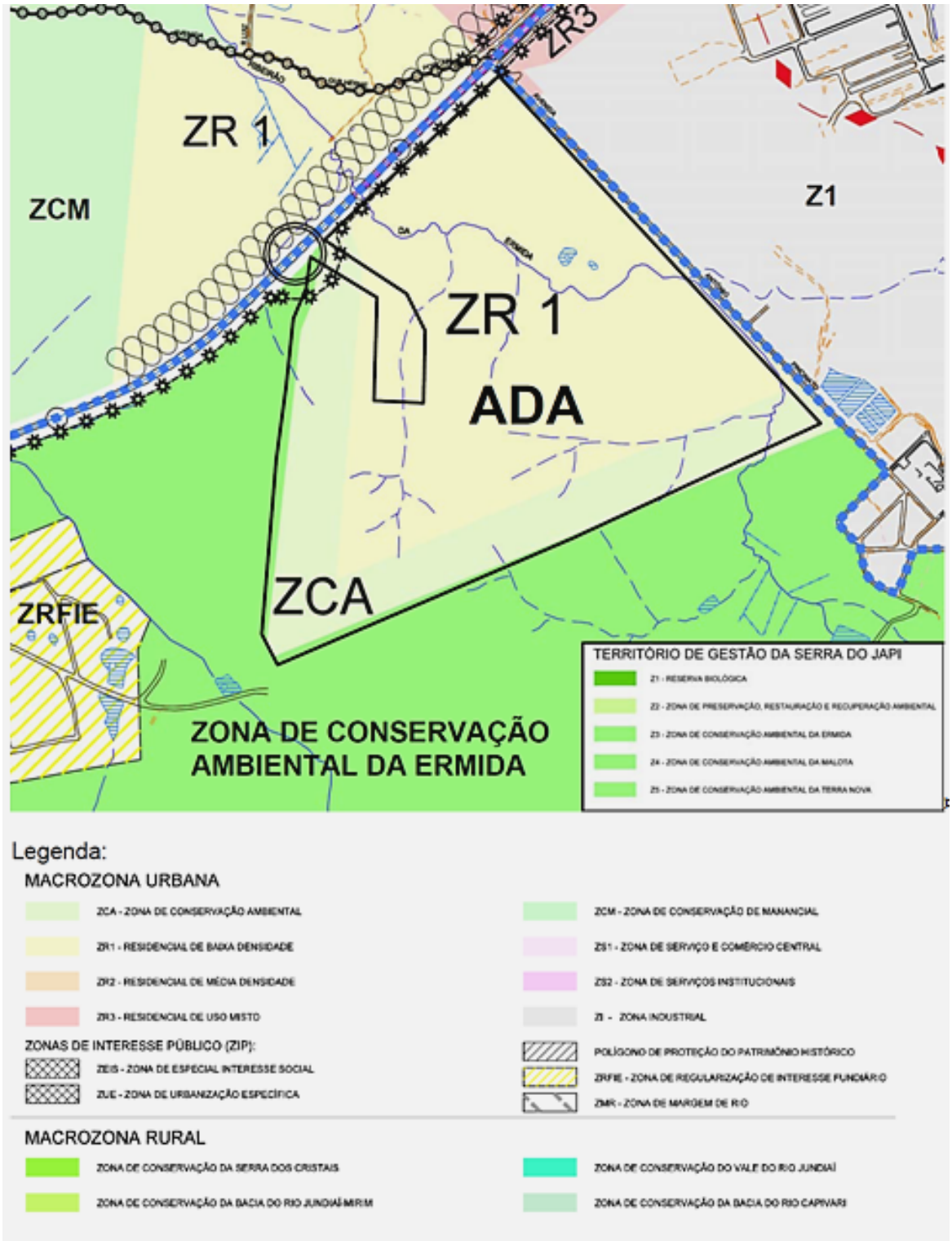
i) ZR1 – Zona Residencial de Baixa Densidade (incide na maior parte da gleba); e,

ii) ZCA – Zona de Conservação Ambiental (incide na menor parte da gleba).

O empreendedor obteve a Certidão de Uso e Ocupação do Solo nº 22.421/2021 (**Anexo 1 - Documentos**), deverá obedecer às diretrizes de uso e ocupação para ZR1 e ZCA.

A Figura a seguir apresenta a incidência do zoneamento na área.

Figura 5.3.3-1 | Localização da ADA em relação ao Zoneamento de Jundiaí



Fonte: Lei Municipal nº 7.858/12 – Mapa do Zoneamento.

5.3.4. Sistema Viário e Infraestruturas

O sistema viário regional funciona como estruturador do território e como agente de desenvolvimento econômico, segundo as análises da EMPLASA. Com localização estratégica entre São Paulo e Campinas, e contando com importante entroncamento rodoferroviário, o principal município da região, Jundiaí, possui condições excepcionais de acesso de mercadorias e pessoas ao Porto de Santos e aos Aeroportos de Congonhas, Cumbica e Viracopos.

A região é ainda servida pelas seguintes rodovias (ver também a **Figura 5.3.4-1)**:

- Arão Sahm (SP-008), que liga São Paulo a Socorro, passa por Atibaia e Bragança Paulista, corta a Serra da Cantareira e é paralela à Rodovia Fernão Dias;
- Romildo Prado (SP-063), que liga a Rodovia Anhanguera, no município de Louveira, ao de Piracicaba, passando por Atibaia e Bragança Paulista;
- Edgard Máximo Zambotto (SP-354), antiga Estrada de Campo Limpo, que liga Cajamar à Rodovia D. Pedro I (SP-065), em Atibaia;
- Dom Gabriel Paulino Bueno Couto (SP-300), que liga Jundiaí ao município de Mirandópolis e passa por Itú;
- João Cereser/Rodovia Engenheiro Constâncio Cintra (SP-360), que liga Jundiaí a Águas de Lindóia, passando por Atibaia e Serra Negra;
- Fernão Dias (BR-381), principal via entre São Paulo e Minas Gerais, liga nesse percurso os municípios de Atibaia e Bragança Paulista;
- Vereador Geraldo Dias/Presidente Tancredo Neves (SP-332), antiga estrada velha de Campinas, implantada paralela à ferrovia, articula a Região Metropolitana de São Paulo aos municípios de Louveira, Vinhedo e Jundiaí;
- Rodovia Dom Pedro I corta a porção Norte de Jarinu, no seu trecho entre as sedes municipais de Itatiba e Atibaia.

Figura 5.3.4-1 | Principais Acessos Rodoviários de Jundiaí



Fonte: Prefeitura de Jundiaí. Disponível em https://www.jundiai.sp.gov.br/planejamento-e-meio-ambiente/wpcontent/uploads/sites/15/2014/08/Acessos.pdf

A infraestrutura viária, essencial para garantir o fluxo de passageiros e carga, contribui para a estruturação e organização do território, possibilitando a distribuição da população e o estabelecimento de formas de relacionamento.

A frota de veículos existente na AII, em 2018, reunia um total superior a 324 mil veículos de todas as categorias, de acordo com dados do IBGE. No **Quadro 5.3.4-1** apresenta-se as frotas de automóveis e de motocicletas, esta última em franca expansão no território nacional.

Quadro 5.3.4-1 | Frota de Automóveis, Motocicletas e Frota Total - 2020

Localidade	Frota			Habitantes/ Automóvel
	Automóveis	Motocicletas e Assemelhados	Total de Veículos	
All	218.773	53.680	337.668	1,86
AU de Jundiaí	372.124	105.118	586.912	2,14
Estado de São Paulo	19.089.283	6.021.544	30.778.957	2,34

Fonte: Fundação SEADE.

- **Transporte urbano**

Na AII funciona um Sistema Integrado de Transporte Urbano (SITU) que permite aos usuários acessar qualquer ponto da cidade com facilidade e comodidade. É composto por 7 terminais de ônibus, a saber: Terminal Eloy Chaves, na AID, Terminal Colônia, Terminal Hortolândia, Terminal Cecap, Terminal Vila Arens, Terminal Rami e Terminal Central.

Nas proximidades da área do empreendimento, circulam duas linhas de ônibus que podem ser acessadas no Terminal Eloy Chaves, que é atendido por 13 linhas de ônibus municipais (situado próximo ao km 67 da SP-300), das quais duas chegam ao km 70 (Viaduto Mario Vilani – dispositivo de interseção/retorno junto ao local do empreendimento) são elas:

- 541 Medeiros Ermida – Terminal Eloy Chaves / Circular e
- 546 Portal do Medeiros –Terminal Eloy Chaves.

Essas linhas operam com intervalos entre meia hora e uma hora no horário das 4:00 às 23:00h em dias úteis.

Existe ainda o **SITU Adaptado**, destinado a cadeirantes no atendimento à saúde, que conta com 10 vans adaptadas. As pessoas cadastradas são levadas a 26 entidades de tratamento à saúde, e o cadastramento deve ser realizado com 24 horas de antecedência.

- **Estradas**

As principais rodovias que servem a AII caracterizam-se como elementos estruturadores do espaço e do desenvolvimento da região. Por meio delas, se faz a conexão com as cidades de São Paulo, Campinas e Vale do Paraíba. As rodovias Anhanguera e Bandeirantes, por meio das rodovias D Pedro I e João Cereser, fazem a ligação com a Microrregião Bragantina e com os aeroportos de Cumbica e Viracopos. A implantação desse sistema vem sendo realizada desde a década de 30 do século XX.

A área em estudo também é servida por extensa malha viária composta por rodovias e estradas estaduais e municipais pavimentadas ou não. O transporte coletivo intermunicipal, na AII é realizado por meio de três companhias que operam diversas linhas intermunicipais de ônibus.

As vias relevantes para o empreendimento, situadas na AII compreendem principalmente as rodovias SP-300 – Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto, principal acesso ao empreendimento, a SP-348 – Rodovias dos Bandeirantes e a SP-330 Rodovia Anhanguera. Essas últimas duas apresentam excelentes condições de geometria, pavimentação, sinalização, tráfego em relação a sua capacidade e segurança. Destaca-se que a Pesquisa

Rodoviária 2019 da CNT avalia ambas como ótimas ou boas em relação a todos os quesitos considerados.

Na sequência são apresentadas as principais rodovias regionais da área do empreendimento. A Rodovia SP-300, principal via de acesso ao empreendimento, será descrita no item a seguir referente ao sistema viário local.

SP-330 – RODOVIA ANHANGUERA

- Jurisdição estadual (DER/SP), concessionada para a iniciativa privada (concessionária AutoBan);
- Situada entre São Paulo (Capital) e Ituverava, SP (divisa com o estado de Minas Gerais);
- Extensão de cerca de 400 km em terreno plano ou ondulado;
- Pista dupla com acostamentos ao longo de toda sua extensão;
- Volume diário médio em 2018 foi de quase de 64 mil veículos considerando ambos os sentidos no trecho mais carregado (km 118 – Nova Odessa);
- Segundo a Pesquisa Rodoviária da CNT 2019[7], a rodovia foi avaliada como ótima quanto a estado geral, pavimentação e sinalização e boa quanto a geometria.

SP-348 – RODOVIA DOS BANDEIRANTES

- Jurisdição estadual (DER/SP), concessionada para a iniciativa privada (concessionária AutoBan);
- Situada entre São Paulo (Capital) e Limeira, SP;
- Extensão de cerca de 160 km em terreno plano ou ondulado;
- Pista dupla com acostamentos ao longo de toda sua extensão;
- Volume diário médio em 2018 foi de quase 121 mil veículos considerando ambos os sentidos no trecho mais carregado (km 39 – Campo Limpo);
- Segundo a Pesquisa Rodoviária da CNT 2019, a rodovia foi avaliada como ótima quanto a estado geral, pavimentação e sinalização e boa quanto a geometria.

FERROVIAS

A Linha 7, da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM), com funcionamento a partir das 04:00 horas, atendem o município de Jundiaí, e favorece as movimentações pendulares da população.

[7] Estudo disponível em: https://pesquisarodovias.cnt.org.br

AEROPORTOS

O aeroporto de Jundiaí se destaca como centro de aviação executiva. Ressalta-se que está inserido dentro da AID do empreendimento

- **Sistema viário local**

A gleba onde se localiza o empreendimento é adjacente à SP-300 - Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto (altura do km 70, alça de acesso ao viaduto Mário Milani / dispositivo de interseção/retorno do sentido leste da rodovia – Itupeva-Jundiaí) e faz divisa com a Avenida Antonio Pincinato, situada a leste. Essas duas vias, portanto, são as que poderão permitir acesso direto ao empreendimento.

A **Figura 5.3.4-2** a seguir identifica a localização do futuro empreendimento e acessos, no município de Jundiaí.

Figura 5.3.4-2 | Principais acessos à área do empreendimento em Jundiaí



Fonte: Adaptado de Google Earth

As principais características das vias principais da AID são:

SP-300 – Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto (km 64 a km 77)

- Jurisdição estadual (DER/SP), concessionada para a iniciativa privada (concessionária Rodovia das Colinas);
- Situada entre Jundiaí e Itu, SP, a partir de onde a SP-300 passa a ser denominada Rodovia Marechal Rondon;
- Extensão de cerca de 46 km em terreno plano ou ondulado;
- Pista dupla com acostamentos ao longo de toda sua extensão;
- Volume diário médio no km 76 (Itupeva, SP) em 2019 de 16 mil veículos considerando ambos os sentidos, segundo dados do DER-SP - Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo (DER-SP, 2021); note-se que em 2020, com a ocorrência da pandemia de Covid-19 a partir de março, o volume foi inferior e ainda não foram divulgados dados de 2021 (o que vale também para a SP-330 e SP-348 descritas adiante);
- Segundo a Pesquisa Rodoviária da CNT 2018 (CNT, 2021), a mais recente divulgada nesta data com dados individualizados para as rodovias do estado, foi avaliada como ótima quanto a estado geral, pavimentação e sinalização e boa quanto a geometria;

As interseções mais próximas ao local do empreendimento compreendem:

- Km 70 – retorno de um sentido da SP-300 para o outro, sem interligação com outras vias (viaduto Mário Milani),
- Km 69 – interligação da SP-300 sentido leste com a Av. Antonio Pincinato (a cerca de 600m a leste do viaduto Mario Milani),
- Km 67 – interligação dos dois sentidos da rodovia e dessa com vias A Prefeitura de Jundiaí vem desenvolvendo projeto de vias marginais ao longo dos dois lados da SP-300, contemplando, em particular, rotatória junto ao local do empreendimento interligada ao dispositivo de interseção/retorno do km 70 da rodovia (viaduto Mário Milani).

Avenida Antônio Pincinato

- Jurisdição municipal (Prefeitura de Jundiaí);
- Situada entre a SP-330 Via Anhanguera e SP-300 rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto, passando por bairros a oeste do centro do município;
- Extensão de 10 km em terreno plano ou ondulado;
- Pista dupla entre a Via Anhanguera e Av. Luiz José Sereno, em extensão de 6 km, com duas faixas de rolamento por sentido, pavimentadas em bom estado – pista simples entre a Av. Luiz José Sereno e SP-300, em extensão de 4 km, com uma faixa de rolamento por sentido, em leito natural (não

pavimentada) em bom estado ou pavimento em mau estado de conservação em trecho de cerca de 200m junto à interseção com a SP-300;

- Interseção com a SP-300 / pista sentido leste prejudicada por geometria inadequada, havendo raio de curva excessivamente reduzido, acarretando conversões com invasão da faixa de rolamento mais à direita da rodovia, principalmente por veículos de maior porte (notando-se que há uma fábrica de papel – Bignardi – a situada no número 7600, a cerca de 1,3 km da rodovia, a qual gera expressiva movimentação de caminhões de grande porte);

- Tráfego de baixa ou média intensidade (volume horário máximo em um sentido de cerca de 500 veículos no trecho mais carregado, junto ao centro).

As fotos a seguir ilustram as condições atuais das vias afetadas pelo futuro empreendimento.



Foto 5.3.4-1 | Alça de acesso ao dispositivo de interseção/retorno à direita – mais ao fundo viaduto Mário Milani, sobre a SP-300 junto ao local do empreendimento.



Foto 5.3.4-2 | Viaduto Mário Milani sobre a SP-300 junto ao local do empreendimento (situado à esquerda)



Foto 5.3.4-3 | **Conversão da Av. Antonio Pincinato para a SP-300 prejudicada por geometria inadequada.**



Foto 5.3.4-4 | **Av. Antonio Pincinato - trecho próximo à SP-300.**



Foto 5.3.4-5 | **Desnível entre alça do viaduto Mário Milani / dispositivo de interseção/retorno da SP-300 km 70 e a gleba onde se situa o empreendimento (ao fundo)**

As informações complementares referentes à infraestrutura viária, de transportes e de tráfego do presente estudo são apresentadas no **Anexo 4 - Relatório de Impacto de Tráfego**.

5.3.5. Perfil Demográfico e Socioeconômico

No presente EIA do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antônio e Antonieta,** o perfil demográfico e socioeconômico das áreas de estudo foi cindido em análises de demografia e de perfil socioeconômico.

Para a análise demográfica da Área de Influência Indireta - AII, os dados específicos relativos à população e estatísticas vitais foram obtidos dos censos demográficos do IBGE, que correlacionam dados demográficos com dados oriundos dos sistemas de saúde, como no caso das informações sobre natalidade e mortalidade, apresentando sempre que possível, séries históricas desses indicadores.

Por sua vez, a análise demográfica na Área de Influência Direta - AID utilizou os dados demográficos compilados pelo IBGE para os setores censitários de 2010, compreendendo informações sobre número de pessoas residentes, gênero e distribuição etária da população. Parte dessas informações foram agregadas na formação dos indicadores demográficos utilizados pela Fundação SEADE na construção do Índice Paullista de Vulnerabilidade Social - IPVS, fornecendo um panorama sobre a vulnerabilidade social decorrente de fatores demográficos na região. A essas análises, foram agregadas informações obtidas em vistoria de campo, citadas ao longo do texto.

Com relação á Área Diretamente Afetada - ADA, constatou-se em campo que o território destinado ao empreendimento em estudo está totalmente desabitado, não havendo portanto análise demográfica específica para esse espaço territorial.

Já para a análise do perfil socioeconômico, os aspectos ligados às condições e qualidade de vida da população na AII foram avaliados e analisados utilizando-se indicadores globais de qualidade de vida, complementadas com indicadores específicos sobre emprego e renda, educação, saúde e acessibilidade e habitação. Nas análises realizadas para a AID, foram utilizados os dados socioeconômicos disponibilizados pelo IBGE para os setores censitários, que e a exemplo da metodologia adotada nas análises demográficas, também foram selecionados aqueles que especificamente compõem o IPVS, possibilitando traçar um paralelo entre as diferentes áreas de estudo.

Os indicadores selecionados para as análises estão elencados nos itens específicos.

5.3.5.1. Demografia

Para a análise da demografia no município de Jundiaí que compõem a Área de Influência Indireta – AII, foram selecionados os dados dos Censos Demográficos de 1980, 1991, 2000 e 2010, alem de dados da Fundação SEADE – séries municipais históricas. Como parâmetros para comparação, foram utilizados os dados do Aglomerado Urbano de Jundiaí - AUJ, dado ser esta a região de inserção da AII adotada neste estudo, além de dados sobre o Estado de São Paulo como um todo.

Para as análises da AII foram utilizados os seguintes indicadores:

- População total e estimativas de crescimento populacional;
- Taxas geométricas de crescimento anual da população total – TGCA;
- Taxas de natalidade;
- Taxas de mortalidade geral;

- Taxas anuais de migração;
- Densidade demográfica;
- Participação dos gêneros na composição da população;
- Distribuição etária da população;
- Naturalidade da população residente.

Em 2021, a população do município de Jundiaí soma 409.439 habitantes, que corresponde a cerca de 51% da população da AU Jundiaí, que chegou a 804.113 habitantes, segundo os dados da Fundação SEADE.

Esta participação expressiva de Jundiaí em sua região vem decaindo desde 1980, segundo os dados da Fundação SEADE. Em 1980, os 258 mil habitantes de Jundiaí representavam mais de 73% da região que passou a se constituir na AU de Jundiaí. Em 1991, esta participação caiu para pouco menos de 62% e no ano 2000 já correspondia a 56% da população total da região.

Verificando-se o ritmo de crescimento populacional das três localidades, constata-se que entre 1980 e 2021, enquanto a AU de Jundiaí dobrou sua população, e a população do Estado de São Paulo como um todo elevou-se 1,8 vezes, a população da AII cresceu 1,58 vezes, portanto em um ritmo mais lento que aqueles das regiões utilizadas como parâmetros comparativos neste estudo. O **Quadro 5.3.5-1** sintetiza os dados populacionais absolutos das três regiões, e suas projeções até 2030.

Quadro 5.3.5-1 | População e Estimativas Populacionais de Jundiaí, AU de Jundiaí e Estado de São Paulo; 1980/2030.

	População (habitantes)			Participação Relativa	
	Jundiaí	AU de Jundiaí	ESP	Jundiaí/AU de Jundiaí	Jundiaí/ESP
1980	258.328	352.096	24.953.238	73,37%	1,04%
1991	288.228	465.971	31.436.273	61,86%	0,92%
2000	323.056	579.429	36.974.378	55,75%	0,87%
2010	370.126	698.724	41.223.683	52,97%	0,90%
2015	391.040	752.083	43.046.555	51,99%	0,91%
2021	409.439	804.113	44.892.912	50,91%	0,91%
2025	419.280	833.066	45.925.092	50,33%	0,91%
2030	427.403	860.215	46.825.450	49,69%	0,91%

Fonte: Fundação SEADE.

No conjunto dos 37 setores censitários que compõem a AID residiam 22.906 pessoas em 2010, de acordo com os dados do censo do IBGE, o que significa que sua população correspondia, em 2010, a 6,2% da população da AII na mesma data.

As informações sobre a população e área da AID, obtidas dos setores censitários que a compõem, encontram-se no **Quadro 5.3.5-2**.

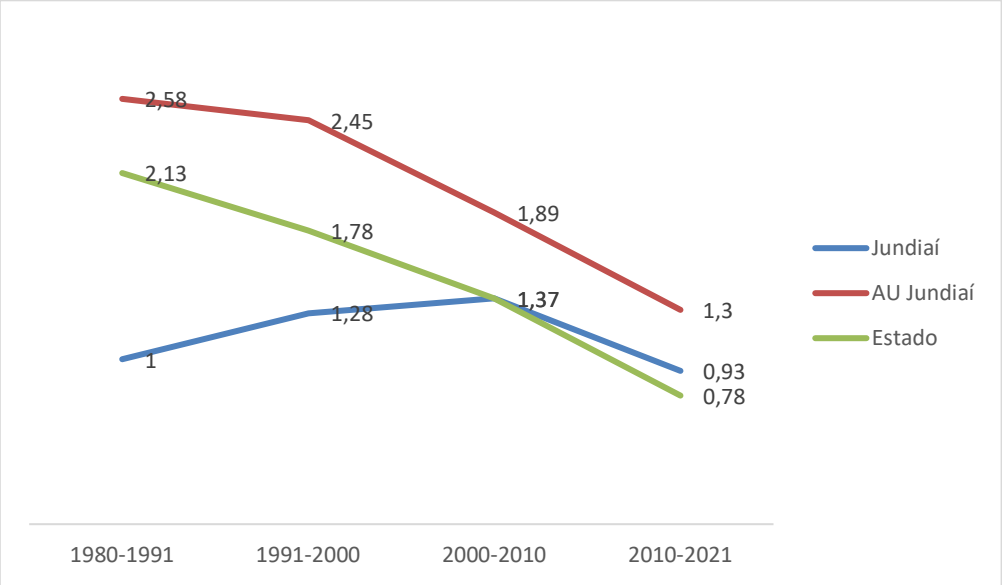
Quadro 5.3.5-2 | População, Área e Densidade Demográfica na AID; 2010

	População residente	Área (km²)	Densidade Demográfica (hab/km²)
AID	22.906	87,55	261,65

Fonte: IBGE, Censo demográfico de 2010. Sinopse por setores censitários.

Embora a população do município de Jundiaí (AII) venha diminuindo sua participação relativa na população do AUJ, que mantém taxas de crescimento proporcionalmente elevadas, ainda que declinantes, seu ritmo de crescimento apresentou pequenas elevações nas duas últimas décadas, superando o da média estadual, como pode ser visto na **Figura 5.3.5-1**.

Figura 5.3.5-1 | Evolução da Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) das Populações de Jundiaí, AU de Jundiaí e Estado SP, 1980-1991, 1991-2000, 2000-2010, 2010-2021.

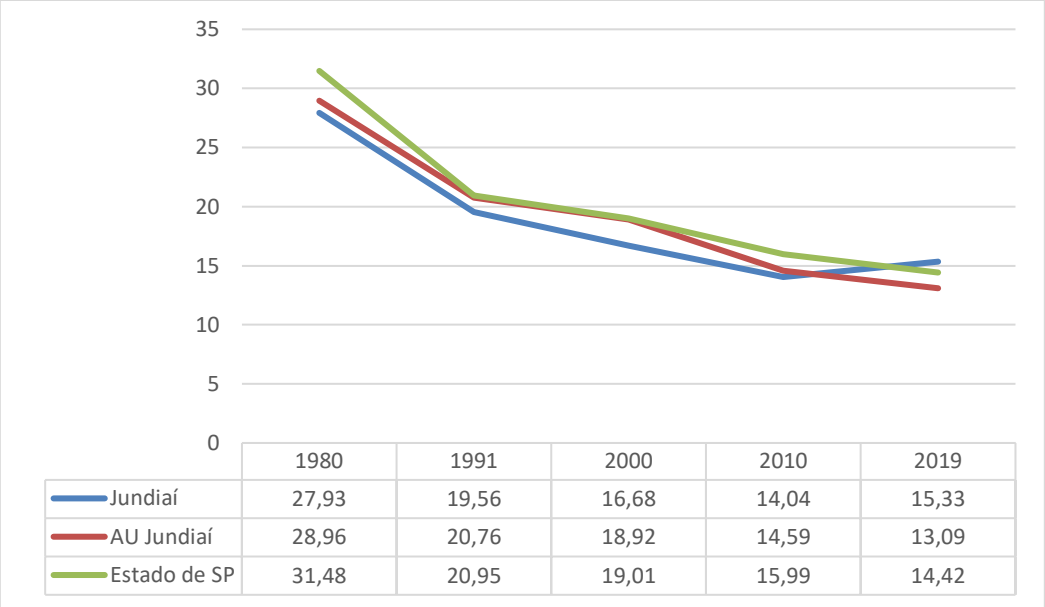


Fonte: Fundação SEADE.

O crescimento populacional é composto por dois fatores: migração e crescimento vegetativo, e este último é impulsionado pelas taxas de natalidade. Verificando a evolução deste indicador nas áreas em estudo, observa-se que em geral a natalidade vem decrescendo em todas elas, no entanto como se verificará nos dados apresentados Jundiaí no último período analisado teve um pequeno aumento da taxa de natalidade (2010-2019).

No município de Jundiaí, a taxa de natalidade, que em 1991 foi de 19,6 nascidos vivos/mil habitantes, declinou para 16,7 nascidos vivos/mil habitantes no ano 2000, e para 14,0 nascidos vivos/mil habitantes em 2010. Já em 2019 subiu um pouco e chegou a 15,3 nascidos vivos/mil habitantes. As taxas de natalidade para as três áreas estão representadas graficamente na **Figura 5.3.5-2**. As estimativas para Jundiaí e AU de Jundiaí basearam-se nos dados municipais de número de nascimentos e taxas de natalidade fornecidos pela Fundação SEADE.

Figura 5.3.5-2 | Taxas de Natalidade (nascidos vivo/mil habitantes) em Jundiaí, AU de Jundiaí e Estado SP (1980-1991-2000-2010-2019)

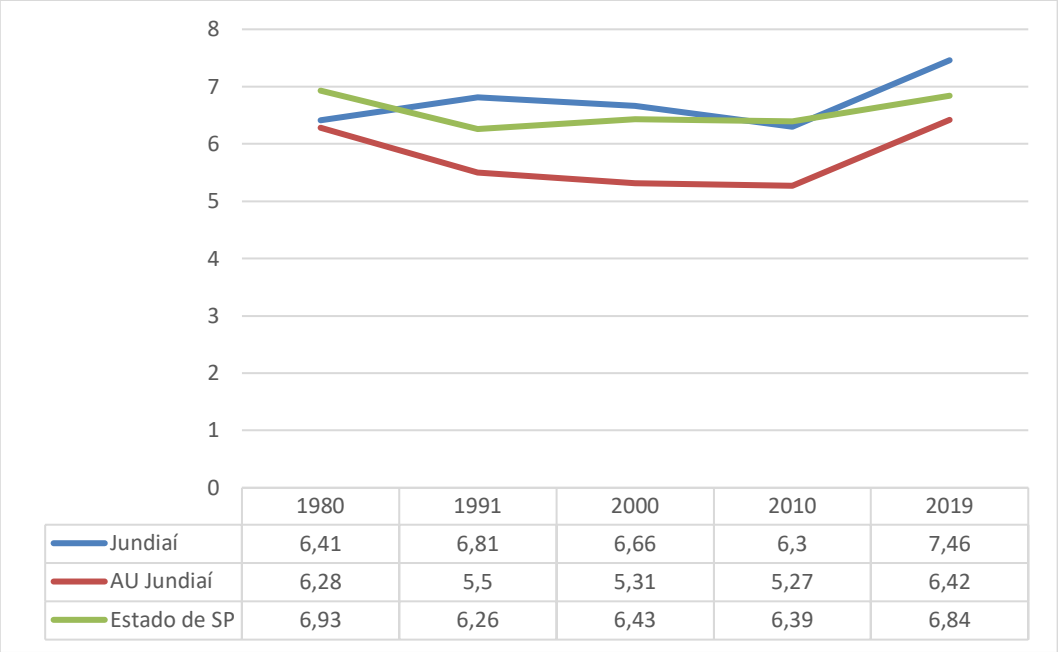


	1980	1991	2000	2010	2019
Jundiaí	27,93	19,56	16,68	14,04	15,33
AU Jundiaí	28,96	20,76	18,92	14,59	13,09
Estado de SP	31,48	20,95	19,01	15,99	14,42

Fonte: Fundação SEADE.

O segundo componente que impacta o crescimento vegetativo é o montante de óbitos registrados. Avaliou-se o desempenho deste componente através do indicador taxa de mortalidade geral, utilizando dados fornecidos pela Fundação SEADE para os anos de 1980, 1991, 2000, 2010 e 2019, constatando-se que as três áreas em estudo apresentam valores muito semelhantes, na faixa entre 5 a 7 óbitos/mil habitantes. A AU de Jundiaí é onde as taxas se mostram menores nas datas enfocadas, contrapondo-se ao verificado em Jundiaí, onde elas foram superiores: em 1980, 6,41 óbitos/mil habitantes, em 1991, 6,81 óbitos/mil habitantes, em 2000, 6,66 óbitos/mil habitantes, em 2010, 6,30 óbitos/mil habitantes, e em 2019, 7,46 óbitos/mil habitantes. Pelo menos em parte esta diferenciação deve-se ao fato de que Jundiaí sediar os equipamentos hospitalares de âmbito regional, situação que tende a provocar um viés nas estatísticas relativas a óbitos. Os dados deste indicador encontram-se na **Figura 5.3.5-3**.

Figura 5.3.5-3 | Taxas de Mortalidade Geral (óbitos/mil habitantes) em Jundiaí AU de Jundiaí e Estado de São Paulo, 1980-1991-2000-2010-2019.



	1980	1991	2000	2010	2019
Jundiaí	6,41	6,81	6,66	6,3	7,46
AU Jundiaí	6,28	5,5	5,31	5,27	6,42
Estado de SP	6,93	6,26	6,43	6,39	6,84

Fonte: Fundação SEADE.

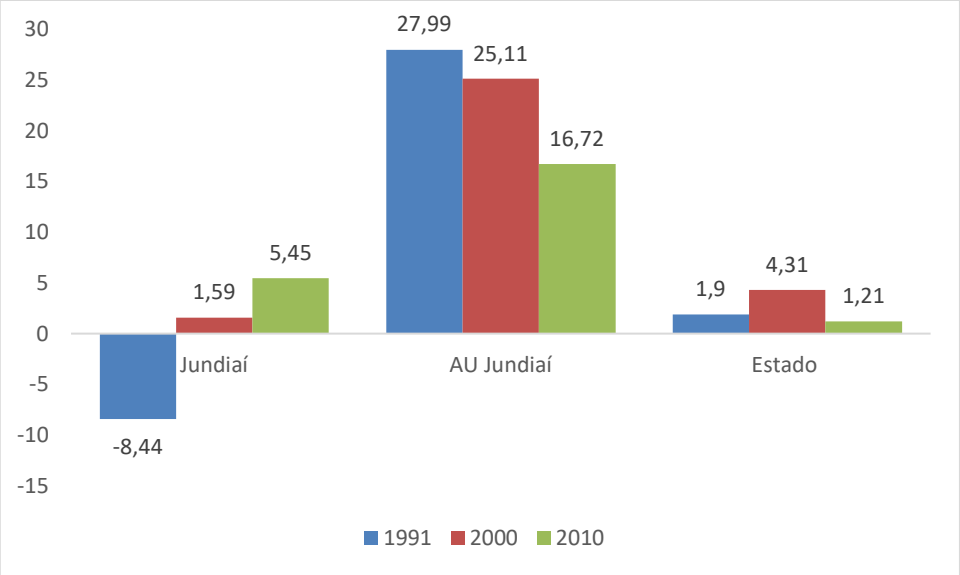
Nesse contexto, o fator mais significativo para o crescimento populacional na AU de Jundiaí foi a atratividade que a região exerceu sobre populações de fora da região, especialmente entre 1991 e 2010, movimento que se expressa através das taxas anuais de migração. Já em Jundiaí, em 1991 a taxa de migração foi negativa, somente a partir de 2000 e mais ainda em 2010 a taxa contribui positivamente para o saldo populacional.

A evolução deste indicador é apresentada na **Figura 5.3.5-4**, devendo-se ressaltar que as taxas anuais de migração para a AU de Jundiaí foram estimadas a partir dos saldos migratórios dos municípios da região. Essa evolução indica que:

(i) as taxas de migração são decrescentes, exceto para Jundiaí onde tinha sido muito negativa em 1991, recuperando-se na seguinte e,

(ii) o Estado de São Paulo apesar de ter permanecido em média como uma região de interesse para a população migrante, nas duas décadas consideradas foi amplamente superado pela AU de Jundiaí, o mesmo se verificando em relação ao município no período 2000/2010. Não há dados deste indicador após 2010.

Figura 5.3.5-4 | Taxas Anuais de Migração para Jundiaí, AU de Jundiaí e Estado de São Paulo, 1991/2000/2010.

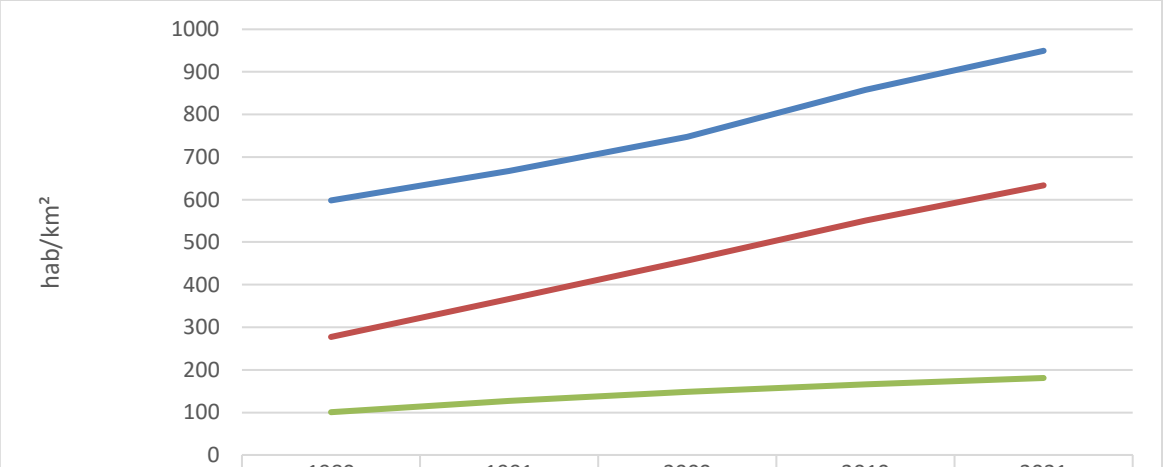


Fontes: Fundação SEADE.

Várias consequências decorreram destes ritmos de crescimento populacional diferenciados, destacando-se a evolução do adensamento demográfico. Jundiaí, que já era fortemente adensado em 1980 (598,02 km²), atingiu em 2021 uma densidade demográfica de 949,51 hab/Km² (incremento de 58,7% comparativamente a 1980), conforme dados da Fundação SEADE (ver **Figura 5.3.5-5 e 5.3.5-6**).

Comparativamente, o índice relativo à Jundiaí é ainda muito inferior ao da Região Metropolitana de São Paulo (2.674,27 hab/km²), porém superior ao das regiões metropolitanas de Campinas e da Baixada Santista, respectivamente 849,27 hab/km² e 759,99 hab/km², de acordo com dados da Fundação SEADE (2021). O índice do AUJ, por sua vez, é significativamente maior do que aquele da AU de Piracicaba (198,18 hab/Km²), podendo estas duas áreas ser consideradas como de elevada densidade demográfica.

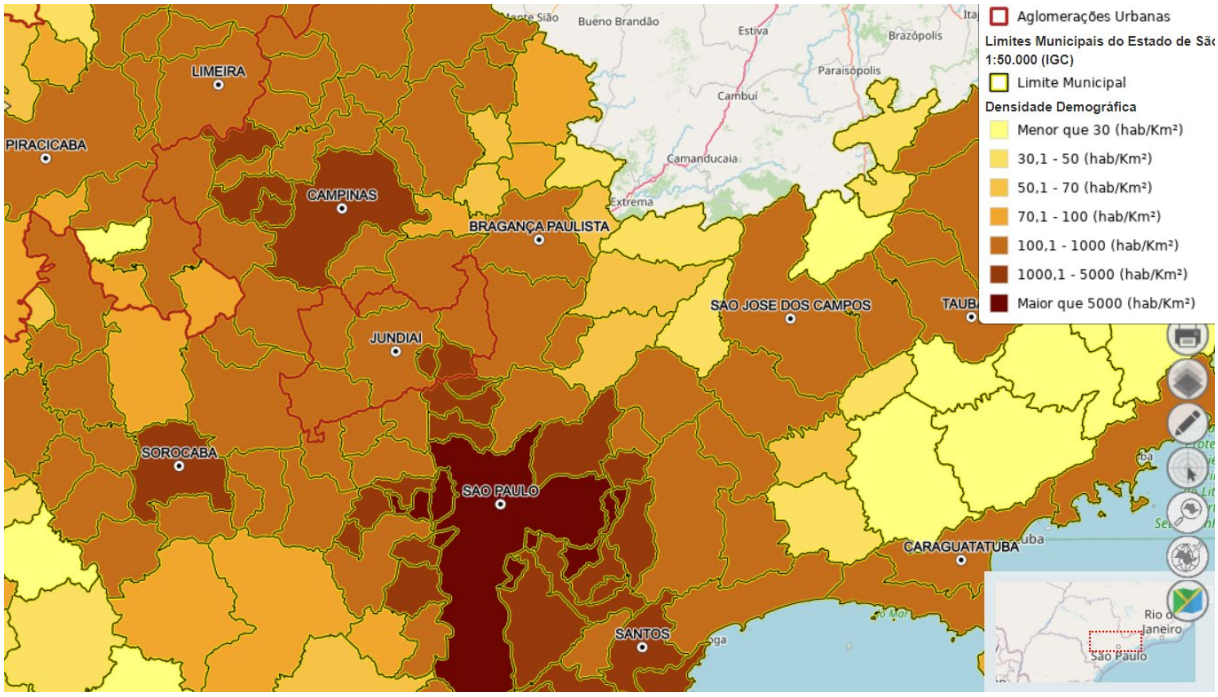
Figura 5.3.5-5 | Evolução das Densidades Demográficas na AII, AU de Jundiaí e Estado de São Paulo, de 1980 a 2021.



	1980	1991	2000	2010	2021
Jundiaí	598,02	667,24	747,87	857,46	949,51
AU Jundiaí	277,3	367	456,4	550,4	633,43
Estado de SP	100,53	126,65	148,96	166,08	180,86

Fonte: Fundação SEADE.

Figura 5.3.5-6 | Densidades Demográficas de Jundiaí, da AU de Jundiaí e cidades vizinhas - 2021.



Fonte: Fundação SEADE – Disponível em DATAGEO.

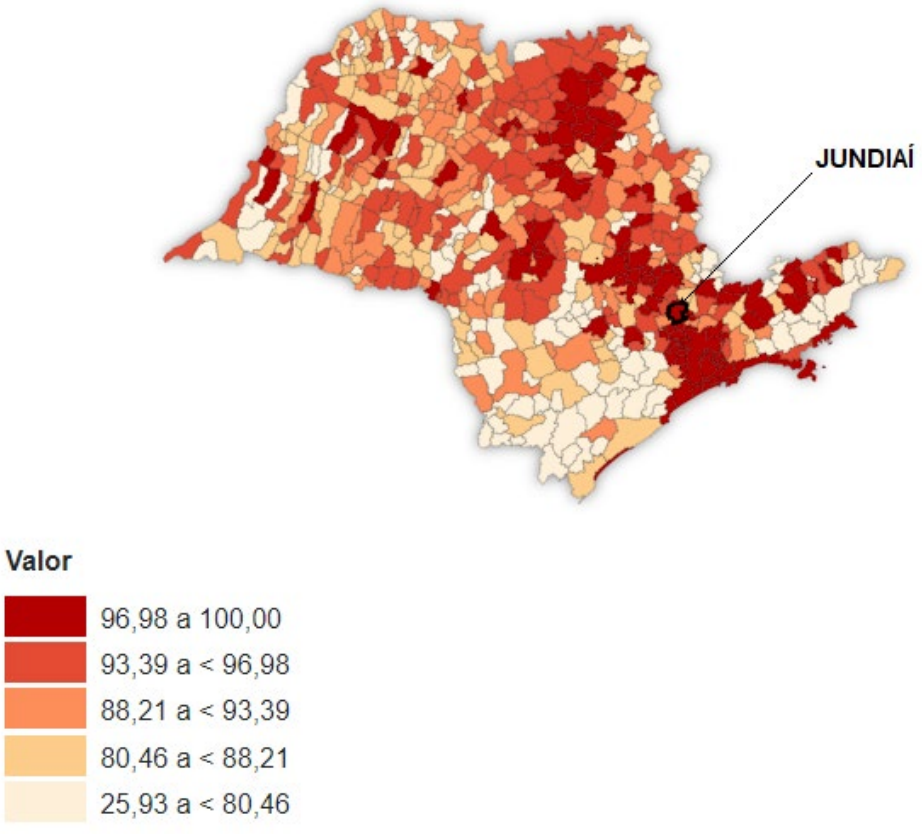
Considerando que a área total da AID tem uma extensão territorial superior a 87 km², sendo que a ADA ocupa 1,00 km² desse total inclusa a área reservada legal, sua densidade demográfica média em 2010, apresentada no **Quadro 5.3.5-2** anterior, era de aproximadamente 262 habitantes/km², ou menos de ⅓ da densidade de 858 habitantes/km²

apresentada pela AII na mesma data. Esses dados refletem uma área de estudo mais rarefeita em termos demográficos, condicionada por aspectos contraditórios relativos a se constituir naturalmente em área de expansão/consolidação urbana, cuja ocupação é limitada pela legislação ambiental.

Conforme avaliação da EMPLASA, o adensamento populacional registrado na AU de Jundiaí ocorreu em função do maior dinamismo demográfico e econômico do país ocorrido no período entre os anos 2000 e 2010, impulsionado pela privilegiada posição estratégica da região, e caracteriza-se pela forte tendência de implantação de estruturas produtivas modernas, com alta capacidade de geração de riqueza e emprego.

Assim como nas outras regiões do país, a população urbana é a de maior crescimento. Em 2010, o município de Jundiaí contava com 95,7% de sua população residindo em áreas urbanas, e a AU de Jundiaí apresentava um grau de urbanização bastante semelhante, de 95,2% na mesma data. Esses dois percentuais, no entanto, estavam abaixo da média de urbanização do Estado, que em 2010 era de 95,9%. Segundo os dados do SEADE, em 2021 o grau de urbanização da AII atingiu 97,17% (ver **Figura 5.3.5-7**), na AU de Jundiaí foi de 96,84%, enquanto 96,56% da população na totalidade do Estado de São Paulo residia em áreas urbanas.

Figura 5.3.5-7 | Grau de Urbanização de Jundiaí - 2021.



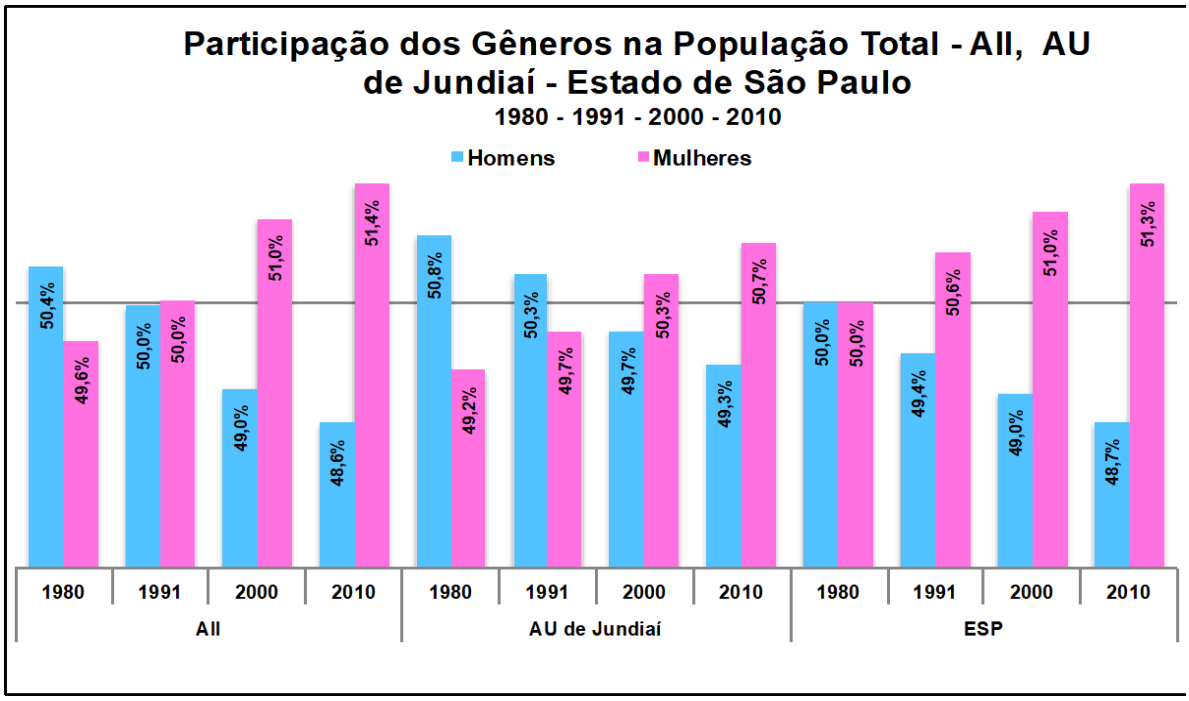
Fonte: Fundação SEADE

Cabe destacar que, no caso da AID, a população de 22.256 pessoas que ocupavam áreas urbanas em 2010 correspondia a 97,2% do total de 22.906 habitantes computados pelo IBGE no conjunto de setores censitários analisados. O setor censitário com maior densidade demográfica é o setor 0657 (vide **Figura 5.3.2-1 - Mapa dos Setores Censitários que compõem a AID**) onde foram contabilizados 232 domicílios que correspondem a pequenas propriedades e chácaras de recreio, com ocupação média de 2,4 habitantes/domicílio.

A área destinada à implantação do empreendimento situa-se entre os setores censitários 0396; 0516; 0517; 0546 e 0547 (vide **Figura 5.3.2-1 - Mapa dos Setores Censitários que compõem a AID**), não chegando a ocupar totalmente nenhum deles. Nestes cinco setores residiam 1.842 pessoas em 2010. Há que se destacar, entretanto, que a população identificada pelo censo 2010 habita o extremo oposto à região em tela, e que a ADA propriamente dita é totalmente desabitada atualmente.

No que diz respeito aos gêneros, a composição da população da AII, AU de Jundiaí e Estado de São Paulo está representada na **Figura 5.3.5-8**, para os anos em que foram realizados os censos demográficos do IBGE, em 1980, 1991, 2000 e 2010.

Figura 5.3.5-8 | Composição da População por gênero, na AII, AU de Jundiaí e Estado de São Paulo, 1980-1991-2000-2010.



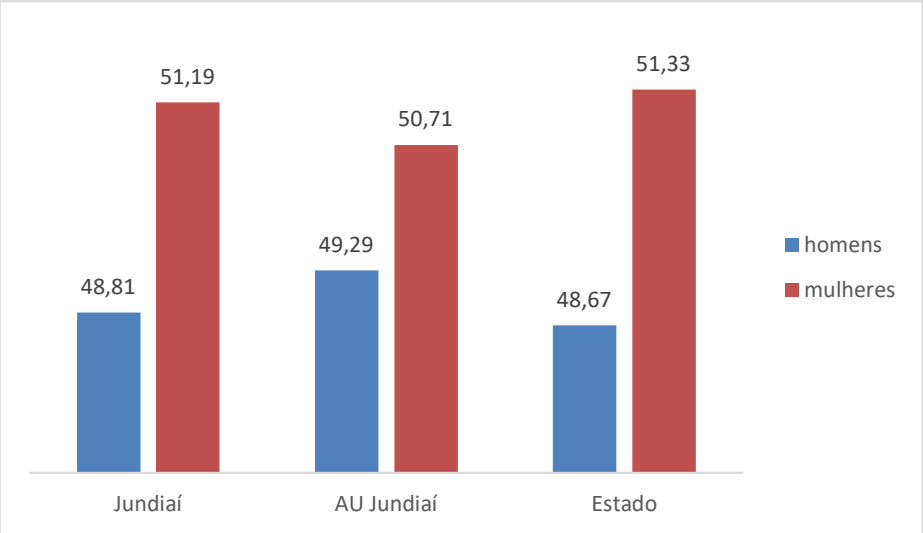
Fonte: IBGE, Censos Demográficos 1980, 1991, 2000 e 2010.

Em 1980, tanto na AII quanto na AU de Jundiaí, a população masculina era numericamente superior à feminina, 0,8 pontos percentuais na AII, e 1,6 pontos percentuais na área que depois seria definida como AU de Jundiaí. Naquela data, houve igualdade percentual entre as populações de homens e mulheres no Estado de São Paulo como um todo. Em 1991, a AII apresentava uma situação de igualdade entre mulheres e homens, enquanto na AU de Jundiaí a população masculina permanecia numericamente superior à feminina em 0,6 pontos percentuais, e o Estado de São Paulo já acusava uma população feminina superior em 0,8 pontos percentuais.

Esta tendência de crescimento da população feminina confirmou-se ao longo do período observado, de forma que, em 2010, a população da AII dividia-se em 48,6% de Homens e 51,4% de Mulheres. A proporção na AU de Jundiaí era de 49,3% para Homens e 50,7% para Mulheres, e no Estado a divisão verificada foi de 48,7% de Homens e 51,3% de Mulheres. Segundo dados da Fundação SEADE, em 2020 a população da AII divide-se em 48,7% de Homens e 51,3 % de Mulheres, na AU de Jundiaí era de 49,3% para Homens e 50,7% para Mulheres, e no Estado a divisão verificada foi de 48,6% de Homens e 51,4% de Mulheres.

Para o ano de 2021 foram considerados os dados da Fundação SEADE. Nesta representação a seguir (**Figura 5.3.5-9**), verifica-se que a participação dos gêneros na composição populacional é bastante semelhante nas três regiões, com maior presença da população feminina no total da população.

Figura 5.3.5-9 | Participação da População (em %) por gênero em Jundiaí, AU de Jundiaí e Estado de São Paulo - 2021



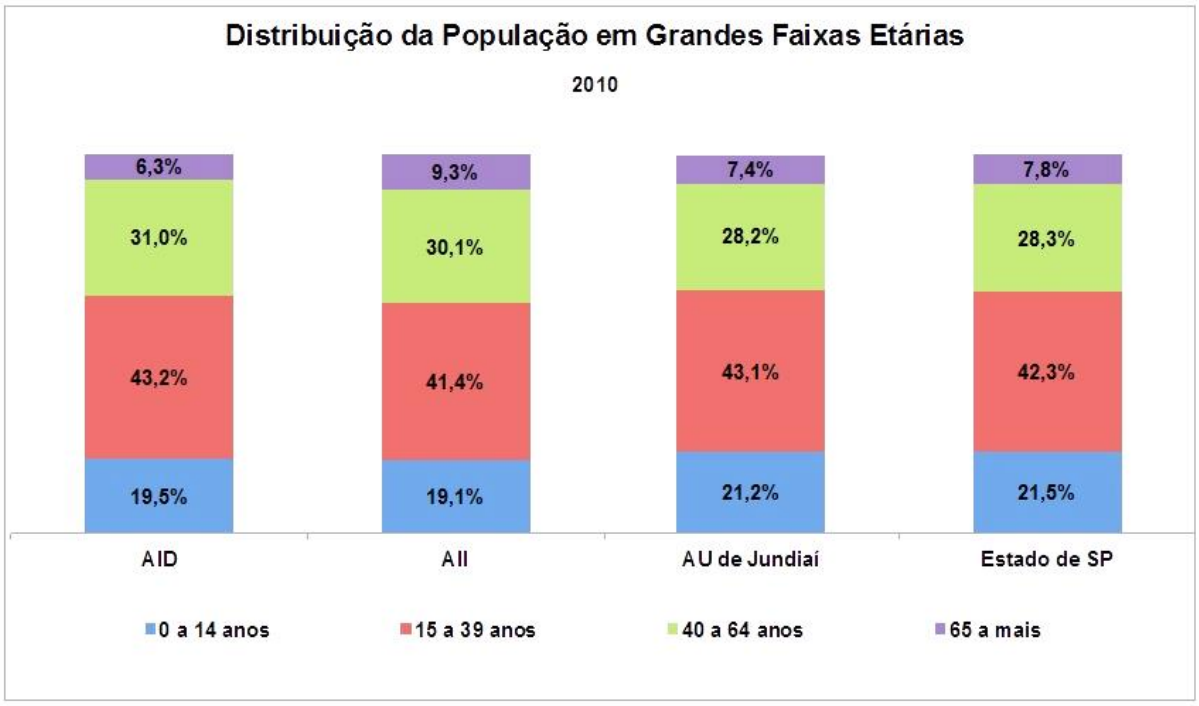
Fonte: Fundação SEADE.

Na AID, a composição de gênero da população de 2010 era 50,4% feminina e 49,6% masculina, muito semelhante à composição verificada na AII na mesma data e atualmente, o que pode ser verificado na pirâmide etária desta região, apresentada na sequência do texto.

A dependência econômica de jovens e idosos em relação à População em Idade Ativa - PIA, pessoas entre 15 e 64 anos de idade, que vem se mostrando cada dia mais relevante, especialmente devido ao envelhecimento populacional que vem ocorrendo em todo o país, é um indicador importante para aferir a vulnerabilidade de uma região. A estratificação etária das populações expressa essas relações de dependência.

Os dados de estratificação em grandes faixas etárias que estão representados na **Figura 5.3.5-10**, foram obtidos pelo IBGE durante a realização do último censo demográfico de 2010, que também forneceu os dados sobre a conformação de distribuição etária nos setores censitários da AID.

Figura 5.3.5-10 | Distribuição da população da AID, AII, AU de Jundiaí e Estado de São Paulo em Grandes Faixas Etárias; 2010.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 2010.

Na AII do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antônio e Antonieta**, a população na faixa de PIA no ano 2010 correspondia a mais de 265 mil pessoas, ou seja, 71,6% do total, resultando numa razão de dependência global de 39,7%. Nesta mesma data, a PIA da AU de Jundiaí representava 71,3% da população total, resultando numa razão de dependência global de 40,1%, e no Estado de São Paulo a PIA correspondia a 70,7%, compondo uma razão de dependência global de cerca de 41,7%, ou seja, situações bastante semelhantes mas ligeiramente mais favoráveis na AII.

A componente mais impactante na razão de dependência global é a população na faixa etária abaixo de 15 anos de idade. Na AII esta população corresponde a 19,1% do total em 2010, percentual inferior ao verificado na AU de Jundiaí (21,2%) e no Estado de São Paulo (21,5%).

Em relação à AID, observa-se inicialmente que em 2010 a região apresentava uma razão de dependência global de 34,7%, inferior à da AII em 5 pontos percentuais. Esta posição mais confortável se devia especialmente à menor presença proporcional da população com mais de 65 anos de idade, que compõe para a AID uma razão de dependência dos idosos 5 pontos percentuais inferior à apresentada pela AII em 2010.

Neste ano a população mais idosa correspondia a 9,3% da população da AII, portanto, superior tanto ao percentual da mesma faixa etária na população da AU de Jundiaí (7,4%) quanto do Estado como um todo (7,8%). Esta composição resulta em uma razão de dependêndia de idosos em média 3 pontos percentuais superior àquelas apresentadas pelas duas regiões comparativas.

A distribuição da população das quatro regiões em grandes faixas etárias e as decorrentes razões de dependência em relação à PIA encontram-se no **Quadro 5.3.5-3** a seguir.

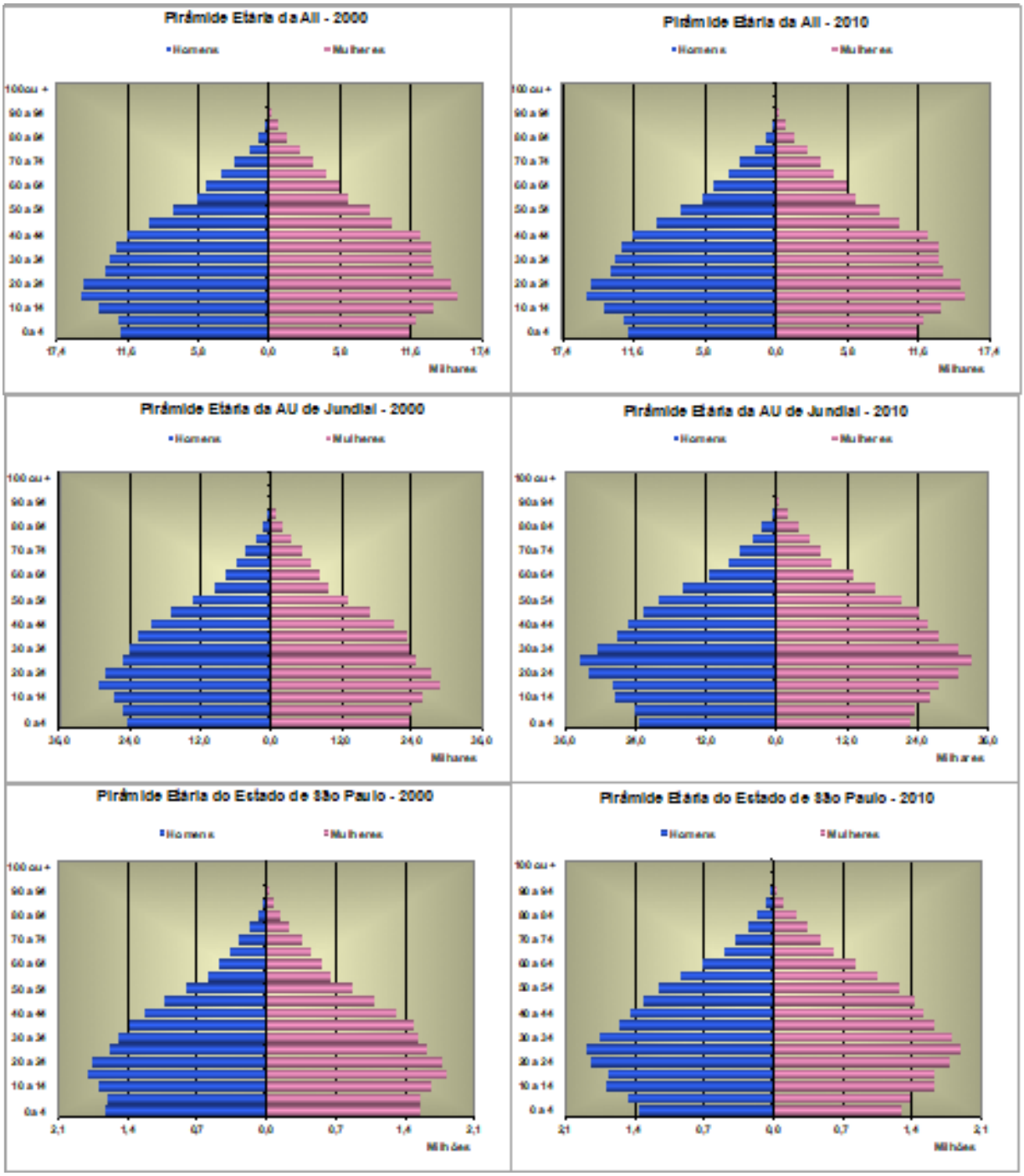
Quadro 5.3.5-3 | Razões de Dependência em Relação à População em Idade Ativa na AID, AII, AU de Jundiaí e Estado de São Paulo - 2010

Faixas Etárias		AID	AII	AU de Jundiaí	ESP
0 a 14 anos		19,5%	19,1%	21,2%	21,5%
15 a 39 anos		43,2%	41,4%	43,1%	42,3%
40 a 64 anos		31,0%	30,1%	28,2%	28,3%
65 a mais		6,3%	9,3%	7,4%	7,8%
PIA		74,2%	71,6%	71,3%	70,7%
Razões de Dependência	Global	39,7%	39,7%	40,1%	41,5%
	Jovens/PIA	26,7%	26,7%	29,7%	30,4%
	Idosos/PIA	13,0%	13,0%	10,4%	11,1%

Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 2010.

A acentuada presença de idosos na população da AII comparada à da AU de Jundiaí e à do Estado de São Paulo, pode ser observada nas pirâmides etárias das três regiões, apresentadas na **Figura 5.3.5-11** para os anos 2000 e 2010.

Figura 5.3.5-9 | Pirâmides etárias da AII, da AU de Jundiaí e estadual; 2000 e 2010



Fontes: IBGE, Censos Demográficos 2000 e 2010.

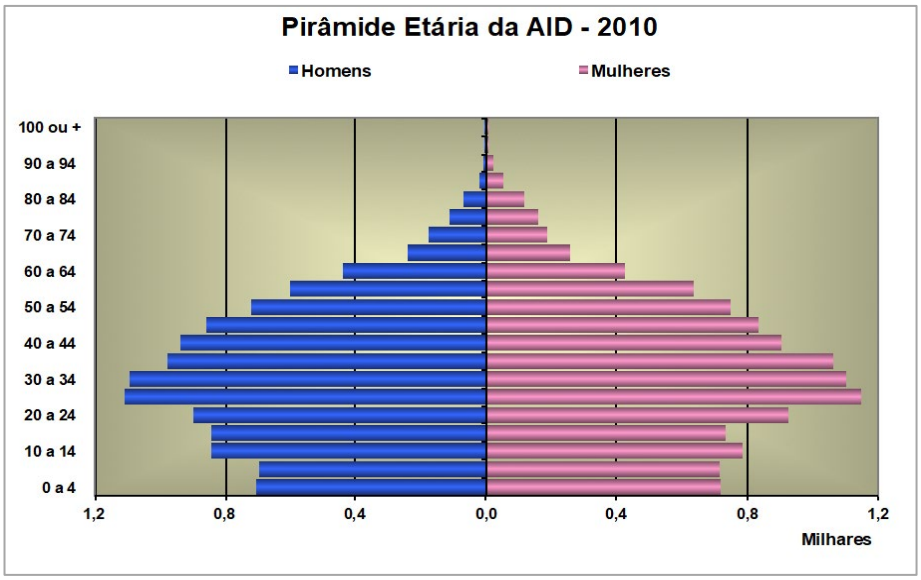
A situação das seis primeiras faixas etárias, que sugerem a construção de uma pirâmide invertida, apresenta duas questões a serem enfrentadas:

a) A razão de dependência da população mais jovem, já assinalada anteriormente, requer especial atenção dos poderes públicos quanto à infraestrutura de educação e de atendimento de saúde especializado em jovens, para suporte à PIA da qual dependem;

b) Prenuncia um agravamento da razão de dependência de idosos, uma vez que se espera para o futuro uma população idosa superior à atual, em termos comparativos com os totais populacionais.

Na **Figura 5.3.5-12**, apresenta-se a pirâmide etária da AID para 2010, construída com base nos dados dos setores censitários. Esta pirâmide, que representa a distribuição etária das 11.551 mulheres e dos 11.347 homens que residiam na área em 2010, aponta para uma concentração populacional bastante visível nas faixas que correspondem à PIA, o que corrobora aspectos verificados em campo, de ser esta uma região com muitas atividades produtivas em andamento.

Figura 5.3.5-12 | Pirâmide etária da AID; 2010

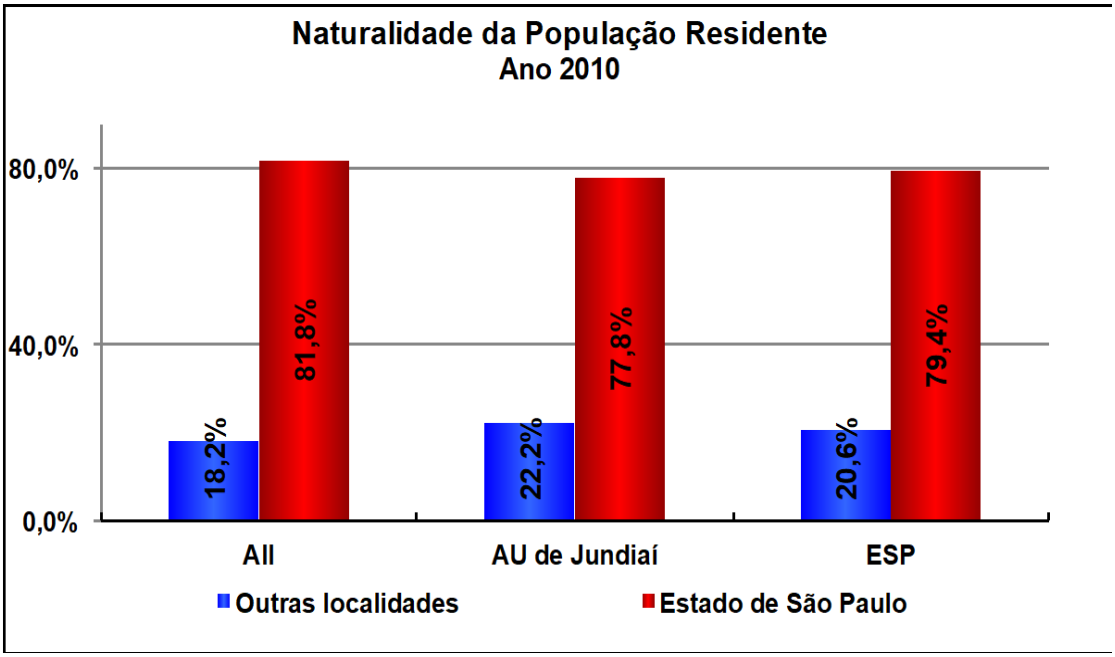


Fonte: IBGE, Censo demográfico de 2010. Sinopse por setores censitários.

Ao se comparar as pirâmides da AID e da AII na data do último censo, verifica-se que enquanto para a AII a maior faixa populacional é a que reúne a população entre 15 e 19 anos, na AID a maior faixa populacional era aquela entre 25 e 29 anos de idade, uma população situada no início da idade adulta, mais parecida com a pirâmide etária da AU de Jundiaí para a mesma data.

Ao se analisar a naturalidade da população residente, com base em dados do censo 2010, verifica-se que os migrantes que se orientaram para a AII – assim como para as demais áreas estudadas, era oriunda, prioritariamente, de outros municípios do Estado de São Paulo, como se observa na **Figura 5.3.5-13** a seguir.

Figura 5.3.5-13 | Naturalidade da População Residente na AII, na AU de Jundiaí e no Estado de São Paulo - 2010



Fontes: IBGE, Censo Demográfico de 2010.

Por fim, observando-se o fenômeno da migração pendular da população na AU de Jundiaí, como demonstra o estudo de Baldusco e Simões Júnior[8], em relação ao volume de indivíduos que realizam esses movimentos, destacam-se na região os municípios de Jundiaí, Várzea Paulista e Campo Limpo Paulista, que, juntos, concentram 80,7% dos movimentos pendulares registrados, o que não causa surpresa na medida em que esses municípios também abrigam 79,7% da PIA total da região.

No **Quadro 5.3.5-4** apresenta-se os dados, tanto de entrada, quanto de saída de indivíduos em movimentos pendulares na AII e na AU de Jundiaí, para o ano de 2010.

Quadro 5.3.5-4 | PIA e Mobilidade Pendular nos Municípios da AU de Jundiaí; 2010

	PIA	Entrada			Saída		
		AU Jundiaí	Outros	Total	AU Jundiaí	Outros	Total
AII	298.911	42.227	23.652	65.879	12.034	21.375	33.409
AU de Jundiaí	549.571	62.291	34.349	96.640	62.291	34.221	96.512

Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 2010, via Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, 2014.

Observa-se que Jundiaí é o grande receptor regional de movimentos pendulares, concentrando 67,8% dos deslocamentos no contexto interno da aglomeração e 68,9% daqueles provenientes de outros municípios. Quando se observa os movimentos pendulares que saem do município de residência, Várzea Paulista concentra 41,3% daqueles que se dirigem para outros municípios da própria aglomeração e Jundiaí engloba 62,5% dos movimentos pendulares que se dirigem para municípios de outras regiões. Ao se considerar o total de entradas, o município de Jundiaí concentra 68,2% da parcela relativa à AII,

[8] BALDUSCO, Lacir Ferreira, e SIMÕES JÚNIOR, José Geraldo: **Entre Metrópoles: Aglomerado Urbano de Jundiaí,** Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, v.02, n.08, 2014**.**

proporção muito superior ao das saídas (apenas por 34,6%), o que pode ser atribuído à sua localização entre metrópoles no Estado de São Paulo e ao maior contato dos municípios do entorno com essas outras áreas.

Aproximadamente 60% da população pendular de Jundiaí se dirige para municípios das regiões metropolitanas de São Paulo e Campinas e, o restante, se divide em duas partes praticamente iguais entre os municípios médios e pequenos da própria AU de Jundiaí.

Vale observar, por último, alguns aspectos demográficos específicos que são utilizados na análise e composição do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS, para definir os níveis de vulnerabilidade de uma região, em conjunto com outros dados de corte econômica e social. Esses dados são os seguintes:

- proporção de crianças de 0 a 5 anos de idade,
- proporção de pessoas responsáveis pelo domicílio com menos de 30 anos,
- proporção de mulheres responsáveis pelo domicílio com menos de 30 anos, e
- idade média das pessoas responsáveis.

Os valores obtidos para estes aspectos nos setores censitários de 2010 foram utilizados para compor índices para a AID conforme exposto no **Quadro 5.3.5-5**. As estimativas dos índices para a AID foram obtidas através de médias ponderadas tendo por base o total de pessoas responsáveis pelos domicílios na região. Como parâmetro de comparação, foram inseridos no quadro os dados analíticos elaborados pela Fundação SEADE para a totalidade do Estado de São Paulo.

Quadro 5.3.5-5 | Indicadores Demográficos do IPVS para a AID e Estado de São Paulo; 2010

Setor	Proporção de crianças de 0 a 5 anos de idade	Proporção de pessoas responsáveis pelo domicílio, com menos de 30 anos	Proporção de mulheres responsáveis pelo domicílio, com menos de 30 anos	Idade média das pessoas responsáveis	Total de responsáveis pelo domicílio
AID	6,2	11,3	11,1	44	7.246
ESP	6,5	13,9	14,1	47	12.843.506

Fonte: Base de dados para o IPVS-2010, por setores censitários, Fundação SEADE e censo 2010, IBGE.

Em todos os indicadores demográficos que compõem o IPVS, a AID apresenta melhores condições quanto à vulnerabilidade frente ao total do Estado de São Paulo:

- os valores obtidos para a AID e para o Estado de São Paulo quanto à proporção de crianças residentes entre 0 e 5 anos de idade são muito semelhantes;
- a proporção de responsáveis pelos domicílios abaixo dos 30 anos de idade é 23% inferior na AID;
- a proporção de domicílios cuja responsável é uma mulher abaixo dos 30 anos de idade é 28% maior no Estado, e
- a idade média do responsável pelo domicílio é inferior na AID.

Este conjunto de dados indica que no tocante a aspectos demográficos a AID é uma região com menor vulnerabilidade do que o restante do Estado de São Paulo.

5.3.5.2. Perfil Socioeconômico

Para a análise do perfil socioeconômico na AII foram selecionados três indicadores globais de qualidade e condições de vida, o IDH-M, o IPRS e o IPVS, que auxiliam o entendimento da realidade local de forma global, e permitem visualizar a evolução da região nesses aspectos através de séries históricas de índices. Analises específicas relativas a emprego e renda, saúde e educação são apresentadas na sequência do texto, complementando a visão dos indicadores globais.

À AID, inserida geograficamente na AII, são atribuídos os mesmos índices dos indicadores globais de IDH-M e IPRS, e dos indicadores específicos sobre emprego e renda, saúde e educação, o que significa que as análises de condições de vida da AII permanecem válidas para a AID. Suas especificidades aparecem na análise dos dados disponibilizados pelo IBGE para os setores censitários de 2010, e que também servem de base para a construção do IPVS, permitindo através da análise deste indicador traçar um paralelo entre a ADA e as demais áreas de estudo, no tocante às vulnerabilidades socioeconômicas da região.

a) IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M é instrumento básico para análise das condições de vida de populações. É construído a partir de três dimensões: Educação, Longevidade e Renda. Calculado periodicamente, o IDH-M é desenvolvido em conjunto pelo IPEA, Fundação João Pinheiro e IBGE, a partir de metodologia desenvolvida pelo PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Indicador sintético e de utilização mundial, avalia o grau de desenvolvimento humano de uma localidade, permitindo a comparação com outras regiões. A classificação obedece aos seguintes índices:

- Muito alto desenvolvimento humano 0,800 a 1,000
- Alto desenvolvimento humano 0,700 a 0,799
- Médio desenvolvimento humano 0,600 a 0,699
- Baixo desenvolvimento humano 0,500 a 0,599
- Muito baixo desenvolvimento humano 0,000 a 0,499

O IDH-M da AII em 1991 foi 0,602, na faixa de médio desenvolvimento humano, com os seguintes componentes: Longevidade (IDH-L de 0,756) e Renda (IDH-R de 0,740) na faixa de alto desenvolvimento humano, e Educação (IDH-E de 0,390) na faixa de muito baixo desenvolvimento humano, derrubando o índice médio.

No ano 2000, o IDH-M da AII atingiu o índice de 0,744, conceituado como de alto desenvolvimento humano. Novamente, o principal componente dessa evolução foi o IDH-L, que se elevou para 0,822 (muito alto desenvolvimento humano). Em 2010, por último, a AII atingiu um IDH de 0,822 (faixa de muito alto desenvolvimento humano), sendo que sua dimensão mais elevada foi novamente a Longevidade, com o IDH-L de 0,860. O IDH da AII teve uma elevação superior a 23,6% entre 1991 e 2000, e de 10,5% entre 2000 e 2010, com desempenho altamente positivo.

O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDH-M da AII e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 69,53% entre 2000 e 2010. Nesse período, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,243), seguida por Longevidade e Renda.

Os dados do IDH-M[9] para as três regiões são apresentados **Quadro 5.3.5-6**, a seguir. Os valores atribuídos à AU de Jundiaí, como região decorrente da agregação dos municípios de Cabreúva, Campo Limpo Paulista, Itupeva, Jundiaí, Louveira e Várzea Paulista.

Quadro 5.3.5-6 | IDH-M na AII, AU de Jundiaí e Estado de S. Paulo; 1991-2000-2010

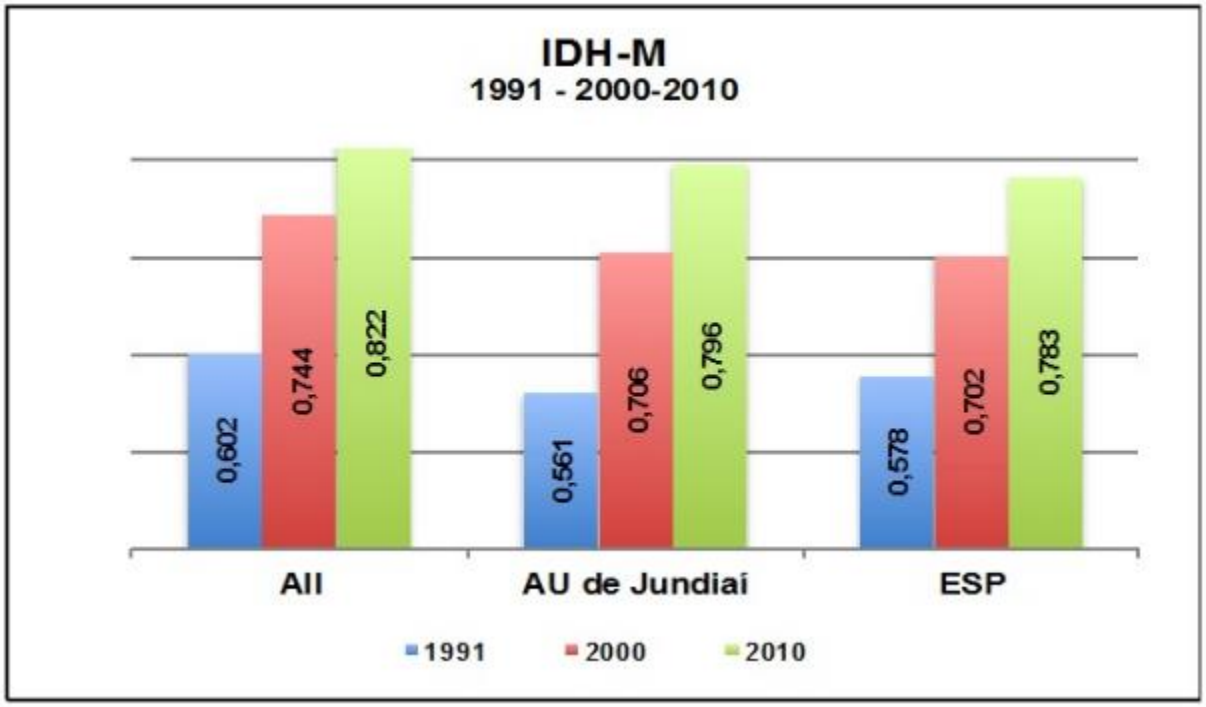
		AII	AU de Jundiaí	ESP
1991	**IDHM-L**	0,756	0,749	0,73
	IDHM-E	0,39	0,329	0,363
	IDHM-R	0,74	0,680	0,729
	IDH-M	**0,602**	**0,561**	**0,578**
	***Ranking* Estadual**	19	83	-
	***Ranking* Nacional 1991**	35	162	2
2000	**IDHM-L**	0,822	0,813	0,786
	IDHM-E	0,633	0,698	0,581
	IDHM-R	0,79	0,755	0,756
	IDH-M	**0,744**	**0,706**	**0,702**
	***Ranking* Estadual**	9	53	-
	***Ranking* Nacional 2000**	14	89	2
2010	**IDHM-L**	0,866	0,981	0,845
	IDHM-E	0,768	0,971	0,719
	IDHM-R	0,834	0,825	0,789
	IDH-M	**0,822**	**0,796**	**0,783**
	***Ranking* Estadual**	4	30	-
	***Ranking* Nacional 2010**	11	53	2

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, PNUD.

De acordo com este indicador, Jundiaí (AII) apresentou melhores condições que as duas outras regiões nas três datas abrangidas, e se encontrava na faixa de muito alto desenvolvimento humano em 2010. No *ranking* estadual de 2010, a AII ocupava a 4ª posição dentre os municípios paulistas, e 11ª posição dentre todos os municípios brasileiros. A evolução do IDH-M das três regiões pode ser vista na representação gráfica da **Figura 5.3.5-14**.

[9] No Brasil, o IDH-M é calculado periodicamente pelas seguintes instituições: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, Fundação João Pinheiro – FJP. Os dados foram obtidos diretamente no site http://www.atlasbrasil.org.br, mantido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD.

Figura 5.3.5-14 | **IDH-M na AII, AU de Jundiaí e Estado de São Paulo, 1991-2000-2010**



Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil, PNUD.2020.

b) IPRS - Índice Paulista de Responsabilidade Social

O Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS é um indicador que também permite avaliar qualidade de vida da população dos municípios do estado de São Paulo, e gera avaliações no curto prazo, com uma periodicidade bienal. O IPRS baseia-se nos seguintes indicadores:

- **Riqueza Municipal:** consumo de energia elétrica residencial por ligação; consumo de energia elétrica no comércio, agricultura e serviços por ligação; remuneração média dos trabalhadores com vínculo empregatício formal; e valor adicionado per capita;
- **Longevidade**: mortalidade infantil; mortalidade perinatal; mortalidade de adultos com 60 anos e mais; e mortalidade de adultos de 15 a 39 anos; e
- **Escolaridade:** porcentagem de jovens de 15 a 19 anos que concluíram o ensino fundamental; porcentagem de jovens de 20 a 24 anos que concluíram o ensino médio; porcentagem de crianças de 10 a 14 anos com mais de um ano de estudo; porcentagem de jovens de 15 a 24 anos com mais de um ano de estudo; porcentagem de matrículas de ensino fundamental, oferecidas pela rede municipal.

Até o ano de 2018 a classificação do IPRS foi definida por grupos de 1 a 5. Nas edições anteriores, Jundiaí esteve classificado no Grupo 1, que agrega municípios com bons indicadores de riqueza, longevidade e escolaridade.

Em 2019, a classificação passou a ser definida qualitativamente em cinco grupos:

- Dinâmicos;
- Desiguais;
- Equitativos;
- Em transição;
- Vulneráveis.

O Quadro **5.3.5-7** apresenta os critérios para definição dos municípios paulistas para IPRS.

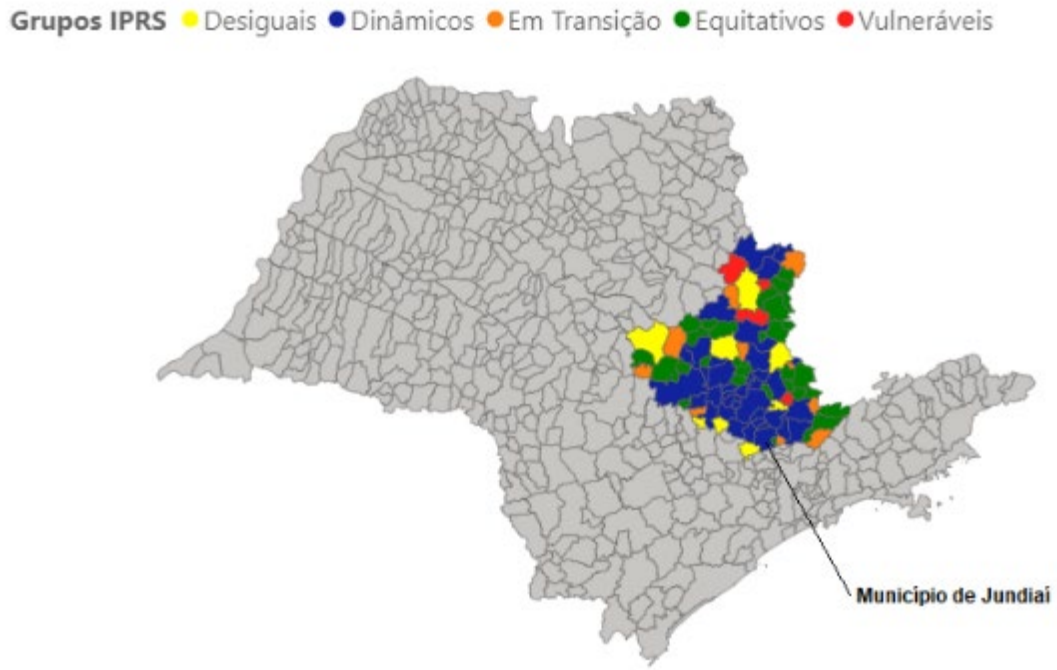
Quadro 5.3.5-7 | Critério de Formação dos Grupos do Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS

Grupos	Critérios	Descrição
Dinâmico (antigo Grupo 1)	Alta Riqueza Média/Alta Longevidade e Escolaridade	Municípios que se caracterizam por um nível elevado de riqueza com bons níveis nos indicadores sociais.
Desiguais (antigo Grupo 2)	Alta Riqueza Baixa Longevidade e Média/Alta Escolaridade ou Baixa Escolaridade e Média/Alta Longevidade	Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não são capazes de atingir bons indicadores sociais.
Equitativos (antigo Grupo 3)	Baixa Riqueza Média/Alta Longevidade e Escolaridade	Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores sociais.
Em transição (antigo Grupo 4)	Baixa Riqueza Baixa Longevidade e Média/Alta Escolaridade ou Baixa Escolaridade e Média/Alta Longevidade	Municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e níveis intermediários de longevidade e/ou escolaridade.
Vulneráveis (antigo Grupo 5)	Baixa Riqueza Baixa Longevidade e Escolaridade	Municípios mais desfavorecidos do Estado, tanto em riqueza como nos indicadores sociais.

Fonte: SEADE. Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS.

O município de Jundiaí, segundo os novos critérios de classificação do IPRS, é considerado município Dinâmico – Alta riqueza/Média-alta longevidade e escolaridade, como se observa na **Figura 5.3.5-15** a seguir.

Figura 5.3.5-15 I **IPRS – 2019 – destaque do município de Jundiaí**



Fonte: SEADE. Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS.

c) IPVS - Índice Paulista de Vulnerabilidade Social

O Índice Paulista de Vulnerabilidade Social - IPVS, desenvolvido pela Fundação SEADE é um indicador que busca responder às questões de desigualdade social e pobreza dos municípios, pois mesmo nos mais bens avaliados, frequentemente há parcelas de seus territórios que abrigam expressivos segmentos populacionais expostos a diferentes condições de vulnerabilidade social.

A metodologia para a montagem do IPVS seleciona e combina um grupo de indicadores de origem demográfica e socioeconômica que são característicos de populações com vulnerabilidades sociais. Os indicadores de origem demográfica foram apresentados e comentados no item relativo à Demografia. Os indicadores socioeconômicos que compõem o IPVS são os seguintes:

- renda domiciliar per capita,
- rendimento médio da mulher responsável pelo domicílio,
- % de domicílios com renda domiciliar per capita até 1/2 SM,
- % de domicílios com renda domiciliar per capita até 1/4 SM, e
- % de pessoas responsáveis pelo domicílio alfabetizadas.

Em 2010, com base nos dados citados relativos aos setores censitários da AID foram estimados índices para a AID como um todo (médias dos valores atribuídos aos setores ponderadas pelo número de responsáveis), conforme apresentado no **Quadro 5.3.5-8** a seguir.

Quadro 5.3.5-8 | Indicadores Socioeconômicos do IPVS, para a AID e Estado de São Paulo, 2010

	Renda domiciliar *per capita* (R$)	Rendimento médio da mulher responsável pelo domicílio (R$)	% de domicílios com renda domiciliar *per capita* até ½ SM	% de domicílios com renda domiciliar *per capita* até ¼ SM	% de pessoas responsáveis pelo domicílio alfabetizadas.
AID	1.462,11	1.954,14	2,9	0,4	95,0
ESP	859,0	1.096,00	14,6	3,2	95,0

Fonte: Base de dados para o IPVS-2010, por setores censitários, do SEADE e IBGE, Censo demográfico de 2010.

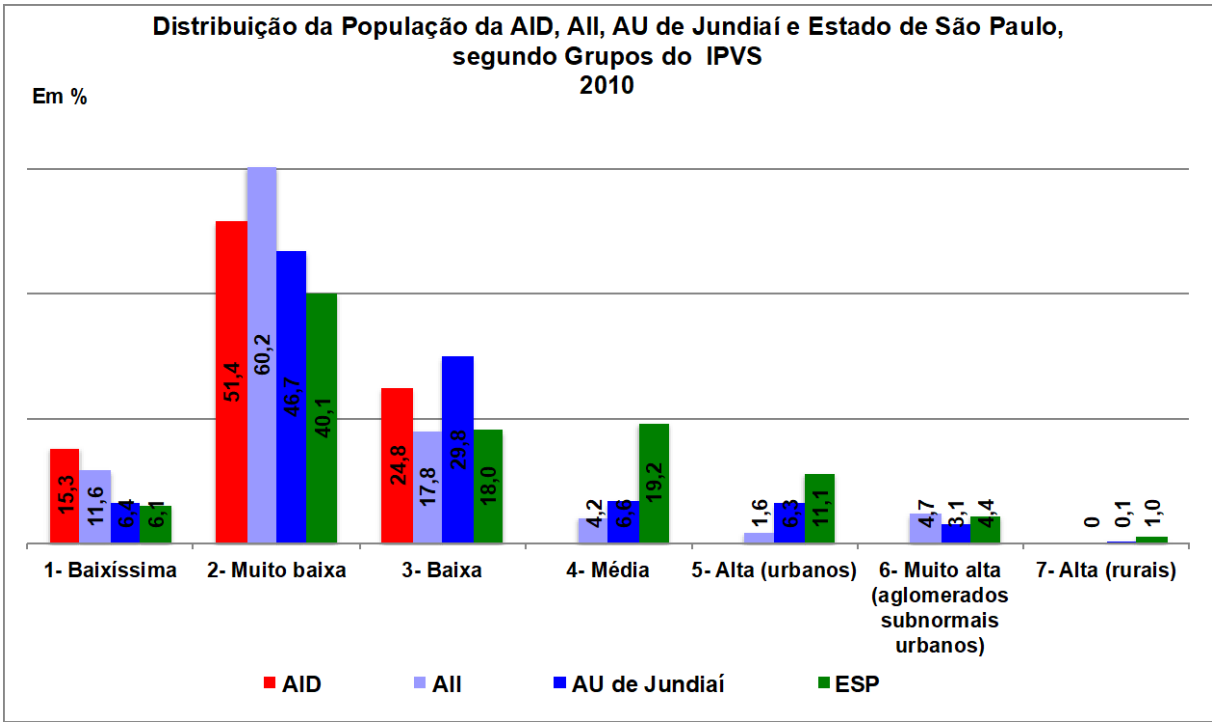
Pode-se observar que a exemplo dos demográficos, os indicadores socioeconômicos da AID, em 2010, são mais favoráveis do que aqueles observados na média do Estado. A renda domiciliar per capita da AID como um todo chega a ser 70% superior à média estadual, os rendimentos médios das mulheres responsáveis pelos domicílios são 80% superiores, e o nível de alfabetização é semelhante. O percentual de domicílios com renda domiciliar per capita até ½ salário é quase a quinta parte do que a média estadual, e o percentual de domicílios abaixo da linha de pobreza, com renda domiciliar per capita até ¼ de salário-mínimo na AID corresponde a quase a quinta parte da incidência estadual.

Na AII, segundo dados deste indicador em 2010, a renda domiciliar média era de R$ 3.494, sendo que em 7,7% dos domicílios a renda não ultrapassava meio salário-mínimo per capita. Em relação aos indicadores demográficos, a idade média dos chefes de domicílios era de 48 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 12,4% do total. Dentre as mulheres responsáveis pelo domicílio 12,9% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 7,2% do total da população.

No conjunto da AII, os níveis de Média, Alta e Muito Alta Vulnerabilidade concentram pouco mais de 10% da população. Os quase 90% restantes encontram-se nas faixas de Baixa, Muito Baixa e Baixíssima Vulnerabilidade. Esta situação é bastante favorável, especialmente se comparada à média estadual, que nas faixas de Média, Alta e Muito Alta Vulnerabilidade concentra quase 36% ou mais de um terço de toda a população.

A distribuição percentual da população da AII, da AU de Jundiaí e do Estado de São Paulo nos diferentes níveis de vulnerabilidade consta da **Figura 5.3.5-16**, onde também é apresentada a distribuição da população da AID nos grupos de vulnerabilidade do IPVS, disponibilizados pelo SEADE por setores censitários. Destaque-se que para sete dos 37 setores o SEADE não atribuiu nenhuma classificação.

Figura 5.3.5-16 | IPVS (em %) na AID, AII, AU de Jundiaí, e Estado de São Paulo, 2010.



Fonte: Fundação SEADE.

As informações ilustradas confirmam as análises dos dois indicadores globais anteriores, onde se evidencia a melhor situação da AII e da AU de Jundiaí frente à média do Estado de São Paulo, no tocante às condições de vida. Comparando-se o panorama da distribuição populacional nos níveis de vulnerabilidade da AII e da AU de Jundiaí, verifica-se que Jundiaí tem menos população nos níveis de maior vulnerabilidade, porém apresenta maior percentual de moradores em aglomerados subnormais.

Os dados apresentados são indicativos de que a maior vulnerabilidade no Estado de São Paulo frente à AII reside nos indicadores referentes à renda, uma vez que os indicadores demográficos são muito similares. A AII apresentou em 2010 uma renda domiciliar média 27% superior à do Estado de São Paulo, e sua porcentagem de domicílios com renda inferior a meio salário-mínimo *per capita* correspondia à metade do mesmo contingente no Estado de São Paulo como um todo.

Com relação à AID, a observação em campo indicou tratar-se de uma população com pouca vulnerabilidade socioeconômica, residindo em domicílios com bom padrão de habitabilidade, bairros com infraestrutura adequada e elevado padrão urbanístico. As análises do IPVS para a região, e de seus indicadores socioeconômicos específicos, comprovam as observações de campo uma vez que 100% de sua população encontra-se nos 3 primeiros níveis de menor vulnerabilidade deste indicador, superando as três outras regiões neste critério de qualidade de vida.

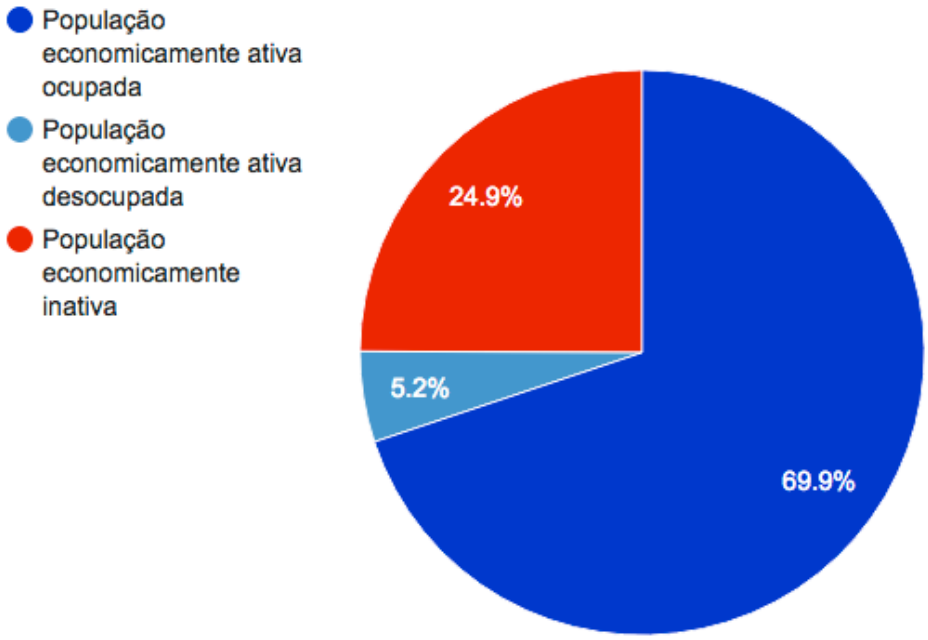
Com este conjunto de fatores associados aos aspectos demográficos, a avaliação dos setores censitários da AID segundo a metodologia do IPVS foi bastante favorável.

Para complementar as análises sobre o perfil socioeconômico, são apresentados na sequência indicadores específicos de Renda, Saúde e Educação, agregando maiores informações àquelas apresentadas através dos três indicadores globais já vistos.

5.3.5.3. Emprego e Renda

Em 2010, a População Economicamente Ativa-PEA acima de 18 anos de idade na AII era composta por 283.253 pessoas, ou 76,5% da população local à época, sendo que deste total, cerca de 70% estava ocupada, conforme se apresenta na **Figura 5.3.5-17**.

Figura 5.3.5-17 | **Ocupação da População Economicamente Ativa da AII, 2010**



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, PNUD.

No **Quadro 5.3.5-9** a seguir são apresentados os dados para a evolução dos vínculos empregatícios no município, em que se pode notar um salto no total de vínculos entre os anos 2000 e 2019, especialmente no setor de Serviços. Uma das prováveis causas para esse aumento é a crescente urbanização do município e a necessidade de investimento em serviços que esse desenvolvimento impulsiona.

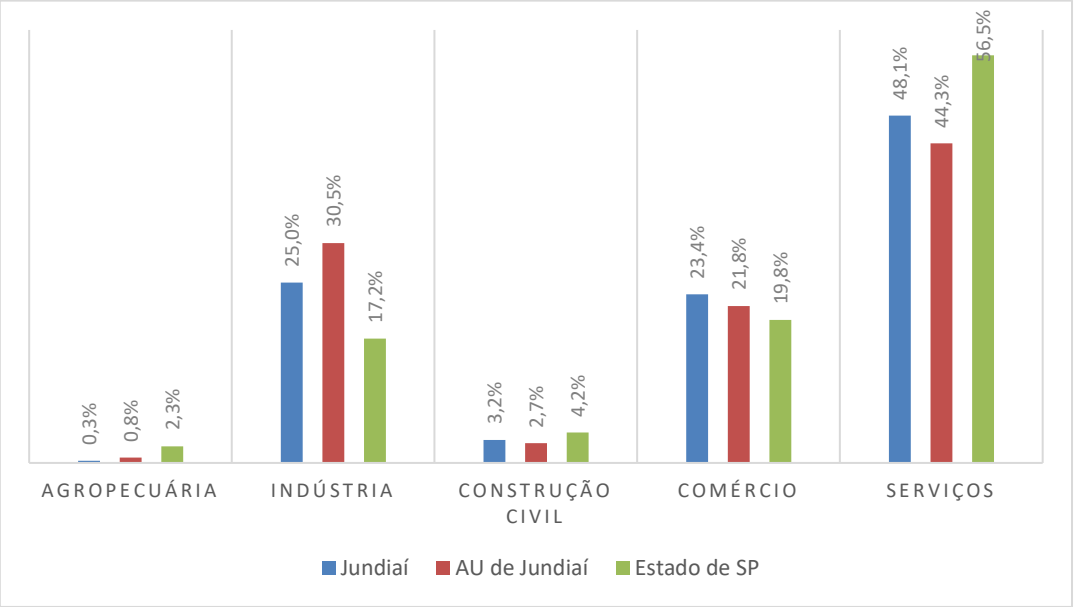
Quadro 5.3.5-9 | **Evolução dos Vínculos Empregatícios por Setor – Jundiaí, 2000-2019**

Localidade	2000	2005	2010	2015	2019
Agropecuária	516	607	535	520	496
Construção civil	3.092	4.225	7.410	6.821	5.533
Comércio	18.128	29.563	35.163	38.847	40.177
Serviços	33.915	44.923	73.149	82.341	82.752
Indústria	30.058	32.831	45.924	44.466	42.973
Total	85.709	112.149	162.181	172.995	171.931

Fonte: Fundação SEADE.

Em termos percentuais, a importância do setor de Serviços na oferta de empregos é significativa em todas as regiões estudadas, seguida do ramo industrial, do comércio e da construção civil. A agropecuária é pouco expressiva no contexto geral de empregos formais, como se observa no gráfico da Figura a seguir.

Figura 5.3.18 | Participação dos empregos formais em Jundiaí, AU de Jundiaí e Estado de São Paulo, por Setor Econômico, 2019.



Fonte: Fundação SEADE.

O grande empregador na AII é o setor de Serviços, onde quase 49% dos empregos formais foram registrados em 2019, devendo-se também destacar os empregos na Indústria, pois tanto a AII como a AU de Jundiaí apresentam maiores percentuais de emprego neste setor do que o estado como um todo. É também neste setor de atividade que se registraram os rendimentos médios mais elevados, com realce para a AII, onde era 35,5% superior à média dos rendimentos.

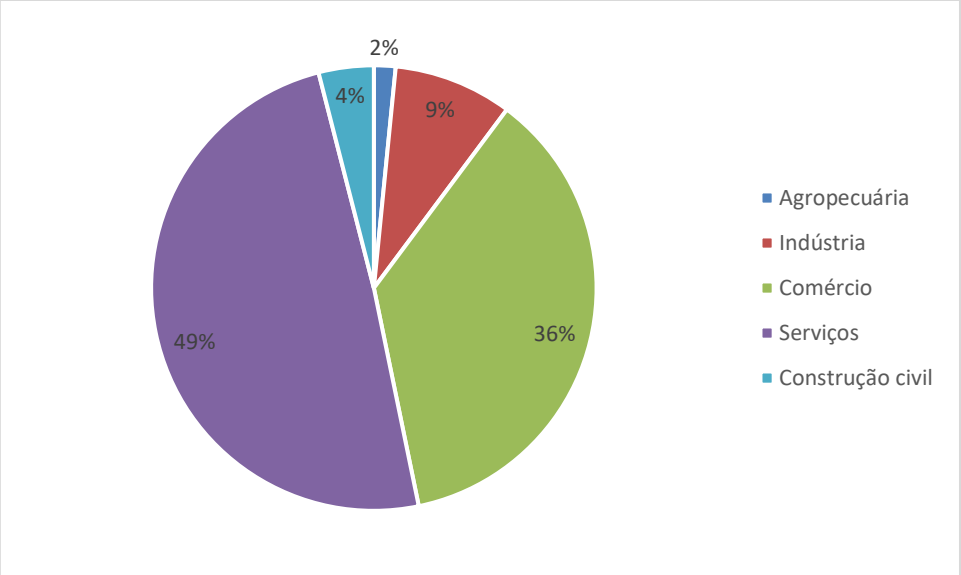
Segundo a Fundação SEADE, dos estabelecimentos empregadores o setor de serviços é o de maior número e participação, conforme se observa no quadro e gráfico da Figura a seguir.

Quadro 5.3.5-10 | Estabelecimentos empregadores em Jundiaí, AU de Jundiaí e Estado de São Paulo, por Setor de Econômico, 2019

Estabelecimento empregador	Jundiaí	AU de Jundiaí	Estado de São Paulo
Agropecuária	162	444	54.207
Indústria	888	1.993	89.140
Comércio	3.766	5.966	362.579
Serviços	5.070	7.036	439.153
Construção civil	412	723	46.296
Total	10.298	16.162	991.375

Fonte: Fundação SEADE.

Figura 5.3.5-19 | Participação do total de empregadores por setor de econômico em Jundiaí - 2019



Fonte: Fundação SEADE.

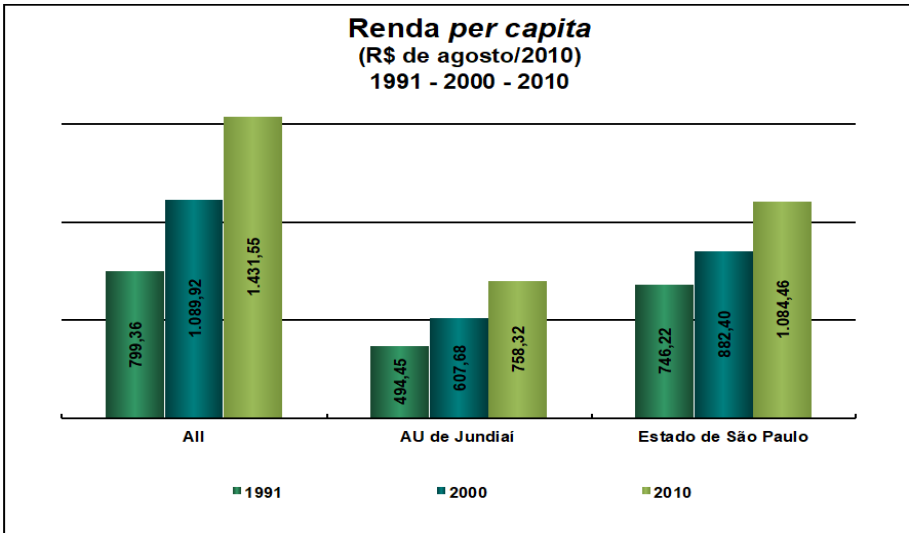
Os dados do Censo Demográfico de 2010 já apontavam para esse importante aspecto, pois o rendimento médio dos responsáveis por domicílios particulares na AII era de R$ 2.348,60, cerca de 26% superior ao estadual (de R$ 1.870,49).

Ainda de acordo com dados do Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil do PNUD (2013), a elevação da renda *per capita* na AII entre 1991 e 2010 foi de 79,1%, com os valores parciais de R$ 799,36 em 1991, R$ 1.089,92 no ano 2000 e R$ 1.431,55 em 2010.

A pobreza na AII caiu 17,9% entre 1991 e 2000, e 51,8% entre 2000 e 2010, acumulando uma queda de 60,5% entre 1991 e 2010. De acordo com os critérios adotados pelo PNUD, a porcentagem da população na faixa da pobreza decresceu de forma continuada, passando de 19,8% em 1991 para 16,2% em 2000 e, para 7,8% em 2010, considerando os indivíduos que viviam em domicílios particulares permanentes.

Os crescimentos observados na renda *per capita* associados ao declínio da pobreza em toda a AII explicitam um processo gradual de elevação da renda apropriada pelos indivíduos, vivenciado pela região no período enfocado. Os dados referentes à renda *per capita* na AII e no Estado de São Paulo podem ser observados graficamente na **Figura 5.3.5-20.**

Figura 5.3.5-20 | Renda *per capita* na AII, AU de Jundiaí e no Estado de São Paulo, 1991-2000-2010.



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, PNUD.

Vale ressaltar que, embora os dados de renda *per capita* apontem para uma melhoria significativa nos padrões de renda na AII, sua apropriação pelos diferentes estratos aponta para a permanência da concentração nos estratos mais ricos.

Segundo os dados do PNUD, na AII o conjunto dos 20% mais pobres passou de uma apropriação de 4,2% da renda total em 1991 para 3,5% no ano 2000, e para 4,0% em 2010, configurando uma perda de renda e 6,6% no período acumulado entre 1991 e 2010. Os 20% mais pobres na população do Estado de São Paulo se apropriavam de 3,4% da renda total do Estado em 1991, proporção que se reduziu para 3,0% em 2000, tornando a elevar-se para 3,5% em 2010. Esses dados, juntamente com outros referentes aos demais estratos da população constam do **Quadro 5.3.5-11** a seguir.

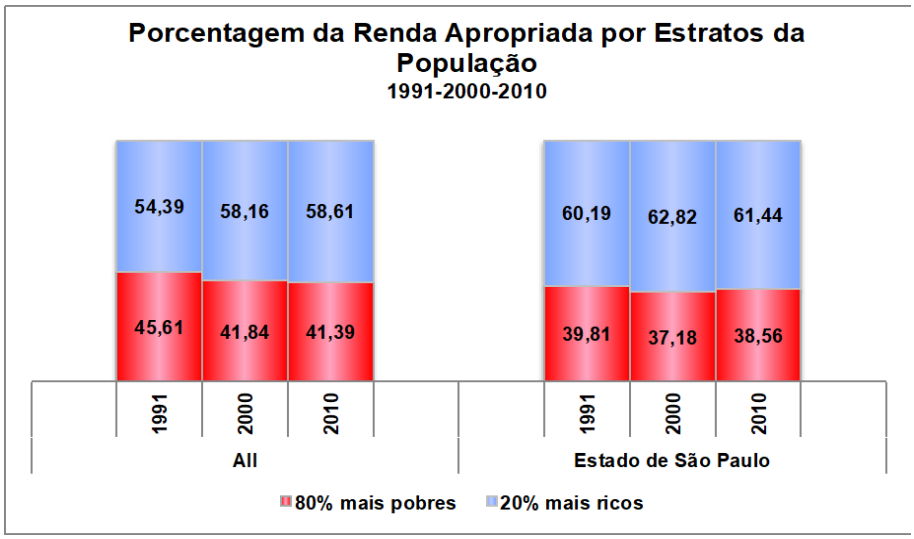
Quadro 5.3.5-11 | Porcentagem da Renda Apropriada pelos Diferentes Estratos da População da AII e Estado de São Paulo, 1991-2000-2010.

		20% mais pobres	40% mais pobres	60% mais pobres	80% mais pobres	20% mais ricos
AII	1991	4,22	12,64	25,56	45,61	54,39
	2000	3,48	10,68	22,37	41,84	58,16
	2010	3,94	11,43	23,01	41,39	58,61
Estado de São Paulo	1991	3,38	10,35	21,43	39,81	60,19
	2000	3,03	9,37	19,62	37,18	62,82
	2010	3,54	10,66	21,45	38,56	61,44

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, PNUD.

Na representação apresentada na **Figura 5.3.5-21**, apenas com os 80% mais pobres e os 20% mais ricos, percebe-se que o movimento de concentração de renda na AII se manteve mesmo no período 2000-2010, quando o Estado como um todo iniciava uma leve tendência de desconcentração.

Figura 5.3.5-21 | Porcentagem da Renda Apropriada pelos 80% mais Pobres e pelos 20% mais Ricos, na AII e no Estado de São Paulo, 1991, 2000 e 2010.



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, PNUD.

Para complementar este panorama sobre a questão da renda nas áreas de estudo, foram selecionados três indicadores sobre a pobreza, fornecidos pelo Atlas do Desenvolvimento Humano do PNUD, relativos ao universo dos indivíduos que vivem em domicílios particulares e permanentes, que são:

- percentagem da população extremamente pobre, como sendo a proporção dos indivíduos com renda domiciliar *per capita* igual ou inferior a R$ 70 de agosto de 2010;
- percentagem dos indivíduos pobres, como sendo a proporção daqueles com renda domiciliar *per capita* igual ou inferior a R$ 140 de agosto de 2010;
- percentagem dos indivíduos vulneráveis à pobreza, com sendo a proporção dos indivíduos com renda domiciliar *per capita* igual ou inferior a R$ 255 mensais, de agosto de 2010, equivalente a 1/2 salário mínimo naquela data.

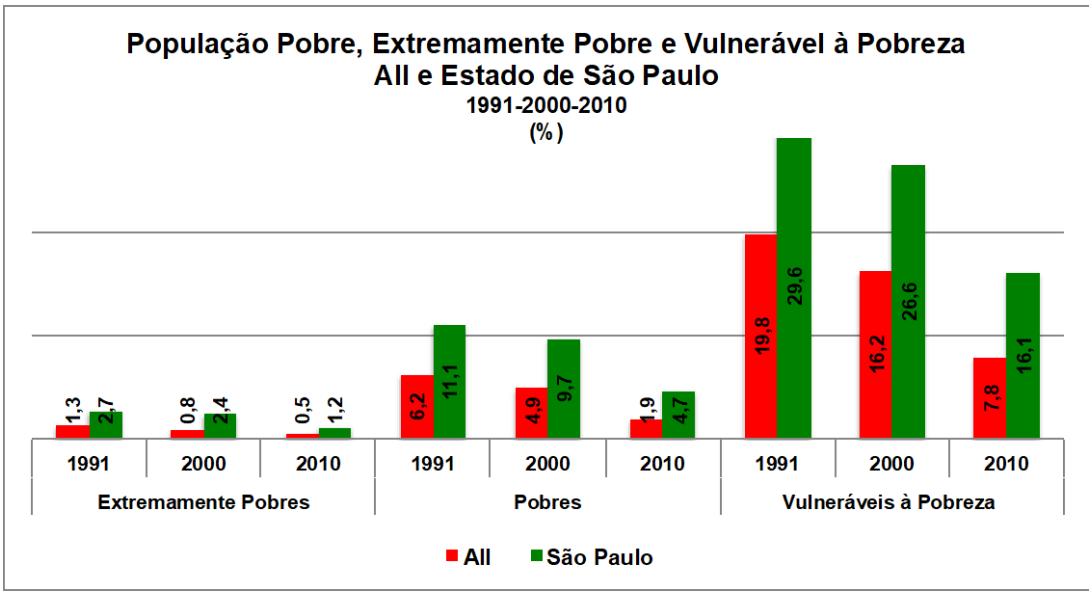
Esses indicadores reafirmam a situação favorável da AII em termos das condições de vida, chegando a 2010 com 0,5% de sua população na faixa da *extrema pobreza*, enquanto para o estado como um todo o percentual aferido foi de 1,2%. Maior distância entre as duas áreas ocorre no percentual de população *pobre,* com a AII contabilizando 1,9% de sua população nessa situação enquanto no estado o percentual atingia 4,7% do total. No que se refere à população *vulnerável à pobreza*, situavam-se nesse patamar 16,1% da população total do Estado e 7,8% da população da AII.

Verificou-se uma tendência de diminuição dos percentuais envolvendo a população *pobre, extremamente pobre e vulnerável à pobreza* de 1991 até 2010, tanto na AII quanto no Estado como um todo. Esse movimento, entretanto, não ocorreu com a mesma intensidade em todas as faixas, sendo bem mais acentuadas na AII: redução de 38% contra 10% entre

os *extremamente pobres*, redução de 21% contra 12% entre os *pobres* e, redução de 18% contra 10% entre os vulneráveis à pobreza. Este desempenho reflete-se no acumulado das reduções de pobreza para o período, que na AII foi de cerca de 60% na participação de sua população *extremamente pobre*, de 70% na participação da *população pobre* e de 60% na participação da *população vulnerável à pobreza*. Na média estadual, as reduções foram de 57% para a *população extremamente pobre*, de 58% para a *população pobre*, e de 45% na faixa da população vulnerável à pobreza. As informações acerca desses indicadores estão representadas na **Figura 5.3.5-22**.

As considerações sobre a renda na AID para 2010 constam das análises do IPVS, e conforme apresentado no **Quadro 5.3.5-11** anterior, no universo dos domicílios da AID, 2,9% tinham renda domiciliar *per capita* até ½ SM, e 0,4% tinham renda domiciliar *per capita* até ¼ SM em 2010, que são os limites de pobreza e extrema pobreza respectivamente.

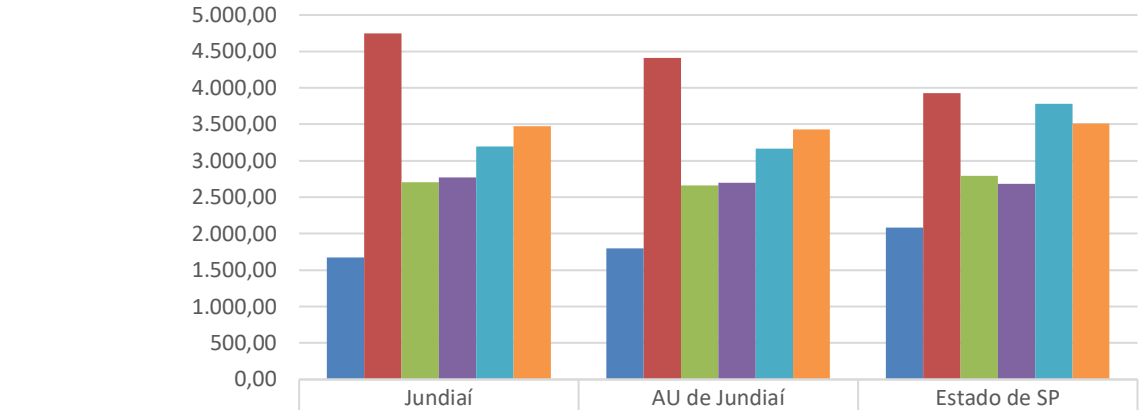
Figura 5.3.5-22 | Percentuais de Pobres, Extremamente Pobres e População Vulnerável à Pobreza, na AII e no Estado de São Paulo, 1991-2000-2010.



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, PNUD.

Em 2019, de acordo com dados do SEADE, a média salarial de Jundiaí no total de empregos formais foi de R$ 3.476,24, o que pode ser avaliada como uma remuneração superior, se comparada com o valor do salário-mínimo daquele mesmo ano R$ 998,00. Ressalta-se que o cálculo da média salarial considera apenas os trabalhadores registrados em carteira em todos os setores de atividades. Quando analisados por setor, tem-se na indústria nas três regiões estudadas, como pode ser visto na Figura a seguir

Figura 5.3.5-23 | Rendimento médio dos empregos formais em Jundiaí, AU de Jundiaí e Estado de São Paulo, por Setor Econômico, 2019.



	Jundiaí	AU de Jundiaí	Estado de SP
Agropecuária	1.672,04	1.794,74	2.085,74
Indústria	4.748,15	4.411,83	3.930,94
Construção Civil	2.703,90	2.663,87	2.792,65
Comércio	2.772,94	2.696,65	2.683,51
Serviços	3.193,93	3.164,93	3.781,97
Total de empregos formais	3.476,24	3.427,64	3.510,79

Fonte: Fundação SEADE.

5.3.5.4. Educação

A qualidade da educação na AII foi caracterizada através dos indicadores taxa de analfabetismo e média de escolaridade da população acima de 10 anos de idade. Como indicadores da infraestrutura de ensino disponível, foram contrapostos o número de matrículas iniciais e de unidades de ensino com a população na respectiva faixa etária, sempre que possível.

Entre 1991 e 2010, a AII apresentou taxas de analfabetismo inferiores à média estadual para as mesmas datas. Neste intervalo de tempo a AII conseguiu a redução de quase 8 mil analfabetos sobre a população em idade superior a 15 anos de idade de 1991, ou seja, reduziu em 45% a população de analfabetos de 1991. Isto resultou, naquele período, em uma queda próxima a 5 pontos percentuais na taxa de analfabetismo, semelhante à queda percentual obtida no Estado de São Paulo. Os dados relativos a esse indicador constam do **Quadro 5.3.14**, segundo dados do IBGE.

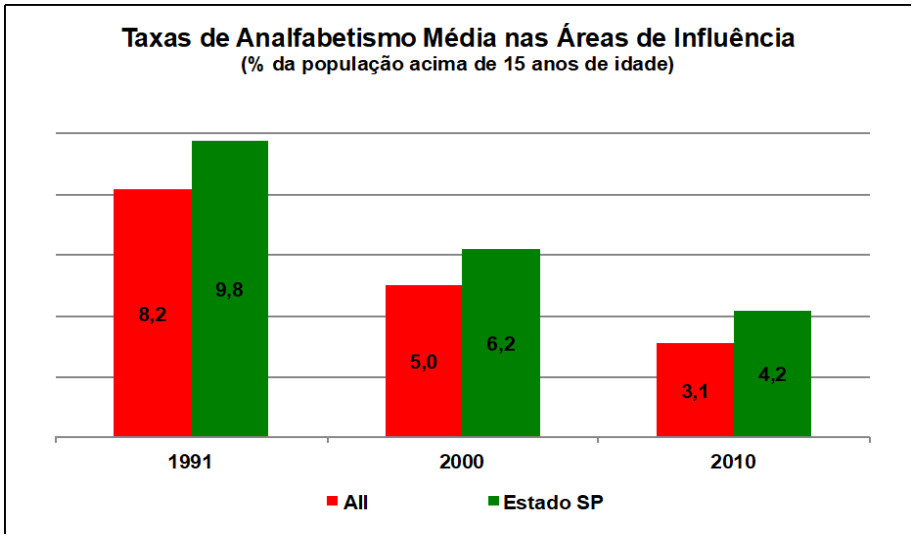
Quadro 5.3.5-12 | Taxa de Analfabetismo na AII e Estado de São Paulo, 1991-2000-2010.

		1991	2000	2010
AII	População acima de 15 anos de idade	206.789	247.773	299.056
	Analfabetos	16.874	12.413	9.211
	Taxa de analfabetismo	8,16	5,01	3,08
Estado SP	População acima de 15 anos de idade	21.879.418	27.290.212	32.160.216
	Analfabetos	2.144.183	1.691.993	1.350.729
	Taxa de analfabetismo	9,80	6,20	4,20

Fonte: IBGE. Censos demográficos 1991, 2000 e 2010.

Segundo os indicadores específicos do IPVS, em 2010, 95% dos responsáveis pelos domicílios particulares e permanentes na AII e no Estado de São Paulo eram alfabetizados. A **Figura 5.3.5-24** representa as taxas de analfabetismo apresentadas no quadro anterior.

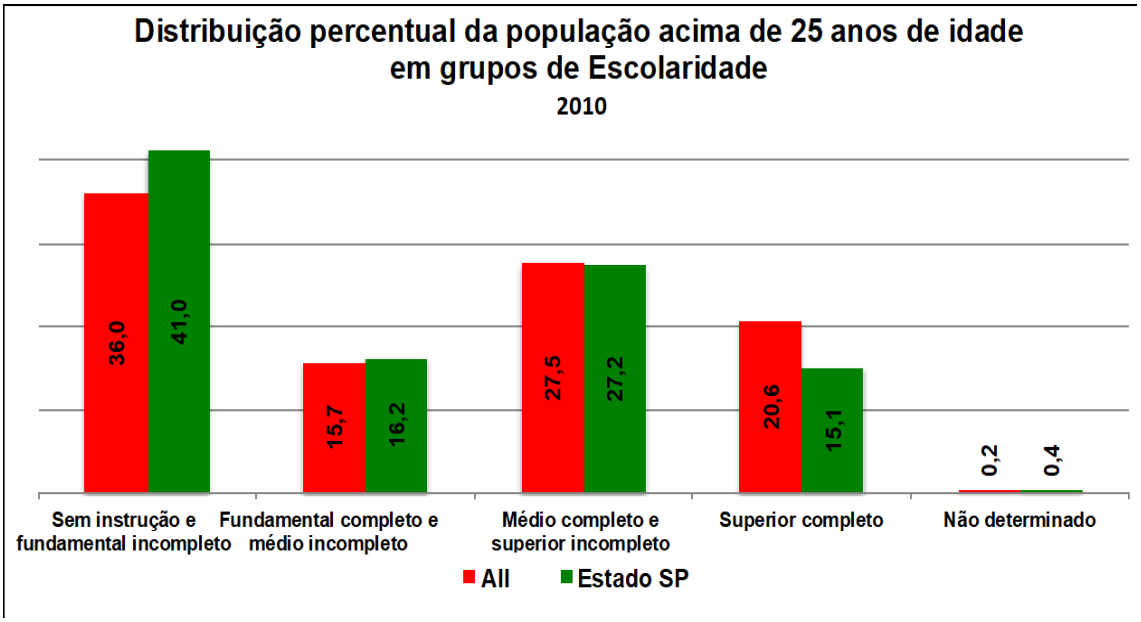
Figura 5.3.5-24 | Taxas de analfabetismo na AII e no Estado de São Paulo, 1991-2010.



Fonte: IBGE. Censos demográficos 1991, 2000 e 2010.

A distribuição da população em níveis de escolaridade é outro indicador que explicita a qualidade da educação. Observa-se que em 2010 a AII reunia 46,2% de sua população adulta acima de 25 anos de idade nos dois níveis superiores de escolaridade, enquanto o Estado de São Paulo contava com 42,3% da população nestes níveis correspondentes ao Ensino Médio completo, Superior incompleto e Superior completo. Este dado explicita uma ligeira superioridade do nível educacional da população da AII quando comparada ao restante do Estado, conforme os dados apresentados na **Figura 5.3.5-25**, obtidos do censo 2010 do IBGE.

Figura 5.3.5-25 | Distribuição da População acima de 25 anos de idade em níveis de escolaridade na AII – 2010



Fonte: IBGE, Censo demográfico de 2010.

A análise da dimensão física da rede de ensino foi feita com base nos censos educacionais do MEC de 2010 e 2020. Para a composição dos dados relativos à AU de Jundiaí, foram computadas as matrículas iniciais de todos os municípios deste aglomerado, em cada um dos níveis educacionais.

Os dados referentes às matrículas iniciais nos dois estágios da Educação Infantil (Creche e Pré-Escola), apresentados no **Quadro 5.3.5-13**, indicam um sensível crescimento das matrículas iniciais na AII, com elevação de quase 5.000 vagas em creches e mais de 2.500 vagas na pré-escola entre 2010 e 2020.

No mesmo quadro foram inseridos os dados populacionais de 2020 referentes às crianças entre 0 e 6 anos de idade, segundo dados da Fundação SEADE, idade esta compatível com o nível educacional enfocado.

Quadro 5.3.5-13 | Matrículas Iniciais em Creche e Pré-Escola na AII, 2010-2020

Localidade		Creche		Pré-Escola		População 2020 de 0 a 6 anos
		2010	2020	2010	2020	
AII	Pública	3.677	3.752	6.946	8.180	34.123
	Privada	1.171	5.024	1.390	2.615	
	Total	4.848	8.776	8.336	10.795	
AU de Jundiaí	Pública	7.531	10.975	15.071	18.503	72.289
	Privada	1.578	5.793	1.809	3.543	
	Total	9.109	16.768	16.880	22.046	
Estado de São Paulo	Pública	361.254	581.991	837.607	902.089	4.042.708
	Privada	275.539	548.671	220.869	231.745	
	Total	636.793	1.131.640	1.058.476	1.134.392	

Fonte: Fundação SEADE.

Em 2020, 52% das matrículas em creches realizadas na AU de Jundiaí foram efetuadas na AII, e no total de matrículas na Pré-escola realizadas na AU de Jundiaí, 48,9% delas correspondiam de fato às matrículas de pré-escola da AII. Deve-se destacar ainda a superioridade numérica da rede pública para o atendimento da população infantil, em todas as áreas e períodos analisados.

Em comparação com a população em idade compatível, verifica-se que cerca de 57% da população infantil da AII estava frequentando a Educação Infantil. Este percentual é menor na AU de Jundiaí (55%) e no Estado de São Paulo (56%), devendo-se relativizar essa informação na medida em que nem todos aqueles que frequentam a rede escolar de um município são necessariamente residentes no mesmo.

Para o nível entre o 1º e 4º anos do Ensino Fundamental não é possível fazer a mesma correlação e concluir qual percentual da população entre 7 e 10 anos de idade está matriculada, em função da possibilidade de intercorrências como repetências ou matrículas de indivíduos com idade acima da faixa mínima de abrangência do nível. No entanto, é possível constatar se as matrículas iniciais, e por consequência as vagas existentes para os anos iniciais, são suficientes para atender ao menos a população na faixa etária compatível.

Assim, comparando-se a população na faixa etária entre 7 e 10 anos de idade com o número de matrículas iniciais na AII, verifica-se que essa população era menor que o número de matrículas nas três datas observadas, o que indica que a rede escolar deve ser numericamente adequada para atender esta população.

Cerca de 47% das matrículas realizadas na AU de Jundiaí neste nível de ensino foram realizadas na AII, ou seja, quase 50% das vagas para este nível de ensino existentes na AU de Jundiaí estão na AII. Mas este percentual caiu entre o ano 2000, quando correspondeu a 52,5%, passando a ser de 49,3% em 2010, chegando a 47% em 2020. Os dados sobre as matrículas iniciais no Ensino Fundamental de 1º e 4º anos encontram-se no **Quadro 5.3.5-14**.

Quadro 5.3.5-14 | Matrícula Inicial 1º ao 4º anos e População de 7 a 10 anos de idade, na AII, 2000-2010-2020.

	População de 7 a 10 anos de idade			Matrículas		
	2000	2010	2020	2000	2010	2020
AII	20.093	18.969	19.580	24.426	24.932	28.777
AU de Jundiaí	39.991	39.594	40.962	46.545	50.553	57.655
Estado de SP	2.566.420	2.404.065	2.269.942	2.990.401	3.041.879	3.028.532

Fonte: Fundação SEADE.

É possível perceber que para o aumento do grau de cobertura contribuem dois movimentos. Por um lado, o total de matrículas da AII elevou-se em 2,1% entre o ano 2000 e 2010, e 14% entre 2010 e 2020, percentuais que na AU de Jundiaí seguiram o mesmo padrão, isto é aumento de 8,6% (2000-2010) e 14% entre 2010-2020. Por outro, os dados populacionais expressam o decréscimo desta camada populacional entre 2000 e 2010 e pequeno acréscimo entre 2010 e 2020, o que tende a reforçar a avaliação de que a área de estudo dispõe de estrutura para atender a população em idade compatível, e tende a ter disponibilidade para absorção de maiores contingentes de alunos.

Para o caso do 5º ao 8º ano do Ensino Fundamental, verifica-se para a AII que, em 2020, o número de matrículas iniciais foi superior ao da população de 11 a 14 anos de idade, a quem preferencialmente são destinadas essas vagas. Isto ocorreu nas três áreas consideradas. Observa-se assim que, comparativamente ao nível anterior, o total de matrículas na AII vem decaindo desde o ano 2000 e, em 2020, foi inferior ao do ano 2010 em 8,1%. Os dados da AII para este nível de ensino encontram-se no **Quadro 5.3.5-15.** Não obstante, a exemplo do que se verificou nas análises dos anos iniciais do Ensino Fundamental, o total de matrículas foi superior à população na idade compatível nas três datas em tela, e nas três regiões enfocadas.

Quadro 5.3.5-15 | Matrícula Inicial 5º ao 8º anos e População de 11 a 14 anos de idade na AII, 2000-2010-2020

	População de 11 a 14 anos de idade			Matrículas		
	2000	2010	2020	2000	2010	2020
AII	22.183	20.899	17.826	28.258	23.996	22.043
AU de Jundiaí	42.597	43.635	38.134	51.526	46.770	43.699
Estado de SP	2.724.574	2.687.435	2.109.722	3.234.803	2.944.005	2.385.676

Fonte: Fundação SEADE.

Uma dinâmica diferente ocorreu com relação às matrículas iniciais no Ensino Médio, que vem se constituindo num dos grandes problemas do sistema educacional nacional. Observa-se no **Quadro 5.3.5-16**, que na AII as matrículas iniciais vêm decaindo continuamente, sendo 18% inferior entre o 2000 e 2010 e 8% menor entre 2010 e 2020. Não obstante, essas matrículas foram em maior número do que a população em idade compatível em Jundiaí. Já na AU de Jundiaí e no total do estado o número de matrículas foi inferior ao total da população de 15 a 17 anos, o que pode apontar para defasagem idade-série e ainda evasão escolar.

Quadro 5.3.5-16 | Matrícula Inicial no Ensino Médio e População de 15 a 17 anos de idade na AII; 2000-2010-2020.

	População de 15 a 17 anos de idade			Matrículas		
	2000	2010	2020	2000	2010	2020
AII	18.369	15.721	13.817	21.505	17.452	15.926
AU de Jundiaí	34.607	32.714	29.441	34.108	31.861	29.305
Estado de SP	2.171.708	1.959.289	1.675.135	2.079.141	1.839.535	1.533.097

Fonte: Fundação SEADE.

Seguindo a linha de raciocínio utilizada neste estudo, pode se concluir que a rede escolar do ensino médio na AII aparece através dos dados disponíveis, como suficiente para o atendimento da população na faixa etária compatível, isto é, foram contabilizadas 13.817 pessoas entre 15 e 17 anos, enquanto o número de matrículas foi superior a essa faixa etária com 15.926 matrículas, isso provavelmente se deve ao fato de que há outras faixas etárias matrículas no Ensino Médio. É importante destacar que na AU de Jundiaí e no Estado de São Paulo, restringindo a análise ao período de 2010 a 2020, o número de matrículas no Ensino Médio foi inferior ao número da população entre 15 e 17 anos de idade, situação muito comum no país, o que evidencia que parte dessa população não está frequentando ou até mesmo não chegou ao Ensino Médio.

No **Quadro 5.3.5-17** a seguir apresenta-se o número de matrículas realizadas na rede pública e sua proporção no total das matrículas iniciais realizadas. Este dado é especialmente importante para a compreensão das dimensões de atendimento na AII, para a última data disponível, ou seja, o ano de 2020.

Quadro 5.3.5-17 | Matrículas Iniciais na Rede Pública - Números Absolutos e Proporção, 2020.

	Ed. Infantil				Ensino Fundamental				Ensino Médio	
	Creche		Pré-Escola		Anos Iniciais		Anos Finais			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
AII	3.752	42,8	8.180	75,8	20.708	72,0	14.716	66,76	11.809	74,1
AU de Jundiaí	10.975	65,5	18.503	83,9	46.485	80,6	33.886	77,54	24.211	82,6
Estado de SP	581.991	51,4	902.089	79,5	2.381.081	78,6	1.912.112	80,15	1.276.395	83,2

Fonte: Fundação SEADE.

Em 2020, a rede pública da AII atendeu mais de 40% das demandas por creches, a 75,8% da demanda por matrículas da pré-escola, a mais de 70% da demanda por matrículas nos anos iniciais, e a cerca de 67% nos anos finais do Ensino Fundamental, e 74% da demanda de matrículas iniciais no Ensino Médio. Esta presença é ainda superior na AU de Jundiaí, sinalizando que a rede pública de ensino possui estrutura abrangente e deve atender às demandas da população em termos numéricos.

É importante ressaltar que a análise apresentada se apoia na suposição de que o número de vagas disponíveis deva ser semelhante ao número de matrículas iniciais, o que pode não corresponder à realidade.

Para finalizar a análise da disponibilidade de equipamentos para educação na AII, apresenta-se o **Quadro 5.3.5-18**, com dados do INEP (2019), referente ao número de

matrículas, docentes, estabelecimentos educacionais e as relações entre as matrículas, docentes e as escolas.

Quadro 5.3.5-18 | Matrículas, Docentes e Estabelecimentos na AII, 2019

	Nível de Ensino	2019
Matrículas	Creche	9.892
	Pré-escola	10.853
	Fundamental	50.687
	Médio	15.555
Docentes	Creche	759
	Pré-escola	788
	Fundamental	2.803
	Médio	1.281
Estabelecimentos Educacionais	Creche	166
	Pré-escola	143
	Fundamental	131
	Médio	70
Alunos/ Docentes	Creche	13,0
	Pré-escola	13,7
	Fundamental	18,0
	Médio	12,1
Alunos/ Estabelecimento	Creche	59,5
	Pré-escola	75,9
	Fundamental	386,9
	Médio	222,2

Fonte: INEP, Sinopse Estatística da Educação Básica.

Os índices de alunos por docentes na AII estão dentro dos melhores padrões de qualidade, mantendo relações capazes de fornecer atendimento pedagógico adequado. Em linhas gerais, a infraestrutura identificada na AII é numericamente satisfatória para o desenvolvimento educacional na região**.**

Concluindo, os dados apresentados sobre a infraestrutura educacional da AII comportam o atendimento a toda a população do município de Jundiaí, incluindo neste universo a população que reside na AID. No entanto, mesmo considerando que o atendimento ao público extrapola os limites físicos definidos para as áreas de influência, buscou-se selecionar e apresentar os equipamentos de educação localizados nos setores censitários que compõem a AID, apresentados no **Quadro 5.3.5-19**.

Provavelmente em função de sua ocupação territorial rarefeita, a vizinhança mais próxima à ADA não dispõe nem de escolas nem de equipamentos de atendimento à saúde, e as poucas escolas identificadas situam-se na região mais urbanizada da AID, parte mais distante dos limites da ADA.

Em consulta à Prefeitura Municipal de Jundiaí, na AID foram identificadas cerca de 15 escolas que atendem desde a educação infantil até ensino médio, tanto da rede pública

quanto privada. A Prefeitura de Jundiaí[10] mantém atualizado um mapa com os equipamentos escolares existentes no município.

Quadro 5.3.5-19 | Escolas existentes na AID

Equipamentos de Educação - AID	Endereço	Setor
EMEB Irmã Ursula Gherello	Rod. Bispo Dom Gabriel Paulino Bueno Couto, km 65	0381
Get Talking Idiomas - Curso de Inglês	Av. Benedito Castilho de Andrade, 609 - Pq. Eloy Chaves	0383
Saber Kids	Rua José Faggiano Jr, 140 – Lot. Ermida	0383
Escola de Educação Infantil Sonho de Aprender	Rua Benedito José Costa, 24 - Parque Eloy Chaves	0386
EMEB Professora Abigahil Alves Fêu Borim	Avenida Carlos Veiga, 250 - Parque Eloy Chaves	0386
EE Albertina Fortarel	Rua Dante Bellodi, 330 - Parque Eloy Chaves	0387
Minha Casinha	Rua Hugo Milani, 233 - Parque Eloy Chaves	0391
EMEB Geraldo Pinto Paes	Rua Ângelo Pernambuco, 180 - Jardim Ermida II	0387
EMEB Jânio da Silva Quadros	Avenida Carlos Veiga, 400 - Parque Eloy Chaves	0391
EE Rafael de Oliveira	R. Maria Rosa Brescancini, 5 - Chácara Planalto	0396
Escola Lignum	Rua Primo Porcari, 163 – Bairro Medeiros	0397
EMEB Aparecida Merino Elias	Avenida Jose Gothard, 531 - Medeiros	0510
Colégio EducarKids - Colégio Videirinha	Avenida Reynaldo Porcari, 320/370 - Medeiros	0511
Escola Novos Caminhos	Rua Benedito Camargo, 15 - Vila Nova Medeiros	0511
Tato Ecológio	Avenida João Gonçalves dos Réis, 523 - Medeiros	0511
ETEC Benedito Storani	Av. Antônio Pincinato, 4355 - Recanto IV Centenário	0546

Fonte: Prefeitura Municipal de Jundiaí.

Na sequência as fotos ilustram algumas as escolas presentes na AID.



Foto 5.3.5-1 | EMEB Irmã Ursula Gherello



Foto 5.3.5-2 | EMEB Professora Abigahil Alves Fêu Borim

[10] Disponível em https://jundiai.sp.gov.br/. Mapa Equipamentos de Educação, Esporte, Saúde e Assistência Social e Abairramento.



Foto 5.3.5-3 | **EMEB Geraldo Pinto Paes**



Foto 5.3.5-4 | **Escola de Educação Infantil Sonho de Aprender**



Foto 5.3.5-5 | **Colégio EducarKids - Colégio Videirinha**



Foto 5.3.5-6 | **Escola Novos Caminhos**

5.3.5.5. Saúde

Para a análise da saúde no contexto das condições de vida na AII, foram observados os seguintes aspectos:

- a evolução histórica dos principais indicadores de qualidade do atendimento de saúde, como a mortalidade geral e, em especial, a mortalidade infantil, além da incidência de gravidez na adolescência;
- as condições objetivas para o atendimento público que o sistema de saúde oferece, tais como número de equipamentos, número de leitos e médicos por mil habitantes;
- programas para promoção de condições de acessibilidade na região.

As taxas de mortalidade geral na AII já foram analisadas no capítulo referente à população, onde se verificou que elas são bastante semelhantes aos valores apresentados pelo Estado de São Paulo como um todo, no período 1980 a 2010. A AU de Jundiaí em média apresenta valores inferiores da taxa de mortalidade geral, com a ressalva de que antes de sua institucionalização foi considerada a média dos municípios que a compõem. Observando-se

em detalhe o período mais recente, entre o ano 2000 e 2019, verifica-se que a indicação acima apontada se manteve, e que as taxas de mortalidade geral permaneceram praticamente estacionadas entre 6 e 7 óbitos /mil habitantes, como se apresenta no **Quadro 5.3.5-20**.

Quadro 5.3.5-20 | Taxa de Mortalidade Geral na AII, AU de Jundiaí e Estado de São Paulo, 2000 a 2019 (óbitos/mil habitantes)

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2019
AII	6,7	6,5	6,5	6,4	6,4	6,3	6,7	6,8	6,8	7,4
AU de Jundiaí	4,8	5,2	5,0	4,6	3,9	5,1	6,0	6,2	6,0	6,4
Estado SP	6,4	6,3	6,3	6,1	6,1	6,4	6,4	6,6	6,7	6,8

Fonte: Fundação SEADE.

É preciso ressaltar que os óbitos são registrados nas localidades de ocorrência e Jundiaí é o município com maior estrutura hospitalar em sua região, onde podem ter sido registrados os óbitos de habitantes dos demais municípios da AU de Jundiaí. Portanto, é lícito esperar que as taxas reais de mortalidade geral da AII tendam a ser inferiores do que as apresentadas, que em conjunto com a queda das taxas de natalidade, reforça as conclusões apresentadas no capítulo sobre população de que a elevação populacional na AII ocorreu primordialmente pela componente migratória. Também sinaliza que as condições médias de saúde na AII são um pouco mais favoráveis do que as do Estado de São Paulo como um todo.

Calculada como a relação entre os óbitos de menores de um ano e os nascidos vivos da mesma unidade geográfica e no mesmo período, a mortalidade infantil é indicador fundamental para avaliar as condições de atendimento de saúde, nível cultural da população, efetividade de políticas públicas sanitárias e de distribuição de renda, entre outros fatores.

A série histórica dos índices de mortalidade infantil indica uma tendência de queda desde os anos da década de 1980 e que se interrompe em 2008, quando passa a apresentar uma discreta elevação, principalmente na AII e na AU de Jundiaí. Como se trata de um intervalo de tempo reduzido, com dados estimados a cada 2 anos, é possível que se trate de uma flutuação causada, por exemplo, pela ocorrência de um número reduzido de nascidos vivos no período considerado, não sendo pertinentes avaliações mais conclusivas a partir dessa base de dados. Entre 2008 e 2019, a taxa de mortalidade infantil volta a cair em todas as localidades analisadas, com pequenas oscilações no período analisado (ver **Quadro 5.3.5-21**).

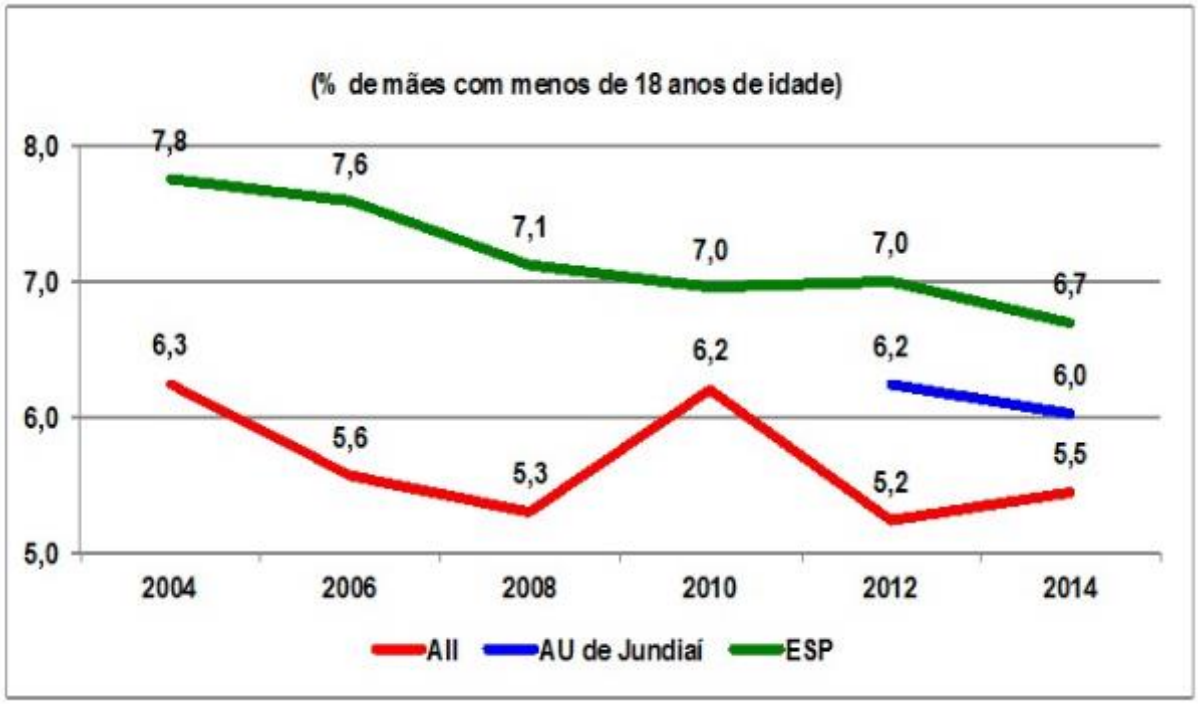
Quadro 5.3.5-21 | Mortalidade Infantil na AII, AU de Jundiaí e Estado de São Paulo, 2000 a 2019 (óbitos/mil nascidos vivos)

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2019
AII	16,0	9,9	12,4	9,6	11,2	11,2	11,1	12,7	8,9	8,2
AU de Jundiaí	15,9	14,0	9,7	9.6	11,3	12,5	9,9	14,5	7,8	10,6
Estado SP	17,0	15,0	14,3	13,3	12,6	11,9	11,5	11,4	10,9	10,9

Fonte: Fundação SEADE.

Outro aspecto adotado como indicador da qualidade da saúde, e preocupante porque também reflete aspectos ligados à educação e ao tratamento dado à questão do jovem e da mulher na sociedade local, é o elevado índice de gravidez em mães com menos de 18 anos, na faixa etária da adolescência. Os dados referentes a esse indicador, que constam da **Figura 5.3.5-26**, são disponibilizados pelo SEADE a partir de 2004, e para as datas de 2012 e 2014 são fornecidos também para a região agregada da AU de Jundiaí**.**

Figura 5.3.5-26 | Taxa de Gravidez na Adolescência na AII, AU de Jundiaí e no Estado de São Paulo, 2004- 2014.



Fonte: IBGE.

O histórico de incidências de gravidez adolescente da AII, em média 21% inferior às taxas estaduais, faz com que a AII seja uma região onde esta questão se manifeste menos intensamente que o Estado como um todo, chegando à última data registrada de 2014, com um índice 10% abaixo da incidência ocorrida na AU de Jundiaí. Entretanto, a incidência média de 5,5% de mães com menos de 18 anos verificada na AII é um aspecto a ser considerado para a melhoria dos serviços de saúde e atenção às mulheres e adolescentes na região.

O quadro do atendimento de saúde em Jundiaí também pode ser avaliado através de indicadores relativos à infraestrutura disponível, a saber, o número de hospitais, o número de leitos do Sistema Único de Saúde (SUS) a cada mil habitantes, e o número de médicos por mil habitantes.

Os dados disponíveis do Ministério da Saúde, segundo o Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (CNES) estão reunidos no **Quadro 5.3.5-22**, no qual foram organizadas as informações sobre os equipamentos de saúde existentes em Jundiaí por tipo de estabelecimento para o ano de 2020.

Quadro 5.3.5-22 | Estabelecimento de Saúde por Tipo – Jundiaí – 2020

Tipo de Estabelecimento	Adm. Pública Estad. ou Federal
Academia da saúde	1
Central de regulação	2
Central de regulação médica das urgências	2
Centro de atenção hemoterápica e/ou hematológica	8
Centro de atenção psicossocial-CAPS	4
Centro de saúde/Unidade básica de saúde	36
Clínica especializada/ ambulatório especializado	211
Consultório	1298
Farmácia	8
Hospital especializado	3
Hospital geral	6
Hospital dia	3
Policlínica	16
Pronto atendimento	7
Secretaria de saúde	1
Serviço de atenção domiciliar isolado (home care)	4
Unidade de serviço de apoio de diagnose e terapia	63
Unidade de vigilância em saúde	2
Unidade móvel de nível pre-hosp-urgência/ emergência	5
Polo prev.de doenças e agravos e promoção da saúde	1
Total	1680

Fonte: Ministério da Saúde - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES, Dezembro de 2020.

Em relação aos equipamentos de saúde públicos existentes na AID, durante a vistoria de campo foram identificadas apenas duas UBS listadas no **Quadro 5.3.5-23**. No entanto foram visualizados equipamentos como clínicas privadas para atendimento de especialidades médicas e clínicas odontológicas, instalados na vizinhança das portarias dos condomínios de alto padrão existentes na região abarcada pelos 37 setores censitários.

Quadro 5.3.5-23 | Equipamentos para atendimento à saúde, existentes na AID

Equipamentos de Saúde - AID	Endereço	Setor
UBS Eloy Chaves	Av. Carlos Veiga, 180 - Parque Eloy Chaves	0386
UBS Sarapiranga	R. Antônio Rodrigues, s/n - Medeiros	0510

Fonte: Prefeitura Municipal de Jundiaí.

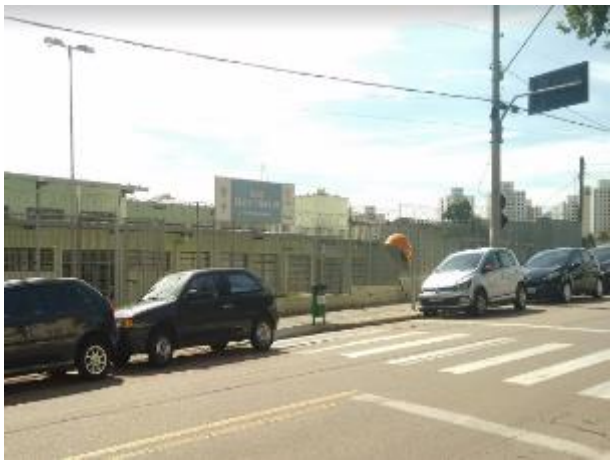


Foto 5.3.5-7 | **UBS Eloy Chaves**



Foto 5.3.5-8 | **UBS Sarapiranga**

Com relação ao número de leitos gerais ou especializados, conveniados ou contratados pelo Sistema Único de Saúde - SUS destinados a prestar atendimento gratuito à população verifica-se no **Quadro 5.3.5-24** a seguir que os 439 leitos SUS disponíveis na AII em 2019, correspondem a 0,83% dos existentes no estado e a 68% dos disponíveis no total da AU de Jundiaí.

Quadro 5.3.5-24 | Total de Leitos SUS na AII, AU de Jundiaí, e no Estado de São Paulo, 2011-2019.

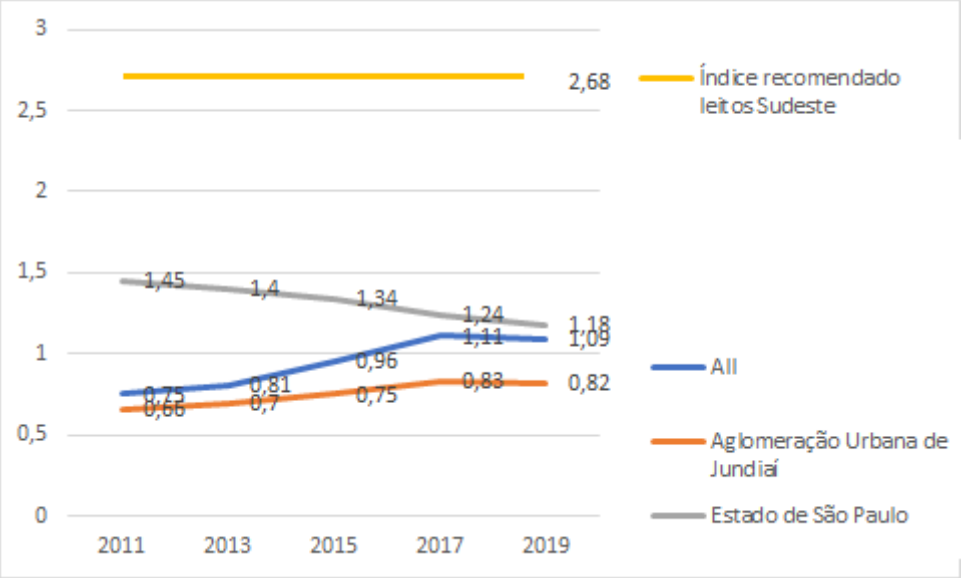
	2011	2013	2015	2017	2019
AII	281	308	376	440	439
AU de Jundiaí	470	513	562	642	644
Estado SP	60.120	59.423	57.678	54.027	52.441

Fonte: Fundação SEADE; dados do Ministério da Saúde - DATASUS.

Na **Figura 5.3.5-27** apresenta-se a evolução histórica recente do número de leitos hospitalares totais para internação por mil habitantes na AII, AU de Jundiaí e no Estado de São Paulo. Evidencia-se uma quase estagnação da disponibilidade desses leitos por mil habitantes nas três regiões avaliadas, o que as distanciam da recomendação do Ministério da Saúde de 2,68 leitos/mil habitantes[11] necessários para cobrir as necessidades da população na região Sudeste do país. Isto é especialmente destacável frente a incrementos na pressão sobre esses equipamentos de saúde, causado por uma possível atração populacional, como a decorrente do empreendimento em análise.

[11] Através da Portaria n.º 1101/GM, de 12 de junho de 2002, o Ministério da Saúde, que estima a necessidade de 2,5 a 3,0 leitos hospitalares totais por mil habitantes para todo o país, sendo que para região Sudeste a recomendação era de 2,68 leitos/mil habitantes.

Figura 5.3.5-27 | Leitos de Internação por mil habitantes na AII, AU de Jundiaí, e no Estado de São Paulo, entre 2011 e 2019.



Fonte: Fundação SEADE; dados do Ministério da Saúde - DATASUS.

Ressalta-se que em 2019, o índice de leitos/mil habitantes constatado na AII se encontrava 8% abaixo do índice estadual, mas cerca de 33% acima do verificado na região da AU da Jundiaí como um todo.

Por outro lado, o número de médicos registrados no CRM/SP que atuam na AII é bastante expressivo, se comparado com a realidade estadual. Em 2019, o percentual de profissionais atuando na AII frente ao total de 137 mil médicos atuando no Estado correspondia a 1,45% para o atendimento da população da região, que como se viu corresponde a menos de 1,0% da população total do Estado de São Paulo. O total de profissionais atuando na AII e no Estado de São Paulo, no período entre 2011 e 2019 encontra-se no **Quadro 5.3.5-25**.

Quadro 5.3.5-25 | Médicos Registrados no CRM/SP na AII e no Estado de São Paulo; 2011-2019.

	2011	2013	2015	2017	2019
AII	1.403	1.521	1.662	1.819	2.000
AU de Jundiaí	1.504	1.630	1.784	1.953	2.144
Estado SP	101.987	109.788	117.389	125.655	137.191

Fonte: Fundação SEADE, dados do Conselho Regional de Medicina de São Paulo - CRM/SP.

Vale ressaltar que os 2.000 médicos registrados no CRM/SP que atuam na AII representam mais de 93% dos profissionais contabilizados na AU de Jundiaí.

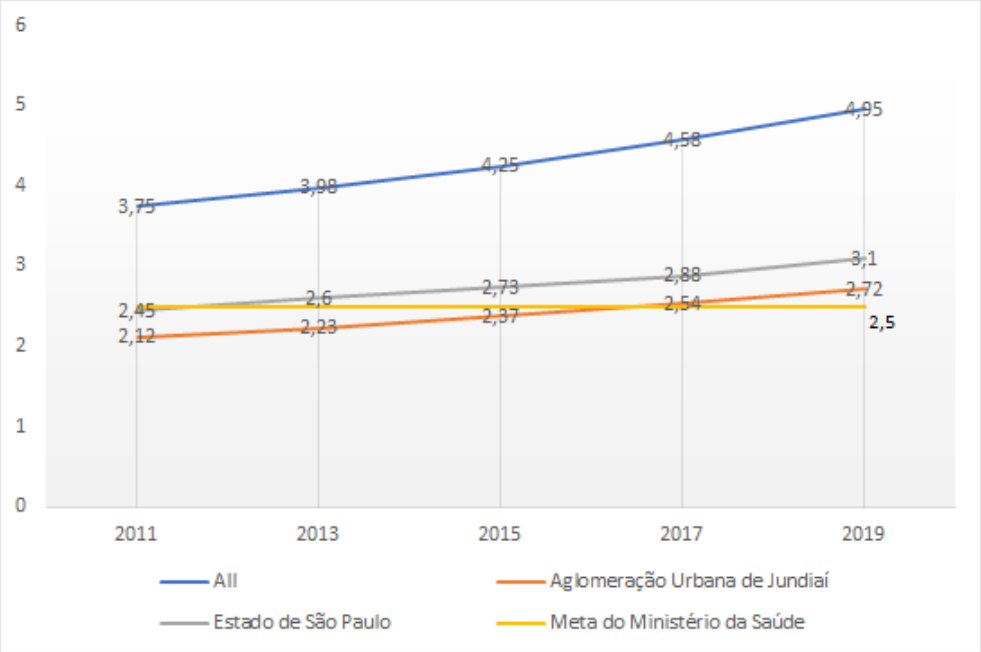
Em 2011, o índice de médicos por habitantes na AII já se mostrava superior à meta de 2,5 médicos/mil habitantes[12] estipulada pelo Ministério da Saúde para os programas e políticas

[12] A Organização Mundial da Saúde - OMS e a Organização Pan-Americana da Saúde - OPAS não definem ou recomendam o número desejável de médicos, enfermeiros e dentistas por habitante. A definição de índices, como número de leitos ou médicos por habitantes depende de fatores regionais, socioeconômicos, culturais e epidemiológicos, entre outros, que diferem de região para região, país para país. Isso torna impossível, além de pouco válido, o estabelecimento de uma "cifra ideal" a ser aplicada de maneira generalizada. No entanto, o

públicas implementados no setor. Assim, em 2019 a AII dispunha de 4,95 médicos/mil habitantes, um índice quase 62% superior ao estadual, de 2,72 médicos/mil habitantes, e 55% superior ao registrado na AU de Jundiaí na mesma data.

A representação gráfica dos dados sobre a disponibilidade de médicos registrados na AII por mil habitantes permite constatar a posição privilegiada da AII neste indicador, e frente à meta nacional e à média estadual, conforme se vê na **Figura 5.3.5-28**.

Figura 5.3.5-28 | Médicos Registrados no CRM/SP por mil habitantes, na AII, na AU de Jundiaí, e no Estado de São Paulo, entre 2011 e 2019.



Fonte: Fundação SEADE, dados do Conselho Regional de Medicina de São Paulo - CRM/SP.

O município de Jundiaí oferece atendimento pelo Sistema Único de Saúde aos habitantes para os seguintes serviços:

- Assistência Hospitalar – Urgência e Emergência: Unidades de Pronto Atendimento, SAMU e SAEC (Serviço de Atendimento a Pacientes Especiais e Crônicos);
- Atenção Primária: Unidades Básicas de Saúde, Unidades de Saúde da Família, Saúde Bucal, Odontologia;
- Atendimento especializado para as diversas especialidades médicas.
- Vacinação;
- Medicamentos e Insumos de saúde.

Conforme levantamento junto à Prefeitura[13], o município de Jundiaí conta com dois hospitais para o atendimento via Sistema Único de Saúde (SUS): São Vicente de Paulo e Hospital

Ministério da Saúde define como meta a ser atingida a relação de 2,5 médicos/habitantes em seus programas de atendimento.

[13] Disponível em https://jundiai.sp.gov.br/saude/como-utilizar-os-servicos-do-sus-em-jundiai/. Consultado em junho de 2021.

Universitário. Todos com área física e de hotelaria adaptados para oferecer mais conforto à população e melhores condições de trabalho aos profissionais.

Além disso, policlínicas instaladas nos bairros dão suporte para o atendimento de urgência e emergência. Para o atendimento básico, são 30 Unidades Básicas de Saúde (UBS) e 6 Programas de Saúde da Família (PSF) instaladas em pontos estratégicos da cidade, que oferecem serviço nas áreas de Pediatria, Ginecologia e Obstetrícia, Clínica Médica e, em algumas delas, Odontologia.

No campo da acessibilidade, segundo dados do censo demográfico de 2010 do IBGE, residiam na AII cerca de 86 mil pessoas com pelo menos uma deficiência entre visual, auditiva, motora e mental/intelectual. Esta população corresponde a 0,9% da população com pelo menos uma deficiência no Estado de São Paulo, percentual idêntico à participação proporcional da população da AII na população estadual daquele ano. O **Quadro 5.3.5-26** apresenta o panorama da população com pelo menos uma das deficiências citadas, segundo o censo de 2010, na AII e no Estado de São Paulo.

Quadro 5.3.5-26 | Pessoas com pelo menos uma deficiência, na AII e no Estado de São Paulo, 2010.

		População	
		Pessoas	**%**
AII	**Total**	86.292	23,31
	Homens	37.778	10,21
	Mulheres	48.513	13,11
Estado de São Paulo	**Total**	9.344.109	22,65
	Homens	4.012.008	9,72
	Mulheres	5.332.101	12,92

Fonte: IBGE, Censo demográfico de 2010.

Além do significativo contingente de população residente afetada por algum tipo de deficiência, a investigação revela que à questão da deficiência se sobrepõe a do gênero, pois o percentual de mulheres na população total com deficiência é maior, tanto na AII como no Estado de São Paulo.

A acessibilidade, entendida como a inclusão de pessoas com deficiência na participação de atividades como o uso de produtos, serviços e informações, ainda é incipiente no país como um todo. Alguns exemplos são os prédios com rampas de acesso para cadeira de rodas e banheiros adaptados para deficientes.

Em âmbito municipal, cabe ao Conselho Municipal da Pessoa com Deficiência ações de apoio às pessoas com deficiência. Para tanto, o Governo do Estado de São Paulo criou o Projeto Acessibilidade, através da Secretaria de Estado dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Um dos subprojetos dessa ação conjunta é a capacitação dos conselheiros estaduais e municipais dos Direitos da Pessoa com Deficiência, e a interface com os municípios, realizada por meio de oficinas para orientar a elaboração dos Planos Municipais de Acessibilidade.

No âmbito nacional, as ações são coordenadas pela Secretaria dos Direitos da Pessoa com deficiência, sob a tutela do Ministério da Mulher, da Família e dos Direitos Humanos.

5.3.5.6. Habitação

Neste item do estudo foram enfocadas as condições dos domicílios da AII, com destaque para analisar a disponibilidade de infraestrutura adequada às condições de saneamento, a saber: coleta e destinação de lixo, abastecimento de água e esgotamento sanitário, além de energia elétrica. Também foram analisadas as condições de uso e ocupação dos domicílios.

De acordo com o censo demográfico de 2010, existiam na AII 10 mil domicílios vagos naquela data. Este montante correspondia a cerca de 7,5% do total de 132 mil domicílios identificados na área de estudo, 7,1% no AU e Jundiaí e a 7,5% no Estado de São Paulo, conforme os dados apresentados no **Quadro 5.3.5-27.**

Quadro 5.3.5-27 | Domicílios Particulares e Permanentes por Condição de Ocupação, na AII, AU de Jundiaí e Estado de São Paulo, 2010.

	AII	AU de Jundiaí	Estado de São Paulo	AII/ AU de Jundiaí	AII/ Estado de São Paulo
Total de Domicílios	132.028	245.370	14.879.488	53,8%	0,9%
Total de domicílios particulares	131.733	244.953	14.856.875	53,8%	0,9%
Ocupados	116.191	212.172	12.612.693	54,8%	0,9%
Não-ocupados fechados	2.182	3.259	229.926	67,0%	0,9%
Não-ocupados de uso ocasional	3.515	11.981	901.351	29,3%	0,4%
Não-ocupados vagos	9.845	17.541	1.112.905	56,1%	0,9%
Total de domicílios coletivos	295	417	22.613	70,7%	1,3%
Com morador	121	173	10.511	69,9%	1,2%
Sem morador	174	244	12.102	71,3%	1,4%

Fonte: IBGE, Censo demográfico de 2010.

No **Quadro 5.3.5-28** apresenta-se os dados relativos à condição de propriedade dos domicílios existentes na AII, AU de Jundiaí e Estado de São Paulo, em 2010. Verifica-se que na AII mais de 70 % do total de domicílios permanentes são próprios, enquanto esta parcela corresponde a 86% dos domicílios do AU de Jundiaí, e perto de 69% no Estado de São Paulo, na mesma data.

Quadro 5.3.5-28 | Domicílios Particulares e Permanentes por Condição de Uso, na AII, AU de Jundiaí e Estado de São Paulo, 2010

	AII	AU de Jundiaí	Estado de São Paulo	AII/ AU de Jundiaí	AII/ Estado de São Paulo
Total de Domicílios	132.028	245.370	14.879.488	53,8%	0,9%
Domicílios Particulares e Permanentes	118.243	215.162	12.827.153	55,0%	0,9%
Próprio	83.467	145.919	8.965.393	57,2%	0,9%
Alugado	24.215	47.026	2.762.406	51,5%	0,9%
Cedido	10.116	21.122	977.898	47,9%	1,0%
Outra condição	445	1095	121.396	40,6%	0,4%

Fonte: IBGE; dados do censo demográfico 2010.

Em termos de média de ocupantes por domicílios particulares e permanentes, em 2010, este índice era de cerca de 1,7 habitantes/domicílio na AII, enquanto na AID era de 2,7 habitantes/domicílio, uma taxa de ocupação cerca de 40% maior.

Na data da realização deste estudo, a área destinada à implantação do empreendimento (ADA) encontrava-se totalmente cercada, desabitada e as pastagens existentes sendo utilizadas por algumas cabeças de gado da vizinha Fazenda Ermida, da qual a área do empreendimento foi desmembrada. Durante a vistoria de campo, não foram vistas quaisquer edificações na área. As informações aqui apresentadas foram confirmadas presencialmente pelo administrador da vizinha Fazenda Ermida.

As estatísticas a seguir, relativas à disponibilidade de serviços de saneamento foram calculadas sobre o total de domicílios particulares e permanentes da AII, de acordo com a metodologia adotada pelo IBGE.

Com relação à destinação do lixo verificada em 2010, 99,8% dos domicílios particulares e permanentes da AII dispunham de serviço de coleta, enquanto na AU de Jundiaí este percentual correspondia a 99,5%, e no Estado de São Paulo esta cobertura atingia 98,2% (ver **Quadro 5.3.5-29**).

Quadro 5.3.5-29 | Domicílios Particulares Permanentes, por destino do lixo, na AII, na AU de Jundiaí e no estado de São Paulo, 2010

	AII		AU de Jundiaí		Estado SP	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total de Domicílios Particulares e Permanentes	118.243	100,0	215.162	100,0	12.827.153	100,0
Coletado	118.058	99,8	214.017	99,5	12.599.844	98,2
Coletado por serviço de limpeza	109.536	92,6	197.221	91,7	11.993.827	93,5
Coletado em caçamba de serviço de limpeza	8.522	7,2	16.796	7,8	606.017	4,7
Queimado (na propriedade)	108	0,1	906	0,4	172.763	1,3
Enterrado (na propriedade)	28	0,0	96	0,0	16.639	0,1
Jogado em terreno baldio ou logradouro	22	0,0	48	0,0	14.002	0,1
Jogado em rio, lago ou mar	3	0,0	8	0,0	3.116	0,0

Fonte: IBG IBGE, Censo demográfico de 2010.

Em 2010, a distribuição de água através de rede geral atingia 94,6% dos domicílios particulares e permanentes da AII, 90,8% na AU de Jundiaí e 95,0% dos domicílios do Estado de São Paulo. Nessas três áreas o censo 2010 encontrou uma ampla abrangência dos serviços de esgotamento sanitário realizado através de rede geral ou pluvial, sendo que na AII esta forma de esgotamento abrangia 92,4% do total de domicílios particulares e permanentes, 84,1% na AU de Jundiaí, e praticamente 87% dos domicílios particulares e permanentes do estado.

Assim, conclui-se que em 2010 a AII apresentava condições muito satisfatórias quanto à abrangência de seus serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Os dados citados acima constam do **Quadro 5.3.5-30**, a seguir.

Quadro 5.3.5-30 | Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário na AII, na AU de Jundiaí e no Estado de São Paulo; 2010.

	AII		AU de Jundiaí		Estado SP	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total de Domicílios Particulares e Permanentes	118.243	100,0	215.162	100,0	12.827.153	100,0
Rede geral de abastecimento de água	111.820	94,6	195.303	90,8	12.192.203	95,0
Poço ou nascente na propriedade	5.361	4,5	17.609	8,2	465.010	3,6
Poço ou nascente fora da propriedade	694	0,6	1.665	0,8	106.689	0,8
Carro-pipa ou água da chuva	70	0,1	200	0,1	10.657	0,1
Rio, açude, lago ou igarapé	26	0,0	46	0,0	10.479	0,1
Poço ou nascente na aldeia	0	0,0	0	0,0	285	0,0
Poço ou nascente fora da aldeia	0	0,0	0	0,0	39	0,0
Outra	272	0,2	339	0,2	41.791	0,3
Rede geral de esgoto ou pluvial	109.251	92,4	181.031	84,1	11.124.530	86,7
Fossa séptica	5.304	4,5	16.875	7,8	603.553	4,7
Outra forma de esgotamento sanitário	3.649	3,1	17.159	8,0	1.089.148	8,5
Sem esgotamento sanitário	39	0,0	97	0,0	9.549	0,1

Fonte: IBGE, Censo demográfico de 2010.

Item fundamental nas condições de saneamento de moradias, 99,4% dos domicílios particulares e permanentes da AII dispunham de banheiros de uso exclusivo em 2010, e esta abrangência era semelhante no AU de Jundiaí e no Estado de São Paulo, como se observa no **Quadro 5.3.5-31**.

Quadro 5.3.5-31 | Existência de Banheiros ou Sanitários de Uso Exclusivo dos Domicílios da AII, da AU de Jundiaí e do Estado de São Paulo, 2010.

	AII		AU de Jundiaí		Estado SP	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total de Domicílios Particulares e Permanentes	118.243	100,0	215.162	100,0	12.827.153	100,0
Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio	117.534	99,4	213.969	99,4	12.710.816	99,1
1 banheiro	69.523	58,8	137.514	63,9	8.243.114	64,3
2 banheiros	33.698	28,5	54.953	25,5	3.132.752	24,4
3 banheiros ou mais	14313	12,1	21.502	10,0	1.334.950	10,4
Tinham sanitário	670	0,6	1.096	0,5	106.789	0,8
Não tinham banheiro nem sanitário	39	0,0	97	0,0	9.548	0,1

Fonte: IBGE, Censo demográfico de 2010.

Na AID os índices de domicílios que em 2010 dispunham de água, esgoto e coleta de resíduos constam do **Quadro 5.3.5-32** a seguir. Estas informações também foram obtidas junto à base de dados do IPVS de 2010, disponibilizados pelo SEADE.

Quadro 5.3.5-32 | Principais Indicadores sobre Disponibilidade de Serviços Públicos nos Domicílios Particulares e Permanentes da AID, 2010.

Setor	Disponibilidade de abastecimento de água da rede geral	Disponibilidade de banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial ou via fossa séptica	Disponibilidade de lixo coletado por serviço de limpeza ou caçamba de serviço de limpeza	Disponibilidade de energia elétrica
AID	81,9	93,3	99,8	100,0
ESP	95,1	95,0	98,2	99,9

Fonte: Base de dados para o IPVS-2010, por setores censitários, do SEADE e IBGE, Censo demográfico de 2010.

A maior fragilidade da AID no tocante à infraestrutura de serviços disponíveis aos domicílios situa-se no abastecimento de água, aspecto para o qual cerca de 82% dos domicílios da AID estão cobertos frente aos 95% de cobertura média estadual. Trata-se provavelmente de consequência da presença abastecimento de água através de poços, por se tratar de áreas que embora em muitos casos sejam consideradas urbanas, são ocupadas por sítios e chácaras.

Como se observa no **Quadro 5.3.5-33**, a distribuição de energia elétrica está praticamente universalizada nas três áreas citadas, sendo que as unidades domiciliares que não contavam com nenhuma forma de fornecimento de energia elétrica não ultrapassavam 0,1% dos domicílios particulares e permanentes em nenhuma das três áreas observadas. Na AII, a distribuição e fornecimento de energia elétrica estão a cargo da Companhia Piratininga de Força e Luz - CPFL Piratininga.

Quadro 5.3.5-33 | Existência de Energia Elétrica em Domicílios Particulares e Permanentes da AII, da AU de Jundiaí e do Estado de São Paulo, 2010.

	AII		AU de Jundiaí		Estado SP	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total de Domicílios Particulares e Permanentes	118.243	100,0	215.162	100,0	12.827.153	100,0
Tinham energia elétrica	118.209	100,0	215.057	100,0	12.811.877	99,9
De companhia distribuidora	117.973	99,8	214.477	99,7	12.703.618	99,0
De outra fonte	236	0,2	580	0,3	108.259	0,8
Não tinham energia elétrica	33	0,0	100	0,0	15.012	0,1

Fonte: IBGE, Censo demográfico de 2010.

O panorama das condições de vida na AII e na AID, observado através de indicadores relativos aos domicílios, reflete uma realidade regional bastante favorável e, em vários itens, superiores à realidade do Estado como um todo. Estima-se que em relação aos itens que aferem a disponibilidade dos serviços essenciais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de lixo e energia elétrica, essas duas regiões encontravam-se em 2010 muito próximas à universalização dos serviços.

Na AII, o Departamento de Águas e Esgotos - DAE S/A é responsável pela operação de saneamento. Trata-se de uma empresa de capital misto, que tem como sócio majoritário a Prefeitura Municipal de Jundiaí. Em 2001, a empresa completou 100 anos de existência, constituindo-se num marco na história do saneamento básico no Brasil e numa referência de excelência pela universalização do atendimento de água e esgoto. Segundo dados divulgados pelo DAE, 95% da água que abastece o município provém do Rio Jundiaí-Mirim. Os outros 5% da água são provenientes dos seguintes mananciais:

- Córrego Japi (ou Estiva) – a água abastece a represa localizada do bairro Moisés (próximo ao Jardim Samambaia) e segue para tratamento na ETA-A;
- Ribeirão Ermida – abastece a represa localizada na Serra do Japi;
- Rio Atibaia – deságua na Casa de Bombas localizada na divisa com Itatiba e segue por adutora até a represa de Acumulação, localizada no entorno do Parque da Cidade. É o manancial usado em épocas de estiagem.

Com relação à coleta de esgoto, em 2010 foi atingido o percentual de 98% de coleta no município e 100% de tratamento, com 100% da área urbana atendida.

Para realizar o tratamento de esgoto da cidade, a empresa delegou à Companhia de Saneamento de Jundiaí - CSJ, por meio de concorrência pública de menor tarifa, a responsabilidade de construir e operar a ETEJ - Estação de Tratamento de Esgotos de Jundiaí.

Em 2017, foi aprovado o Plano Municipal de Saneamento Básico de Jundiaí, traçado em conformidade com a Lei federal Nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para os serviços públicos do setor, e com a Lei federal Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O município de Jundiaí também aprovou o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em 2017, e foi elaborado com embasamento nas Leis Federais nº11.445 de 05 de janeiro de 2007, nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, com Lei Estadual nº12.300 de 16 março de 2006 e Lei Municipal 8.574, de 28 de dezembro de 2015.

Conforme o diagnóstico elaborado para o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, estima-se que em 2012 foi coletada e transportada uma média diária de aproximadamente 350 toneladas de resíduos sólidos domiciliares no município de Jundiaí. Essa geração implica numa produção média per capita de cerca de 0,93 kg por habitante por dia.

De acordo com a Secretaria de Serviços Públicos do município, a coleta seletiva na AII recolhe 600 toneladas/mês, que correspondem a somente 6% do total de resíduos domiciliares. Segundo dados da Prefeitura a coleta seletiva atende 90% dos bairros, tendo por destinação a Central de Triagem do Geresol. O **Quadro 5.3.5-34** apresenta os volumes diários de lixo gerados na AII, no ano de 2018, conforme Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos da CETESB publicado em 2019.

Quadro 5.3.5-34 | Volumes Diários de Lixo Produzidos na AII, em 2018

Localidade	Lixo	IQR	UGRHI	Condição de Enquadramento	Aterro de Destino
	t/dia	2018			
Jundiaí	357,27	9,0	5	Adequada	Aterro Particular de Santana do Parnaíba

Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos - CETESB, 2019.

5.3.5.7. Segurança

Em 2018, foram registrados 12 óbitos por agressões na AII, enquanto no estado como um todo foram registrados 3.219, somando-se apenas os homicídios dolosos e os latrocínios.

No **Quadro 5.3.5-35** foram selecionados alguns tipos de crimes violentos ocorridos nos anos de 2012 e 2018, na AII, AU de Jundiaí e no estado de São Paulo.

Quadro 5.3.5-35 | Ocorrências Criminais Violentas na AII, AU de Jundiaí e no Estado de São Paulo; 2012-2018.

		Furtos	Roubos	Homicídio Doloso	Roubo Seguido de Morte (Latrocínio)	Estupro
AII	**2012**	6.538	2.367	26	3	101
	2014	6.605	3.244	35	2	80
	2016	5.844	3.071	22	3	69
	2018	5.345	1.696	11	1	96
AU de Jundiaí	**2012**	10.043	3.756	60	3	225
	2014	9.991	5.118	72	3	180
	2016	9.589	4.957	48	5	171
	2018	8.695	3.218	30	5	204
Estado de São Paulo	**2012**	653.768	325.486	4.836	344	12.886
	2014	639.320	419.051	4.293	374	10.026
	2016	625.824	411.655	3.521	352	10.055
	2018	602.549	328.560	2.949	270	11.949

Fonte: Fundação SEADE.

As incidências verificadas na AII indicam padrões discretos de criminalidade numa população de pouco mais de 400 mil habitantes. Ressalta-se a questão da violência contra a mulher, com 40 vezes mais ocorrências registradas na AII do que os latrocínios em 2019, sendo este, no entanto, o mesmo padrão verificado no estado como um todo, enquanto na AU de Jundiaí os estupros chegaram a ser 40 vezes superiores em ocorrências do que os latrocínios.

De acordo com o Núcleo de Estudos da Violência /Universidade de São Paulo:

> *"Os acidentes de trânsito são a principal causa de mortalidade violenta, segundo dados da Secretaria Municipal da Casa Civil de Jundiaí. Ao longo do período 1997-2004, a taxa de mortalidade por acidentes variou do mínimo de 19,4 ao máximo de 34,1 mortes por 100 mil habitantes. Nos últimos anos observa-se decréscimo da taxa de 29,4 em 2003 para 22,6 em 2004, mas no período global observam-se oscilações que indicam a necessidade de controle constante da segurança no trânsito. As vítimas envolvidas nos acidentes, sobretudo nos acidentes fatais, são os jovens do sexo masculino, com destaque para a faixa etária dos 20 aos 29 anos, seguida pela faixa dos 30 aos 39 anos.*
>
> *Embora as taxas de homicídio em Jundiaí sejam inferiores às do estado e do país, os homicídios são a segunda causa de mortalidade violenta no município, correspondendo em média a 29% das mortes nesses sete anos. A arma de fogo é o principal meio utilizado nesses crimes. Em 2001, chegou-se ao ápice dos óbitos por homicídios, com 84 vítimas (25,6 mortes por 100 mil habitantes), único ano em que a mortalidade por homicídio superou a mortalidade por acidentes de trânsito. Após esse ano, iniciou-se uma tendência de queda que se manteve até 2005, tendência que também se verificou no estado e em outros municípios. Em 2004, o município registrou*

a taxa de 15,2 mortes por 100 mil habitantes, ano em que a capital e o estado registraram as taxas de 37 e 28,5 respectivamente.

A vítima de homicídio é majoritariamente do sexo masculino (mais de 90%) e jovem – entre os jovens de 20 a 29 anos e os adolescentes de 15 a 19 anos se apresentam as maiores taxas de mortalidade por 100 mil habitantes no ano 2003: 46,3 e 50,9, respectivamente. Entre os jovens do sexo masculino, tem-se a taxa mais elevada: 89 por 100 mil para a faixa etária de 20 a 29 anos[14].

Ainda de acordo com o mesmo Diagnóstico do Núcleo de Estudos da Violência da USP, a polícia civil de Jundiaí possuía em 2004 os seguintes recursos:

- 1 Delegacia Seccional de Polícia, 7 distritos policiais e 3 delegacias especializadas (Delegacia de Defesa da Mulher, Delegacia de Investigações sobre Entorpecentes, Delegacia de Investigações Gerais);
- A Cadeia Pública de Jundiaí, que está sob responsabilidade da Delegacia Seccional, e abriga 481 presos, embora tenha capacidade para 120;
- Efetivo de 250 policiais, divididos entre funções operacionais (20 agentes de telecomunicações, 12 agentes policiais, 14 carcereiros policiais, 25 delegados de polícia, 66 escrivães de polícia, 95 investigadores de polícia, 3 auxiliares de papiloscopista, 7 papiloscopistas) e administrativas (1 agente administrativo, 1 oficial de serviço de manutenção, 3 oficiais administrativos, 3 auxiliares de serviços);
- 32 viaturas, distribuídas nas seguintes unidades: 1º Distrito Policial (2), 2º Distrito Policial (1), 3º Distrito Policial (1), 4º Distrito Policial (1), 5º Distrito Policial (1), 6º Distrito Policial (1), 7º Distrito Policial (1), Delegacia de Defesa da Mulher (1), Delegacia de Investigações Gerais (8), Delegacia de Investigação de Entorpecentes (2), Cadeia (2) e Seccional (8).

Entre os recursos de inteligência / informação, destaca-se o sistema de informações criminais da Delegacia Seccional de Polícia, que dispõe de um banco de dados informatizado dos crimes registrados, com informações sobre o local e o horário das ocorrências, incluindo o mapeamento mensal das ocorrências e o registro eletrônico dos boletins de ocorrência pelos policiais em todos os distritos de Jundiaí, além de abranger os outros municípios da região de governo.

Consta do mesmo estudo, retratando os equipamentos de segurança pública existentes em 2004, que a Polícia Militar também está presente na AII, com os seguintes recursos:

- 2 Batalhões de Polícia Militar: 11º BPM/I, composto por 2 companhias (1ª e 2ª Cia PM); 49º BPM/I, composto por uma companhia (1ª Cia). Não há bases comunitárias de segurança instaladas. Há compatibilização dos limites territoriais das unidades da polícia militar e da polícia civil, de forma que os limites das companhias coincidem com os distritos policiais;
- 34 oficiais e 451 praças alocados no município;

[14] Diagnóstico da violência do Município de Jundiaí; Núcleo de Estudos da Violência /Universidade de São Paulo; 2004.

- 114 viaturas de quatro rodas e 17 viaturas de duas rodas assim distribuídas entre o 11º BPM/I (41 viaturas de quatro rodas e 6 de duas rodas) e o 49º BPM/I (73 viaturas de quatro rodas e 11 de duas rodas).

Somando os efetivos das polícias civil e militar, em 2004 a AII dispunha de 735 policiais, o que representava 2,1 policiais por mil habitantes.

O total de boletins de ocorrência registrados entre 2001 e 2005 foi de 86.747, o que representou uma queda de 13% entre os dois primeiros anos, seguida de um progressivo aumento nos demais, retornando ao patamar acima dos 18.000 registros em 2005. Os inquéritos policiais instaurados totalizaram 12.686 nos cinco anos, com uma média de 2.537 registros por ano, tendo havido maior variação entre os anos de 2001 e 2002 (queda de quase 23%) e mantendo-se estável para os demais anos.

Em 2006, a Prefeitura Municipal de Jundiaí elaborou o Plano Municipal de Prevenção do Crime e da Violência e Promoção da Segurança Pública, baseado na articulação e integração das ações de organizações governamentais – municipais, estaduais e federais –, e da sociedade civil, e que vem dando resultados notáveis.

Em agosto de 2015, com a divulgação do ranking FDI Magazine's American Cities of the Future 2015-2016, o município de Jundiaí foi incluído no "Top 10" entre 77 municípios de médio porte (de 350 mil a 500 mil habitantes) na categoria potencial econômico, onde um dos pontos da pesquisa com estudo aprofundado é a questão da segurança.

No mapa a seguir apresentado na **Figura 5.3.5-29** a seguir estão representados os equipamentos e serviços públicos citados ao longo do texto, nos itens específicos sobre Educação, Saúde e Habitação, com suas localizações na AID do empreendimento.



Legenda

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID

Equipamentos Urbanos

Serviços Públicos / Institucionais

- Clube
- Escola
- Igreja
- UBS

Transporte e Infraestrutura

- Aeródromo
- Aeroporto
- Subestação de Energia
- Terminal de Ônibus

Áreas de Interesse Turístico / Preservação

- Monumento Histórico
- Monumento Natural

Grupo	Categoria	Item	Toponimia
Serviços Públicos / Institucionais	Clube	3	CECE Léo Pereira Lemos Nogueira
	Escola	4	ETEC Benedito Storani
	Escola	5	EMEB Irmã Ursula Gherello
	Escola	6	EE Rafael de Oliveira
	Escola	7	Colégio Educakids
	Escola	8	Colégio Educar
	Escola	9	Escola Novos Caminhos
	Escola	10	Tato Ecológio
	Escola	11	EMEB Aparecida Merino Elias
	Escola	12	Colégio Degraus
	Escola	13	EMEB Geraldo Pinto Duarte Paes
	Escola	14	EE Professora Albertina Fontarel
	Escola	15	EMEB Abigahil Alves Fêu Borin
	Escola	16	Escola The Joy
	Escola	17	EMEB Jânio da Silva Quadros
	Escola	18	Escola Ed. Inf. Sonho de Aprender
	Escola	19	Get Talking Idiomas - Curso de Inglês
	Igreja	21	Paróquia São João Bosco
	Igreja	22	Paróquia Sant'Anna
	UBS	30	UBS Eloy Chaves
	UBS	31	UBS Sapiranga
Transporte e Infraestrutura	Aeródromo	1	Clube de Modelismo Asas do Japi
	Aeroporto	2	Aeroporto
	Energia	28	Subestação de Energia
Interesse Turístico / Preservação	Mon. Histórico	23	Sede Fazenda Ermida
	Mon. Natural	24	Serra do Japi

N

0 500 1.000 1.500 2.000 2.500 m

Fonte:
Projeção UTM, Fuso 23, Hemisfério Sul
Datum horizontal: SIRGAS-2000
Fonte: Prefeitura Municipal de Jundiaí, Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente,
Lei 7858 de 11/05/2012, Zoneamento e Uso e Ocupação do Solo, esc. 1:25.000.

Projeto

EIA - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
EMPREENDIMENTO URBANÍSTICO TERRAS DE ANTÔNIO E ANTONIETA

Empreendedor

RODRIGUES E MARCONDES EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES

Localidade

JUNDIAÍ - SP / UGRHI 5

Título **Mapa dos Equipamentos e Serviços Públicos existentes na AID**

Figura Nº **5.3.5-29**

Escala: 1:30.000 | Impressão: A3 | Data: dez/2021 | Revisão: Rev. 00

DFREIRE CONSULTORIA AMBIENTAL / ENRICO GONZALES - dfreire@dfreireconsultoria.com.br

Cód. ---

5.3.6. Atividade Econômica e Finanças Públicas

5.3.6.1. Atividade econômica

A expansão da economia cafeeira na segunda metade do século dezenove, a implantação da Ferrovia Santos-Jundiaí (1867), e a progressiva substituição do trabalho escravo com a migração de trabalhadores europeus, permitiu ao território do atual Município de Jundiaí um rápido crescimento populacional e urbano, com expansão da agricultura, comércio e serviços.

A posição privilegiada no setor ferroviário – com a implantação das Cia. Paulista de Estradas de Ferro (1872), Ituana (1873), Itatibense (1890) e Bragantina (1891) atraiu inúmeras plantas industriais dos setores têxtil e cerâmico que se distribuíram ao longo das vias férreas. Com a abertura da Rodovia Anhanguera, em 1948, Jundiaí foi integrado no processo de constituição da indústria de base que se iniciava na economia paulista, com destaque para a presença de indústrias metalúrgicas.

O desenvolvimento socioeconômico e urbano recente do Município de Jundiaí vem sendo definido pelo processo de metropolização que tem seu núcleo na capital paulista e na Região Metropolitana de São Paulo[15]. Trata-se de um movimento que se iniciou nos anos da década de 1950, intensificando-se a partir da de 1970, e cuja dinâmica teve por base a desconcentração do parque industrial e reestruturação das atividades produtivas, em especial a expansão das atividades terciárias. Paralelamente aumentou a centralização do capital e dos núcleos decisórios, o nível de internacionalização das unidades produtivas e a ampliação dos mercados. Espacialmente esses movimentos foram acompanhados de uma expansão territorial da metrópole no sentido do interior.

Verificou-se também uma dispersão populacional da metrópole que englobou diferentes estratos populacionais. De um lado, grande contingente de população de baixa renda deslocou-se para áreas mais periféricas, pressionado pela elevação do preço da terra e do valor dos aluguéis. De outro, tendo por base a modernização do sistema rodoviário, esse movimento englobou também segmentos populacionais de média e alta renda, que interiorizou a localização de residências secundárias e de veraneio e, em menor proporção, de residências permanentes, dando origem a intensos fluxos pendulares e/ou de finais de semana.

Nesse contexto, a mancha principal de ocupação do território de Jundiaí e de seu entorno imediato se expandiu de modo significativo. Manteve, no entanto, seu formato original que ocorre de forma radial, ao longo dos eixos viários que de certa forma acompanham o curso do rio Jundiaí, tendo seu principal polo gerador na sede municipal. De acordo com Moura (2010)[16], a implantação das rodovias Edgard Máximo Zamboto (SP-354) e D. Pedro I – esta última interligando as rodovias Anhanguera e Presidente Dutra, permitiram a integração dos municípios de Campo Limpo Paulista e Jarinu – entre outros, ao eixo São Paulo-Jundiaí-Campinas. Nesse movimento de expansão da mancha de urbanização permanecem ainda

[15] A Região Metropolitana de São Paulo concentra mais da metade do Produto Interno Bruto do Estado de São Paulo e o seu núcleo mais dinâmico, o Município da capital, responde por mais de 12% do PIB nacional e por 35,6% do PIB paulista. Metade da riqueza produzida no Estado de São Paulo concentra-se em apenas seis municípios: São Paulo, Guarulhos, São Bernardo do Campo, Campinas, Osasco e Barueri.

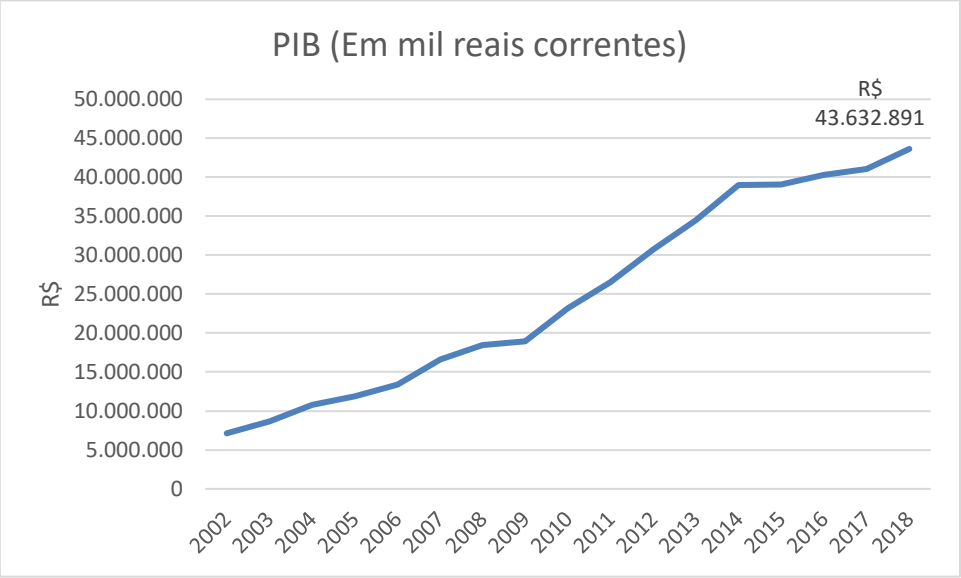
[16] Moura, Juliana Andrade. **Metropolização e segregações urbanas em Campo Limpo Paulista/SP.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós - Graduação em Geografia Humana da Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. São Paulo 2010.

interstícios de ocupação mais esparsa, dentro de um universo ainda rural, especialmente no sentido dos municípios de Jarinu e de Atibaia.

Atualmente Jundiaí possui um parque industrial significativo, amplo desenvolvimento do comércio e dos serviços modernos, dispondo ainda de uma agricultura especializada em produtos de alto valor agregado. Mais recentemente a região passou a sediar inúmeros centros de logística. Desse modo, se consolidou como a oitava economia no ranking do Estado de São Paulo.

Nesse contexto, nas últimas décadas a economia de Jundiaí cresceu continuamente, com sua participação no PIB estadual passando 1,63% entre 2000 e 2010, e para 1,98% entre 2010 e 2018, como pode ser observado na **Figura 5.3.6-1** a seguir.

Figura 5.3.6-1 | Evolução do Produto Interno Bruto do Município de Jundiaí em Valores Constantes – 2000/2018 (em mil Reais correntes)



Fonte: Fundação SEADE.

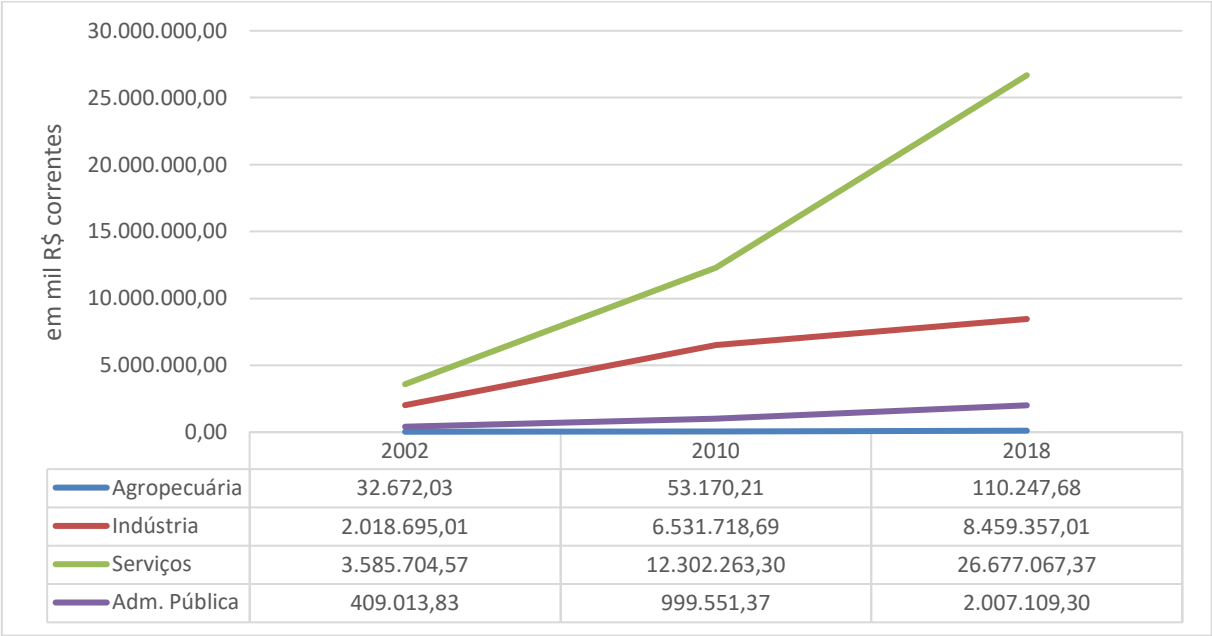
Nos anos mais recentes se manteve o movimento de crescimento mais acelerado do PIB municipal que, em 2018, passou a representar 1,97% do montante estadual. Nesse mesmo ano os impostos responderam por 18,9% do PIB municipal – demonstrando proporcionalmente elevado grau de formalização da economia, tendo o mesmo alcançado 43,6 bilhões de reais, conforme dados do disponíveis na Fundação SEADE.

Para tanto contribuiu a diversificação produtiva, pois além dos setores tradicionais – especialmente de alimentação, bebidas e metalurgia, avançou fortemente o segmento de tecnologia, bem como o de logística. Em relação aos Serviços, ocorreu intenso desenvolvimento dos segmentos mais modernos e de apoio ao setor produtivo.

Ao se comparar a distribuição intersetorial do Valor adicionado por setor econômico entre 2002 e 2018 (ver **Figura 5.3.5-2**, é possível observar que o processo de terciarização da estrutura produtiva avança continuamente, pois a participação do Terciário avançou significativamente mais de 50% entre 2002 e 2010, novamente dobrando entre 2010 e 2018. É importante reter na análise da dinâmica econômica de Jundiaí, que o Valor Adicionado da Indústria vem crescendo em termos reais de modo não desprezível e que sua perda de peso

proporcional deriva de um ritmo de crescimento mais intenso do Terciário, o mesmo sendo válido para a Agropecuária e para os Serviços de Consumo Coletivo.

Figura 5.3.6-2 | Evolução da Distribuição Intersetorial do Valor Adicionado do Município de Jundiaí, 2002 – 2018.

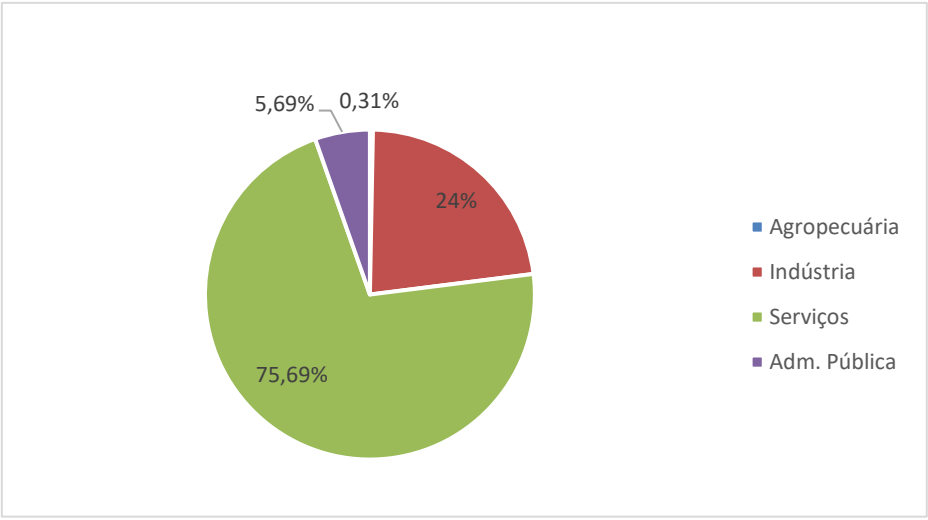


	2002	2010	2018
Agropecuária	32.672,03	53.170,21	110.247,68
Indústria	2.018.695,01	6.531.718,69	8.459.357,01
Serviços	3.585.704,57	12.302.263,30	26.677.067,37
Adm. Pública	409.013,83	999.551,37	2.007.109,30

Fonte: Fundação SEADE.

De acordo com dados do SEADE (2018), hoje o Terciário se destaca claramente como principal setor da economia, respondendo por 75,6% do montante. O Secundário – onde se mantém um forte segmento industrial, respondia por outros 24%, a Administração Pública corresponde a 5,6% e o setor da Primário (agropecuária) por apenas 0,31% (ver **Figura 5.3.5-3** a seguir).

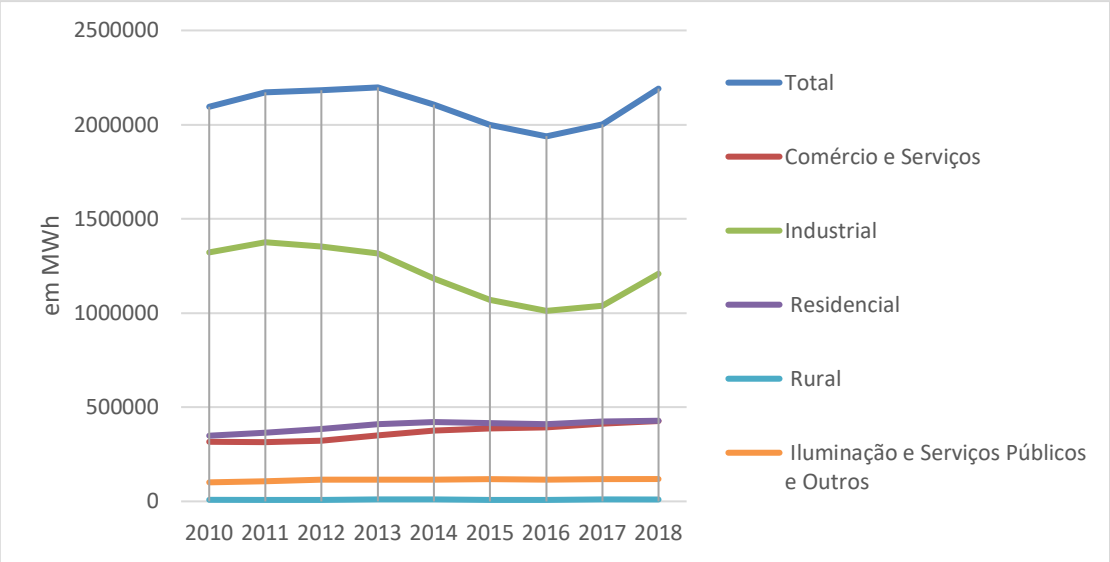
Figura 5.3.6-3 | Participação Intersetorial do Valor adicionado em Jundiaí – 2018.



Fonte: Fundação SEADE.

Esse mesmo movimento recente também pode ser percebido através das informações relativas ao consumo de energia elétrica (ver **Figura 5.3.5-4**), destacando-se que entre 2010 e 2018 ocorreu um pequeno crescimento no consumo total até 2013, posteriormente entre 2014 e 2016 houve uma queda significativa no consumo total, voltando a crescer a partir de 2017, e em 2018 teve seu maior consumo do período, chegando ao total de 2.191.942 MWh em todos os setores. O setor industrial foi o mais representativo no período.

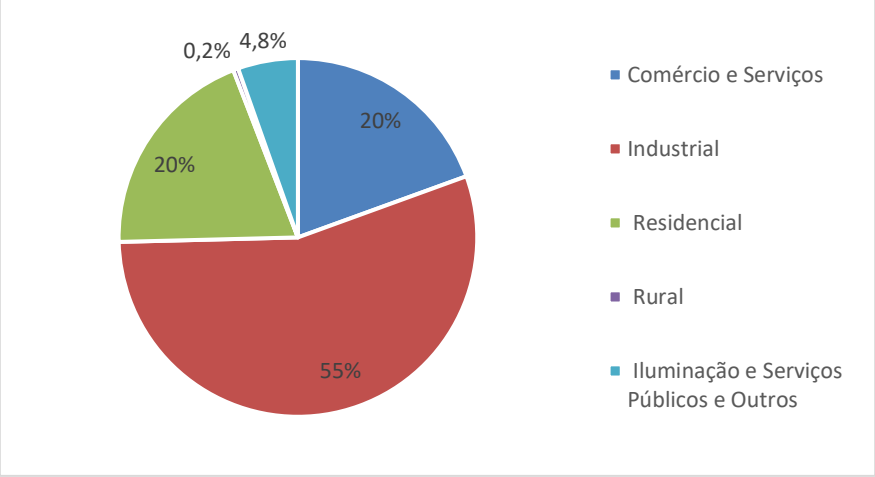
Figura 5.3.6-4 | Evolução da Distribuição Intersetorial do Consumo de Energia Elétrica no Município de Jundiaí, 2010 – 2018.



Fonte: Fundação SEADE.

No ano de 2018, o consumo de energia elétrica por setor econômico é apresentado na figura a seguir, em que se observa que o setor industrial como o de maior consumo com 55%, seguido dos setores residencial (20%) e de comércio e serviços (20%).

Figura 5.3.6-5 | Consumo de Energia Elétrica por setor econômico no Município de Jundiaí - 2018.



Fonte: Fundação SEADE.

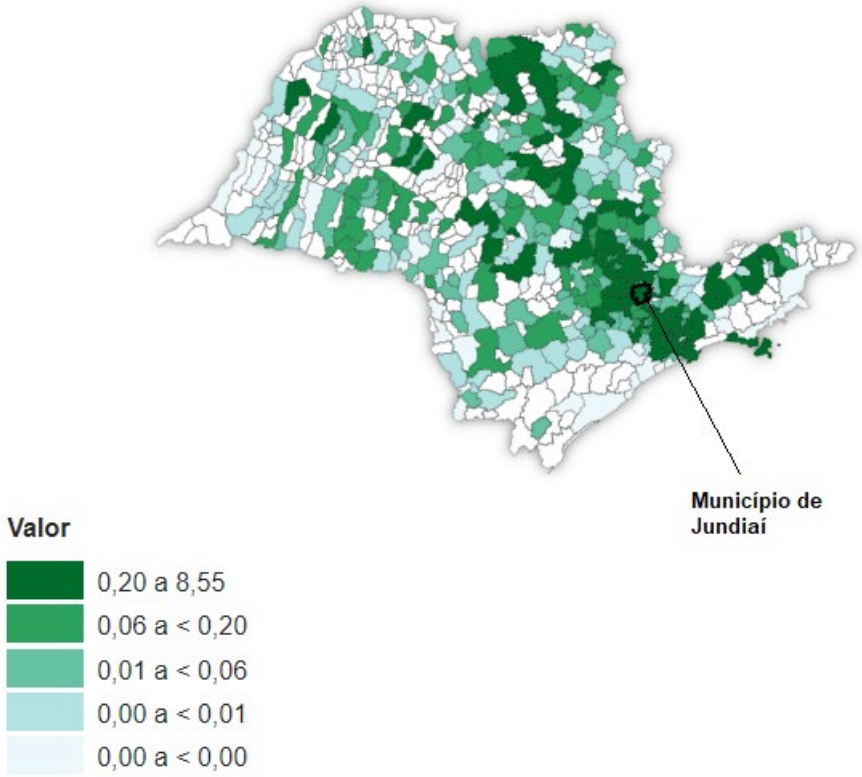
Quanto ao desempenho do setor industrial, é notável ainda o fato de que ele está voltado principalmente para o mercado interno, sendo de apenas cerca de 1% a participação no valor das exportações do Estado de São Paulo. Em 2011 essa participação foi de 0,86%, tendo se elevado a 1,11% em 2013, reduzindo-se para 0,88% em 2015, e em 2019 voltou a representar 1,12% no total das exportações. Na cesta de produtos exportados os principais itens são, em ordem de importância, (i) sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos e produtos de perfumaria; (2) geradores, transformadores e motores elétricos e, (iii) motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão, tendo por principais destinos Argentina, Estados Unidos, Colômbia, Chile e Peru.

Entre as importações, que originam um déficit de cerca de 1 bilhão de dólares anualmente, destaque para a compra de equipamentos de informática e periféricos, componentes eletrônicos e equipamentos de comunicação provenientes principalmente da China, Estados Unidos, Alemanha, Malásia e Itália.

Apesar dessa proporcionalmente reduzida inserção no mercado internacional, a economia de Jundiaí se beneficiou indiretamente do crescimento das exportações, pois atua como fornecedora de insumos para grandes empresas localizadas nas regiões metropolitanas de São Paulo e Campinas, especialmente as montadoras e veículos.

A Figura a seguir ilustra o peso da economia de Jundiaí no total de exportações do estado – cerca 1,12%, no ano de 2019, segundo a Fundação SEADE.

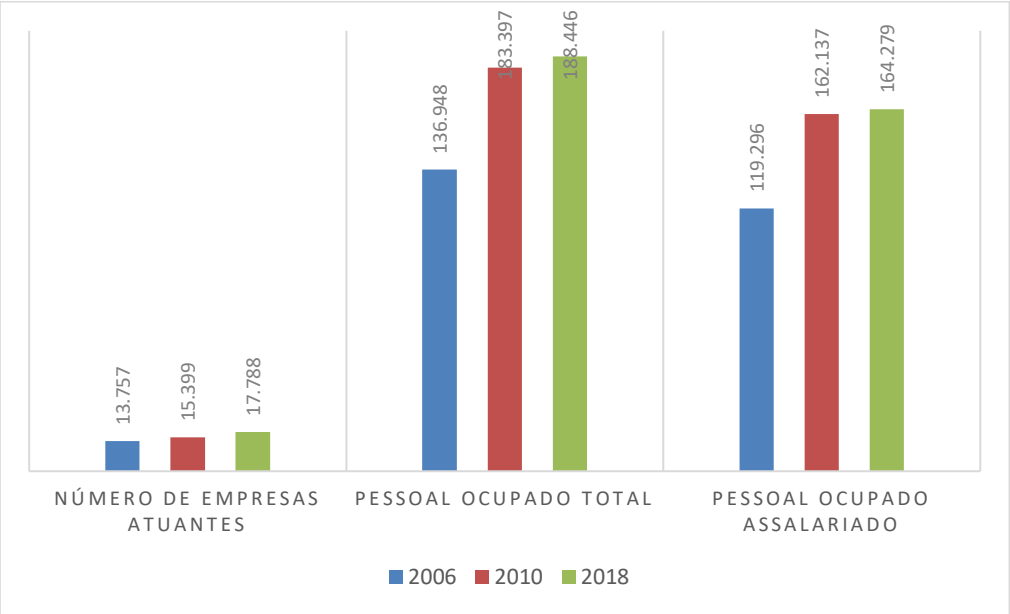
Figura 5.3.6-6 | Participação nas Exportações do Estado (em %) – Jundiaí – 2019



No decorrer do período 2006 – 2018, o número de unidades atuantes registradas pelo Cadastro Central de Empresas do IBGE elevou-se de 13.757 para 17.788, com um crescimento de cerca de 29,3%, sendo acompanhada de elevações de cerca de 37% a.a. no pessoal ocupado assalariado e no pessoal ocupado total no período analisado. Este último

grupo elevou-se de 119.296 pessoas para 164.279 pessoas em 2018 (ver **Figura 5.3.5-7** a seguir).

Figura 5.3.6-7 | Evolução do Número de Empresas Atuantes e do Pessoal Ocupado no Município de Jundiaí, 2006 – 2018.



Fonte: IBGE. @Cidades.

Ao se observar a evolução recente da distribuição intersetorial do emprego formal, destacam-se os Serviços, cuja participação no montante entre os anos 2010 e 2018 passou de 45% para 48%, com um saldo em termos absolutos de mais de 7 mil empregos. Comércio e Construção Civil mantiveram aproximadamente a mesma participação, enquanto a da Indústria reduziu-se de 28,3% para 24,8%, com perda significativa de empregos totais em cerca de 5 mil novos empregos (ver **Quadro 5.3.39**).

Quadro 5.3.6-1 | Evolução da Distribuição Intersetorial do Emprego Formal no Município de Jundiaí, 2010 – 2018.

Ano	Total	Agropecuária	Indústria	Construção Civil	Comércio	Serviços
	Números Absolutos					
2010	162.181	535	45.924	7.410	35.163	73.149
2012	178.248	540	50.551	8.211	37.322	81.624
2014	181.692	539	49.089	7.198	39.569	85.297
2016	165.924	528	41.291	5.208	37.692	81.205
2018	165.248	513	40.959	4.929	38.476	80.371
	Distribuição Proporcional (%)					
2010	100	0,3	28,3	4,6	21,7	45,1
2012	100	0,3	28,3	4,6	20,9	45,8
2014	100	0,3	27,0	3,9	21,8	46,9
2016	100	0,3	24,9	3,1	22,7	48,9
2018	100	0,3	24,8	2,9	23,2	48,6

Fonte: Fundação SEADE com dados do Ministério do Trabalho e Emprego (RAIS).

A menor incorporação de novos trabalhadores na Indústria deve-se, entre outros fatores, ao processo de modernização, pois unidades de alta e média intensidade tecnológica respondem por grande parte dos novos investimentos, tendo-se paralelamente reduzido as participações dos segmentos de média baixa e baixa intensidade. Esse movimento de modernização também se observa no Terciário, com a expansão dos serviços especializados – especialmente no componente de Serviços Prestados às Empresas, e das redes de distribuição varejista e atacadista.

Em relação à agropecuária, malgrado sua participação na composição do PIB municipal seja reduzida, de acordo com dados do IBGE – produção agrícola, com área colhida de 1.371 ha em 2017, distribuídas entre lavouras permanentes (1045 ha); temporárias (309 ha) e cultivo de flores (17 ha). Destaca-se em Jundiaí a produção de uva.

De modo sintético podem ser indicados os seguintes aspectos como caracterizadores da estrutura produtiva e dinâmica econômica recente da Área de Influência Indireta do empreendimento em estudo:

1. Adensamento e expansão territorial da estrutura produtiva, com a incorporação de novas áreas;
2. Concentração das atividades produtivas nas áreas urbanas, pois a participação do Setor Primário – agricultura, pecuária, silvicultura, pesca e extração vegetal e mineral, é pouco significativa;
3. Elevada incorporação de novos trabalhadores com a expansão da estrutura produtiva;
4. Intenso processo de modernização no segmento industrial, puxado pela instalação de novas empresas, em geral intensivas em tecnologia;
5. Expansão e modernização do Comércio, com maior diversificação e ampliação da oferta de hipermercados, lojas de conveniência, *shopping centers*, etc., com a implantação de estabelecimentos de maior porte e mais sofisticados;
6. Expansão e modernização do Setor de Serviços com a oferta de grande número de ocupações técnicas e científicas;
7. Crescimento expressivo do subsetor de Transporte, Comunicação e Armazenagem, com forte aumento das atividades de logística.

5.3.6.2. Finanças Públicas

Como é sabido, as receitas municipais se organizam com base nos tributos locais ou de alçada municipal, especialmente o imposto sobre serviços (ISSQN), o imposto predial e territorial urbano (IPTU) e o imposto sobre transmissões Inter vivos (ITBI), além de taxas e multas vinculadas às posturas municipais. Comparativamente à situação de 2005, houve crescimento da participação proporcional dos recolhimentos do ISSQN e do ITBI e redução na do IPTU, cujo crescimento real foi bastante inferior. Desse modo o crescimento das receitas próprias teve forte influência do crescimento das atividades produtivas e da intensidade das transações imobiliárias, fruto da expansão urbana e da implantação de inúmeros loteamentos industriais, de logística e residenciais.

As transferências constituem o principal item das receitas. A parte que se origina da União, tem como principal componente o Fundo de Participação dos Municípios (FPM) e tem caráter redistributivo, pois depende principalmente do contingente populacional e da hierarquia urbana da sede municipal. A parte que se origina dos estados, no caso o Estado

de São Paulo, tem como principal balizador o índice de participação na Quota Parte Municipal do ICMS. Desse modo é em sua maior parte proporcional à atividade produtiva presente no município, tendo por base a contribuição à geração do Valor Adicionado Estadual.

Tomando por base o período 2005 – 2017, as receitas realizadas do Município de Jundiaí se elevaram de R$ 549,96 milhões para R$ 2.111,46 milhões em valores correntes.

Em termos gerais, os municípios desprovidos de atividades econômicas significativas dependem fortemente das Transferências da União e, aqueles com estrutura produtiva desenvolvida, tem nas Transferências dos Estados seu maior item de receita. Esse é o caso de Jundiaí, município para o qual as transferências correntes representaram 51,9% das receitas correntes em 2017, cabendo 35,5% àquelas provenientes do estado de São Paulo e 8,7% à União. Vale observar que comparativamente à situação de 2005, apesar do valor em reais ter aumentado significativamente, as transferências correntes do estado e da união foram menores em termos percentuais, como se observa no quadro a seguir.

Entre as receitas de capital, por último, distinguem-se as operações de crédito, assim como a venda de bens públicos e os recursos obtidos junto a outras instâncias de governo, podendo ser utilizados apenas em investimentos como a realização de obras e aquisição de bens duráveis. Por essa característica, diferentemente das receitas anteriormente comentadas, tendem a apresentar maior grau de variação. Em 2017, estas representaram apenas 0,5% das receitas realizadas, aumentando em valores nominais em relação a 2005, mas sendo menor em termos percentuais, apenas 0,5% (ver **Quadro 5.3.6-1** a seguir).

Quadro 5.3.6-2 | Receitas do Município de Jundiaí em Valores Correntes, 2005 – 2017.

Receitas	2005		2017	
	R$ mil	%	R$ mil	%
Receitas realizadas	**549.961**	100,0	**2.111.466,93**	100,0
Receitas Correntes	**571.019**	103,8	**1.963.023,51**	92,9
Receitas Tributárias	**141.244**	25,7	**607.584**	21,4
IPTU	42.484	7,7	143.331	6,7
ISS	63.348	11,5	256.773	12,1
ITBI	6.207	1,1	53.533	2,53
Taxas	13.398	2,4	55.917	2,6
Contribuições	27.073	4,9	89.056	4,2
Receita Patrimonial	36.302	6,6	39.663	1,8
Transferências Correntes	318.011	57,8	1.096.175	51,9
Da União	83.247	15,1	185.133	8,7
Do Estado	200.135	36,4	750.886	35,5
Dívida Ativa	5.973	1,1	18.321	0.8
Outras Receitas Correntes	**34.505**	**6,3**	**86.382**	**4,0**
Receitas de Capital	**8.337**	**1,5**	**12.331**	**0,5**
Transferência de Capital	**503**	**0,1**	**6.389**	**0,3**

Fonte: IBGE. @Cidades.

Vale ressaltar que entre as transferências da União se distribuem ainda os recursos do Sistema Único de Saúde – SUS, do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Básico (FUNDEB), do Programa Nacional de Alimentos Escolar – PNAE, do Programa

Dinheiro Direto na Escola – PDDE, da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (Cide) e do Fundo Nacional de Assistência Social, aos quais ainda se somam o Imposto Territorial Rural (ITR), Imposto sobre Propriedade de Veículos Automotores (IPVA), entre outros, que representam um montante significativo quando tomadas em conjunto.

Em ordem de importância foram as seguintes as principais origens das receitas alcançadas pela administração municipal em 2017: (1) Transferência estadual da Quota Parte Municipal do ICMS, (2) Tributo municipal ISSQN, (3) Tributo municipal IPTU, (4) Transferência federal do SUS, (5) Transferência estadual do IPVA, (6) Transferência federal do FPM, (7) Tributo municipal ITBI, (8) Retenção municipal do IRRF, (9) Taxas municipais e, (10) Dívida ativa do município.

Entre as despesas correntes do município somam-se, entre outros, os gastos com pessoal – ativo, inativo e contratações temporárias, o custeio dos serviços públicos - serviços prestados à população e manutenção e conservação do patrimônio público, e o pagamento de juros da dívida. As despesas de capital somam os investimentos e a amortização da dívida pública municipal.

Em 2017, do total das despesas empenhadas, as despesas correntes englobaram 98,14%, cabendo 53,4% à rubrica Pessoal e Encargos Sociais; 44% a Outras Despesas Correntes (os diferentes custeios de atividades e serviços), e 0,6% correspondentes a juros e encargos da dívida. As despesas de capital eu correspondem aos restantes 1,86% do total das despesas municipais, verificou-se 0,97% foram destinadas a investimentos e 0,88 a amortização da dívida pública. Comparativamente à situação de 2005, houve redução drástica na participação proporcional dos investimentos, que tinham sido significativamente elevados (9,1%), como pode ser observado no **Quadro 5.3.5-2**, a seguir.

Quadro 5.3.6-3 | Despesas do Município de Jundiaí em Valores Correntes, 2005 – 2017.

Receitas	2005		2017	
	R$ mil	%	R$ mil	%
Despesas Empenhadas (total)	499.167	100	1.856.200	100,0
Despesas Correntes	**444.109**	**89,0**	**1.821.568**	**98,14**
Pessoal e Encargos Sociais	234.836	47,0	992.567	53,4
Juros e encargos da dívida	-	-	11.281	0,6
Outras Despesas Correntes	186.778	37,4	817.719	44,0
Despesas de Capital	**55.058**	**11,0**	**34.631**	**1,86**
Investimentos	45.620	9,1	18.165	0,97
Amortização da dívida	-	-	16.466	0.88
Obras e Instalações	21.931	4,4	-	-
Valor do FPM	23.108	4,6	59.449	3,2
Valor do ITR	90	0,0	179	0,0

Fonte: IBGE. @Cidades.

No perfil da distribuição proporcional das despesas segundo funções, destaque para o custeio das atividades de saúde, educacionais, e obras urbanas. A saúde absorve a maior parcela do orçamento municipal, somando transferências do SUS e do Estado de São Paulo e, principalmente, recursos próprios do município. Os principais itens de despesa referem-se às dotações para o Hospital de Caridade São Vicente de Paulo e para Faculdade de Medicina de Jundiaí, que administra o Hospital Universitário, além da manutenção das Unidades Básicas de Saúde (UBS).

A educação ocupa o segundo lugar entre as despesas, sendo os gastos relativos principalmente às atividades das secretarias de educação e esporte e, em menor proporção, à manutenção de órgãos como Faculdade de Medicina de Jundiaí (FMJ), a Escola Superior de Educação Física (ESEF) e a Fundação Televisão Educativa de Jundiaí (TVE).

5.3.6.3. Características Econômicas da AID e ADA

A Área de Influência Direta do empreendimento em estudo engloba um segmento urbano consolidado, que se caracteriza pelo amplo predomínio de residências unifamiliares e antigos conjuntos residenciais, e áreas de expansão residencial, especialmente grandes condomínios fechados e industriais.

Na porção urbana consolidada, as atividades são tipicamente previdenciárias, compondo-se essencialmente de pequenos comércios e serviços que se adensam em alguns corredores onde se concentra o fluxo de veículos, os transportes coletivos (**Foto 5.3.6-1**) e alguns equipamentos públicos. Apenas na Av. José Luiz Sereno foi observada a presença de alguns estabelecimentos maiores, da mesma tipologia dos anteriores.

Próxima ao vetor Oeste de Jundiaí, a AID é atravessada pelas rodovias Dom Gabriel Paulino Couto e Vice-Prefeito Hermenegildo Tonoli, onde se concentram as atividades produtivas, com ênfase para a indústria de transformação e funções de logística.

Na Rodovia Vice-Prefeito Hermenegildo Tonoli, a partir do trevo e em direção a Itupeva, estão localizados a tradicional Fiação Fides e os empreendimentos Parque Industrial Jundiaí, Condomínio GR Jundiaí e Condomínio Business Jundiaí, com lotes industriais e grandes galpões para centros de distribuição. Trata-se de uma área de expansão mais recente onde ainda são notadas algumas grandes áreas desocupadas, loteamentos residenciais em implantação e lotes ainda desocupados nos condomínios industriais e de logística.

A Área Diretamente Afetada é parcialmente delimitada pela Rodovia Dom Gabriel Paulino Couto e pela Avenida Antônio Pincinato. A área possui cobertura integralmente vegetal, parte com remanescentes da cobertura natural e parte transformada em pastagens plantadas. É utilizada por um arrendatário para criatório de pequenos rebanhos de bois e cavalos. O seu entorno imediato, exceto na interface com a Rodovia Dom Gabriel Paulino Couto, possui características semelhantes, podendo-se apenas destacar a presença na Avenida Antônio Pincinato da fábrica de papel Bignardi. De acordo com o site dessa empresa, ela possui 345 funcionários e produz 60 mil toneladas anuais de papel e celulose

Na Rodovia Dom Gabriel Paulino Couto ocorre uma ocupação densa, onde se misturam loteamentos industriais, galpões de logística e grandes loteamentos residenciais. A partir da ADA, na mesma margem e no sentido Oeste, isto é, em direção à Rodovia dos Bandeirantes e do Distrito Industrial de Jundiaí, ha uma sucessão de plantas industriais de médio e grande porte, a começar pela CBC Indústrias Pesadas SA e prosseguindo pelo Polo Industrial, onde se localizam empresas como Magarre Indústria de Materiais Elétricos, Chemettal Indústria Química, Induken Brasil Química, Eaton Engenharia Elétrica, entre outras com perfil diversificado, além de diversos centros de distribuição. Do outro lado da rodovia, destaque para a Prest-Serve Jundiaí de Transporte Rodoviário, com ampla instalação.



Foto 5.3.6-1 I **Terminal de Ônibus Inter Eloy Chaves do Sistema Integrado de Transporte Urbano de Jundiaí, na AID.**



Fotos 5.3.6-2 I **Planta da Bignardi Papeis, na Av. Antônio Pincinato, na vizinhança imediata da ADA.**

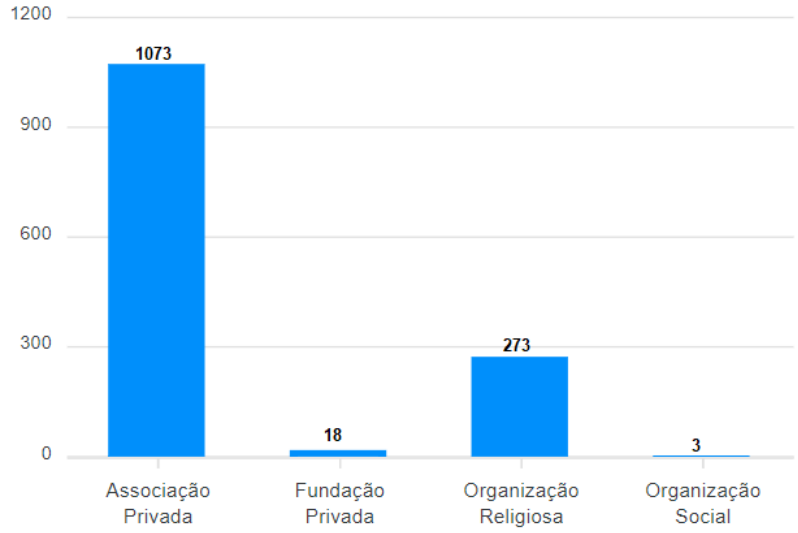
Em todo seu percurso dentro da AID, a Rodovia Dom Gabriel Paulino Couto apresenta uma ocupação semelhante, com a presença de plantas industriais isoladas, loteamentos industriais e residenciais, assim como grandes galpões destinados a centros de distribuição.

5.3.7. Organização Social

O município de Jundiaí apresenta participação da sociedade civil bastante organizada e reconhecida entre seus cidadãos. Merece destaque na organização social da área em estudo a participação no Consórcio PCJ que desde a década de 1990 desenvolve atuação integrada com o Comitê de Bacias Hidrográficas. No seu planejamento de atividades para 2016, está inserida uma série de encontros com a sociedade civil das Bacias PCJ, com o objetivo de debater “quem é quem” na gestão da água e quais são as formas de participação da população nos diversos entes do sistema de gerenciamento dos recursos hídricos.

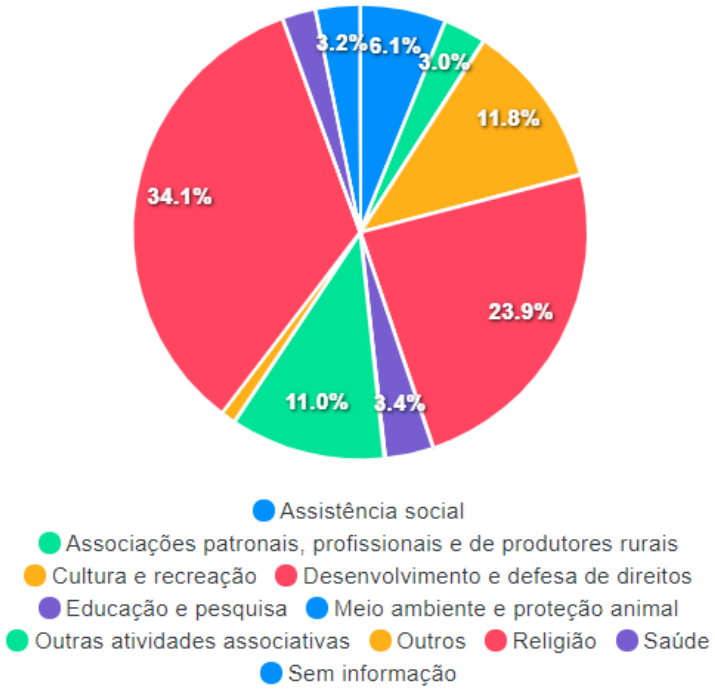
Segundo o Mapa de Organizações da Sociedade Civil - OSCs, elaborado pelo IPEA, existem diversas organizações atuantes em Jundiaí. Pelo levantamento do IPEA, Jundiaí possui 1.367 OSCs e ocupa o 27º lugar no ranking municipal entre os municípios do país, das quais 1073 são associações privadas, 273 organizações religiosas, 18 fundações privadas e 3 organizações sociais (ver **Figura 5.3.6-8**). Destas, a principal área de atuação identificada no levantamento refere-se à religião (33,3%), seguida por aquelas voltadas ao desenvolvimento e direitos (23,9%), cultura e recreação (11,8%), entre outras, como se observa na **Figura 5.3.6-9**.

Figura 5.3.6-8 | **Natureza jurídica das OSCs em Jundiaí – 2020**



Fonte: IPEA – Mapa das OSCs, 2020.

Figura 5.3.6-8 | **Área de atuação das OSCs em Jundiaí – 2020**



Fonte: IPEA – Mapa das OSCs, 2020.

5.3.7.1. Pesquisa de Percepção Social

A Pesquisa de Percepção Social visa conhecer a percepção da população do entorno a respeito do projeto proposto, sendo fundamental durante a etapa do diagnóstico socioeconômico, e para análise dos impactos positivos e negativos relacionados ao projeto.

Trata-se de uma estratégia bastante relevante de apoio ao diálogo entre o empreendedor e a comunidade local, identificando expectativas, dúvidas e sugestões das partes interessadas, bem como do processo participativo envolvendo diferentes atores sociais.

Esse tipo de pesquisa vem sendo aplicada em EIA/RIMAs, conforme prerrogativas do Manual de Licenciamento (CETESB, 2014), favorecendo a construção de diálogos participativos com a sociedade civil já nesta etapa inicial do licenciamento.

Dessa forma, com o objetivo de identificar o perfil e as expectativas das pessoas que vivem e trabalham no entorno do empreendimento, foi realizado um levantamento primário por meio de entrevistas com líderes comunitários, representantes do terceiro setor, moradores, pequenos e médios comerciantes na AID, também foram ouvidos representantes da gestão pública de Jundiaí, por meio da Secretaria de Planejamento e de Obras.

Metodologia

Para a realização da Pesquisa de Percepção Social foi elaborado questionário qualitativo com perguntas sobre a região e bairros próximos ao empreendimento com a população do entorno da área do empreendimento, na porção oeste do município de Jundiaí, especialmente nos bairros mais próximos da área.

Esse questionário qualitativo também buscou conhecer as condições de vida nos bairros dos entrevistados sobre infraestruturas urbanas, equipamentos públicos de saúde e educação, transportes, segurança e rede de saneamento básico dos bairros locais. Além disso, foram questionadas informações específicas para medir o conhecimento da população em relação ao projeto proposto e às possíveis interferências do futuro loteamento no cotidiano dos entrevistados.

Complementarmente, essa pesquisa também levantou as principais organizações sociais, associações, ongs, coletivos localizados nos bairros da AID, buscando também captar a opinião desses grupos sobre o projeto e participação social.

As entrevistas aconteceram entre os meses de agosto/setembro de 2021 e foram realizadas por meio de contatos telefônicos e correio eletrônico, em razão da pandemia de Covid 19. Entretanto, isso não ocasionou prejuízo ao levantamento, pois a metodologia empregada na amostragem foi organizada sempre aplicando-se o mesmo questionário a todos os entrevistados.

Sistematização dos dados levantados na pesquisa

- **Perfil dos entrevistados**

O perfil dos entrevistados identificado na pesquisa foi diversificado, sendo 23,5% de mulheres e 76,5% de homens. Quanto à faixa etária contatou-se que 17,6% têm entre 20 e 40 anos, 35,3% entre 40 e 60 anos e 47,1% têm mais de 60 anos. A escolaridade indicada pelos entrevistados foi de 17,6% com fundamental completo, 41,2% com superior completo e 41,2% superior com pós-graduação. Foram ouvidos comerciantes, empresários, professores e educadores, aposentados, profissionais liberais, agentes públicos, entre outros.

- **Percepção da população em relação aos bairros**

A pesquisa buscou conhecer a relação que a população entrevistada possui com os bairros envolta do empreendimento na AID, seja de moradia, trabalho, moradia/trabalho ou que não tem relação direta. Quantitativamente, os que responderam apenas morar nos bairros do entorno foram cerca de 17,6%, aqueles que só trabalham 35,3% e 35,3% responderam que moram e trabalham na região. Também foram ouvidas pessoas que disseram não ter relação direta com o bairro cerca de 11,8%, estas representam associações, entidades, organizações sociais.

Nos questionários apareceram depoimentos e falas que indicam diversos tipos de relação com o bairro, sendo a principal aquelas de uso cotidiano, são moradores que acham o bairro "excelente, muito bom e maravilhoso". Muitos nasceram e vivem até hoje nestes bairros, considerando-os tranquilos e com potencial de crescimento.

Também usam para o lazer, por meio de caminhadas e passeios de bicicletas. Em muitas sondagens surgiu a questão de que os bairros (Medeiros e Elói Chaves) estão em desenvolvimento significativo e prósperos, pois vem ocorrendo melhorias urbanas e crescimento econômico local.

Para os que trabalham houve depoimentos sobre a necessidade de melhorias na mobilidade e sistema viário e de transportes públicos. Inclusive a questão do tráfego na região foi a mais pontuada a ser melhorada, sendo mesmo avaliada como um dos problemas locais.

Do ponto de vista da infraestrutura urbana e equipamentos coletivos, a maior parte dos entrevistados avaliou como satisfatória, com suficiente número de escolas, creches, assistência de saúde e de segurança. Houve parte que menciona a necessidade de se construir um hospital naquela região de Jundiaí.

Houve ainda ressalvas à possibilidade de melhorar segurança e transporte coletivo, e principalmente, o trânsito na Rodovia Dom Gabriel sentido Jundiaí – Itu, que segundo os entrevistados apresenta tráfego bastante intenso em horários de pico. No caso da Avenida Antonio Pincinato em razão do elevado número de caminhões que trafegam no local há grande preocupação com o aumento de veículos, por conta do empreendimento.

Cabe destacar que estas duas vias – Rodovia Dom Gabriel e Av. Antonio Pincinato serão os principais acessos ao empreendimento, portanto, são pontos de atenção que o projeto visa solucionar alternativas para mitigar possíveis impactos decorrentes do projeto deve em parceria com a Prefeitura de Jundiaí.

Os entrevistados elogiaram a quantidade de estabelecimentos comerciais (supermercados, farmácias, lojas de material de construção etc.) e de serviços na região, com fortes expectativas de que o empreendimento possa melhorar ainda mais a economia local, principalmente no setor da construção civil.

- **Percepção da população em relação ao projeto**

Durante a pesquisa, dentre as questões mais abrangentes antes se sondar sobre o projeto proposto, foram perguntados sobre a existência de loteamentos e condomínios residenciais na região (quantitativamente) e tipologia de ocupação (qualitativamente), mostrando que os entrevistados têm conhecimento de que há muitos loteamentos e condomínios residenciais na AID, porém ainda há grande necessidade de novas moradias, pois a demanda é elevada já que a região vem prosperando nos últimos anos, sendo a ocupação residencial horizontal a mais desejada, pois ocupa de maneira ordenada, além de oferecer melhor segurança e qualidade de vida.

O loteamento deverá gerar empregos para os trabalhadores de Jundiaí, e também novos moradores podem gerar mão de obra para as empresas do Distrito industrial, próximo ao local.

Algumas pessoas ouviram falar sobre a implantação de empreendimento naquela região, porém não sabe detalhes como a localização, tipo de projeto e padrão de ocupação. Os principais problemas apontados (**pontos negativos**) do projeto foram citados:

- **Aumento do tráfego na região;**

Sobre o trânsito houve unanimidade em afirmar que a região possui tráfego intenso, sendo necessário resolver esse problema para a região crescer ainda mais.

- **Vizinho à fábrica de papel**

A localização próxima à fábrica de papel foi mencionada como um fator negativo ao empreendimento. Segundo relatos, a fábrica promove intensa circulação de caminhões na Av. Antonio Pincinato na ligação com a Rod. Dom Gabriel.

- **Questão ambiental**

Em geral, os entrevistados que mencionaram a questão ambiental dirigiram sua preocupação com as matas nativas que devem ser preservadas, além das matas ciliares que precisam ser muito valorizadas por protegem os recursos hídricos da região. A conexão entre remanescentes de vegetação nas áreas urbanizadas com a Serra do Japi deveria ser mais valorizada, formando corredores ecológicos entre condomínios/loteamentos e a serra. Também se atentaram em saber se o local do projeto está em área de mananciais.

Já sobre os **pontos positivos** que o projeto poderá gerar para a região:

- **Localização - fácil acesso;**

Embora muitos disseram não conhecer a localização exata do loteamento, a pesquisa buscou captar a opinião indicando algumas vias da região que darão acesso ao loteamento, especialmente a Rodovia Dom Gabriel e a Avenida Antonio Pincinato. A partir desta premissa, a maioria dos entrevistados avalia que o local é excelente e de fácil acesso para o centro de Jundiaí e saídas para outras cidades.

- **Desenvolvimento econômico;**

Os depoimentos indicaram que a chegada do novo empreendimento acarretará importante dinamização econômica nos setores econômicos da construção civil, serviços de manutenção, serviços terceirizados principalmente direcionados a serviços domésticos. Podem ser geradas também atividades indiretas de comércio e serviços, influenciando a economia local e regional.

- **Oferta de moradias;**

A demanda por novas moradias foi avaliada como crescente pelos participantes, em especial nesta porção oeste de Jundiaí, e o novo loteamento, apesar de representar um percentual pequeno se comparado aos domicílios da cidade toda, significa oferta da demanda existente bastante positiva.

- **Oportunidades de emprego;**

A oportunidade de vagas de emprego também foi apontada nas entrevistas como fator positivo que o loteamento poderá ocasionar. Durante as obras e construção das residências são gerados empregos na construção civil e depois na fase de ocupação dos lotes, o empreendimento desencadeia a mobilização de serviços de apoio às residências, jardinagem/paisagismo, serviços domésticos, serviços de manutenção, etc.

- **Valorização imobiliária;**

Muitos entrevistados disseram que poderá ocorrer uma melhoria dos padrões urbanos com o novo empreendimento, valorizando progressivamente o valor dos terrenos e imóveis na região, em que pese o aumento da oferta de moradias respondendo a uma demanda crescente. Entendem que os segmentos de mercado mais afetados serão os de média e alta renda, agregando, portanto, valor imobiliário no entorno.

- **Ser loteamento residencial horizontal de baixa densidade e Preservação da paisagem com a manutenção da mata dentro do loteamento.**

A ocupação de forma ordenada e de baixa densidade (menor número de lotes) é considerada como positiva pelas pessoas que moram ou trabalham naquela região de Jundiaí, que avaliam ser uma região com atributos ambientais importantes, pela presença da serra. Assim, medidas que favoreçam a proteção do solo e conservação de mata e animais são muito positivas. Houve comentários para se evitar afetar vegetação e melhorar conexão florestal, com preocupação de atingir animais silvestres que circulam na serra e entorno da região.

Sobre as informações que gostariam de receber sobre o projeto citaram:

- Localização; Número, tamanho e preço dos lotes; Previsão de funcionamento;
- Áreas verdes previstas; Estrutura de lazer; Áreas comerciais previstas;
- Se o projeto vai preservar ou se vai destruir vegetação;
- Melhorias no trânsito local que o projeto deve fazer: duplicação da rodovia, construção de via marginal da Rod. Dom Gabriel;

Algumas entidades também foram ouvidas e puderam expressar sua percepção sobre a implantação do projeto, do ponto de vista coletivo ou institucional. Na sequência são apresentadas as percepções de algumas das entidades e de representante da Prefeitura de Jundiaí sobre o projeto.

- **Percepção da Prefeitura de Jundiaí em relação ao loteamento**

No dia 20/09/2021 foi realizada entrevista com o Sr. Sinésio Scarabello Filho, representante da Prefeitura de Jundiaí, atualmente no cargo de Gestor de Planejamento Urbano e Meio Ambiente.

A Prefeitura vem acompanhando a intenção do empreendedor em implantar o projeto em análise. Conforme confirmado pelo gestor, trata-se de proposta de loteamento situado no limite da macrozona urbana, em zona de uso do solo de baixa densidade demográfica e atributos ambientais expressivos, que já obteve da Prefeitura Certidão de Diretrizes de Uso e ocupação do Solo. (ver documento – **Anexo 1**).

Segundo o entendimento da gestão, aquela região de Jundiaí apresenta grande desenvolvimento, abriga áreas industriais e bairros residenciais. A infraestrutura urbana é satisfatória, pois conta com equipamentos públicos suficientes para atender a demanda. A maior dificuldade está relacionada ao transporte coletivo, que enfrenta as mesmas dificuldades do trânsito intenso na rodovia Dom Gabriel, principalmente pela ligação com as rodovias Anhanguera, dos Bandeirantes e acesso à D. Pedro.

Sobre a tipologia de ocupação proposta pelo projeto afirma que nas áreas urbanas compreendidas entre a rodovia Dom Gabriel e o território rural da Serra do Japi (que não incide na ADA), os loteamentos residenciais unifamiliares de baixa densidade são preferíveis em relação a outros usos. Além disso, afirma que "Em virtude das restrições impostas pelo zoneamento municipal e pela legislação ambiental e; dos atributos naturais da área, a ocupação prevista preserva a maior parte da propriedade e resulta em uma densidade demográfica da ordem de 16 hab/ha. Para uma propriedade com frente para a rodovia este tipo de uso com esse padrão de ocupação nos parece adequado para estabelecer a transição entre as áreas da zona de conservação da Serra Do Japi e as áreas urbanas. Cabe observar que em Jundiaí a Zona de Conservação envolve a Zona de Preservação da Serra do Japi, que contém o polígono de tombamento, conforme a Lei Municipal Complementar n.º 417/2004."

Ao ser questionado sobre os possíveis impactos (positivos e negativos) decorrentes da implantação do projeto, o gestor público reforça que loteamento residencial de baixa densidade não terá impactos relevantes e reduz o risco de outros usos com maior risco, além de significar, de fato, uma proteção em relação aos riscos trazidos pela proximidade da rodovia. Ademais, as áreas urbanas próximas do território da Serra do Japi devem ter um uso para que sejam sustentáveis e, neste sentido, o uso desejado é o mais adequado e o único prejuízo surge se houver uma comparação com a preservação integral da propriedade, o que não tem sido viabilizado nem nas áreas da Zona de Conservação da Vida Silvestre, que pertencem à uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável.

Sobre as informações do projeto, a gestão de Jundiaí espera receber todas as informações que forem consideradas relevantes no processo de licenciamento ambiental, por dois motivos: ter a certeza de que o projeto que vier a ser aprovado é ambientalmente adequado e conhecer os parâmetros e critérios que podem servir para orientar licenciamentos no âmbito do município.

- **Percepção da ONG COATI**

A ONG COATI atua em Jundiaí, em defesa do meio ambiente e preservação das espécies, com ações de educação ambiental pela Serra do Japi, o maior patrimônio ecológico da cidade e região, conforme dados do site da ONG.

O núcleo instalado Jundiaí também desenvolve importantes projetos na área de educação ambiental, sendo o projeto 'D'Angola na Escola', em parceria com a empresa Unilever, em Vinhedo, um dos mais conhecidos. Na parte da educação ambiental, o COATI também realiza palestras, exposição de fotos e conscientização do destino correto do lixo e também estudos sobre a arborização urbana e recursos hídricos.

Por meio da entrevista realizada com representante da ONG, que atua próxima ao local do empreendimento, mais especificamente na Serra do Japi, considera muito importante uma ocupação responsável e ordenada, frente às ocupações que vem aumentando em Jundiaí e que não respeitam as restrições ambientais. podendo prejudicar a região em termos de poluição, aumento da demanda de saneamento, tráfego etc.

Sobre a proposta do loteamento residencial unifamiliar apresentada considera que será de alto padrão, tamanho de lotes grandes, o que poderá atrair população de fora de Jundiaí, ocasionado também algum processo de gentrificação da região, fato que deve ter atenção dos proponentes para não prejudicar a população do entorno com possível valorização imobiliária e induzir os vizinhos a deixar a cidade.

Quanto ao total de ocupação do empreendimento, tamanho de lote, áreas verdes, entre outros, a ONG preocupa-se com vazões necessárias para abastecimento de água, esgotamento sanitário, geração de resíduos sólidos, geração de tráfego, aumento da densidade populacional, indicando serem estes os principais impactos que o projeto poderá ocasionar. Contudo, se forem respeitados os parâmetros urbanísticos e ambientais, houver divulgação apropriada e discussão com os órgãos competentes não há oposição contrária à implantação do empreendimento, desde que haja contrapartidas e compensações socioambientais.

- **Percepção da Associação Mata Ciliar**

A Associação Mata Ciliar é uma entidade sem fins lucrativos que desenvolve diversas ações voltadas à conservação da biodiversidade, segundos dados levantados para esta pesquisa. São quatro unidades associadas à Mata Ciliar, sendo Jundiaí a unidade que atua nos temas da fauna e educação ambiental. Funciona em Jundiaí também um viveiro onde são desenvolvidas atividades educacionais e de capacitação de jovens para a produção de mudas nativas. O nome da associação foi o mais citado entre os entrevistados, com significativo reconhecimento em Jundiaí.

Foi ouvido representante da ONG que analisa a região como muito tranquila, embora ultimamente tenha sofrido muitos impactos, principalmente ambientais, em razões de diversos tipos de empreendimentos. A implantação desses condomínios deveria levar em consideração o ambiente da região para reduzir os impactos que causa, principalmente com relação a fauna, já que a região está localizada ao pé da Serra do Japi que abriga muitas espécies.

Avalia que a localidade do loteamento é muito próxima à Serra do Japi, embora desconheça a localização exata, e certamente poderá ocasionar impacto muito grande. Os estudos ambientais prévios devem ser muito bem fundamentados, não só atendendo às exigências legais, mas também levando em consideração a riqueza e importância ambiental da região prevendo ações efetivas de mitigação e prevenção de acidentes.

O fomento ao comércio local que o projeto deve gerar, favorecendo o desenvolvimento econômico foi avaliado como positivo. Já os impactos ambientais para a fauna são fatores negativos que o projeto pode ocasionar. Sobre as informações para se obter do projeto proposto indicou o conhecimento sobre os estudos ambientais e avaliação de impactos sobre a fauna a serem amplamente divulgados por meios oficiais.

- **Percepção da Associação de Moradores Reserva da Ermida**

Qualquer associação de moradores não deve ter fins lucrativos, como consta na lei n.º 10.406/2002, advinda do **Código Civil** e tem como objetivo atuar em prol de um grupo de pessoas que tem interesse comum perante órgão públicos e outros.

A Associação de Moradores do Loteamento Reserva da Ermida foi criada para ser a entidade que toma conta das questões comuns do Loteamento Reserva da Ermida, localizado na região do empreendimento proposto, na Av. Antônio Pincinato, bem perto do bairro Elói Chaves.

Em conversa com a representante da Associação, que também é moradora e trabalha no bairro Elói Chaves, considera a região muito boa, com excelente infraestrutura, pois encontra de tudo comércio e serviços. Como a região vem crescendo muito, inclusive, em razão de novos empreendimentos tem surgidos novos mercados, comércios variados, já conta com bancos e a segurança é boa para a população.

Avalia que novos loteamentos residenciais, como exemplo do Loteamento Ermida, trazem mais segurança e diversificam a população moradora. Loteamentos com lotes de mais de 300 m² são interessantes para região, pois asseguram a baixa densidade populacional. A valorização imobiliária da região é considerada como positiva, porém o aumento do tráfego é um fator negativo, que precisa ser cuidado. Melhorias nos acessos à região, nas vias Dom Gabriel e Av. Antonio Pincinato são necessárias.

Participação social da população do entorno

Como mencionado, o questionário também abordou a participação social da população residente ou trabalhadora na região do empreendimento, como descrito a seguir.

O município de Jundiaí pode ser considerado uma cidade cuja participação da sociedade civil é bastante organizada e reconhecida entre seus cidadãos. Segundo o Mapa de Organizações da Sociedade Civil - OSCs, elaborado pelo IPEA, existem diversas organizações atuantes em Jundiaí.

Sobre a participação social, muitos entrevistados afirmaram conhecer ou alguns até se envolvem em associação, organização ou grupo social presente na região ou bairro que vivem. Dentre as citadas nos questionários cabe destacar: ONG COATI; Associação Mata Ciliar; Associação de Moradores do Elói Chaves; e dentre nomes de lideranças locais constam Vereador Albino e Henrique Parra, ativista do meio ambiente.

Cabe ressaltar que não necessariamente os entrevistados eram engajados nos assuntos e interesses dessas instituições citadas.

Avaliação final

Em linhas gerais, os relatos obtidos por parte dos entrevistados permitem afirmar que a população do entorno se mostra favorável à implantação de loteamentos residenciais, considerando a possibilidade de ocorrer impactos positivos como ocupação ordenada, de baixa densidade, valorização imobiliária da região e seu desenvolvimento econômico, atraindo mais negócios para atender aos novos moradores, gerando oportunidades de emprego. Durante a realização das pesquisas, não houve grupos sociais contrários à implantação do empreendimento, contudo algumas preocupações, ressalvas e orientações foram mencionadas por muitos entrevistados, especialmente na questão do tráfego local nas vias Rodovia Dom Gabriel e Avenida Antonio Pincinato, principais vias de acesso ao loteamento.

A ampla divulgação do projeto em diferentes meios com jornal local, televisão, email e mídias sociais foram citados como melhores formas de conhecer o projeto proposto. As expectativas captadas entre muitos entrevistados de que o projeto possa ser divulgado e debatido com a sociedade civil organizada e órgão competentes, como o Condema e demais entidades locais interessadas tornará a proposta mais transparente e com viabilidade de aprovação.

5.3.8. Arqueologia, Patrimônio Natural e Cultural

O processo referente aos estudos de arqueologia do empreendimento encontra-se em tramitação junto ao IPHAN/SP, que estabeleceu que deverá ser elaborado Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico. A documentação entregue ao órgão FCA – Ficha de Caracterização do Empreendimento é apresentada em anexo a este EIA.

5.3.9. Comunidades Tradicionais

Foi realizado um levantamento de possíveis descendentes de populações indígenas ou quilombolas que, historicamente, tenham habitado a região do empreendimento, a partir da dados secundários e consultas aos órgãos responsáveis (FUNAI, Palmares, ITESP).

Não há nas áreas de influência do empreendimento registro de populações indígenas ou quilombolas.

6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

O presente capítulo tem como objetivo identificar e avaliar os impactos ambientais sobre os meios físico, biótico e socioeconômico associados à implantação do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta**, em suas diferentes etapas – planejamento, implantação e operação. Conforme estabelecido pelo Termo de Referência do empreendimento proposto, a abordagem para identificação e avaliação dos impactos ambientais levou em consideração os dispositivos legais vigentes, assim como os aspectos apresentados na Caracterização do Empreendimento (Capítulo 3) e no Diagnóstico Ambiental (Capítulo 5).

Primeiramente, apresenta-se a metodologia empregada neste estudo, para em seguida descrever os impactos propriamente ditos e, finalmente, avaliá-los, no sentido de justificar e propor medidas e programas ambientais, os quais incluem as atividades de monitoramento, de prevenção, mitigadoras e compensatórias (Capítulo 7).

Os principais objetivos da avaliação de impactos ambientais são identificar, prever, analisar e informar a respeito dos efeitos de uma ação ou atividade sobre a saúde e o bem-estar humanos, respeitando a integridade dos ecossistemas naturais e urbanos. Dentre outros objetivos da análise e avaliação dos impactos ambientais, destacam-se:

- Examinar a correlação – positiva e negativa – existente entre as diversas atividades e ações inerentes à implantação do empreendimento e o ambiente (natural e antrópico);
- Avaliar sua viabilidade ambiental;
- Subsidiar a indicação das medidas mitigadoras pertinentes; e
- Apresentar, de forma adequada, os resultados do Estudo de Impacto Ambiental ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão.

6.1. Metodologia de Avaliação de Impactos

A presente metodologia aborda primeiramente seus princípios norteadores, definindo as bases e os passos metodológicos, para então definir as fases do empreendimento (e as ações associadas que originam as atividades de potencial impacto sobre o meio ambiente). Com isso, permite identificar e avaliar os impactos ambientais previstos com a implantação e ocupação do empreendimento, definindo atributos de avaliação dos mesmos.

6.1.1. Princípios Norteadores

A metodologia empregada para primeiro identificar e depois avaliar os impactos causados pelo empreendimento decorre da própria estruturação do EIA e das orientações legais existentes, notadamente a Resolução CONAMA 01/86. De forma complementar, a metodologia utilizada baseia-se nos princípios das melhores práticas

de avaliação de impactos ambientais da *International Association for Impact Assessment* (IAIA, 1999) e da bibliografia existente.

Utilizou-se uma matriz capaz de correlacionar os aspectos ambientais tanto com as atividades do empreendimento quanto com os impactos ambientais que delas decorrem, método que é resultado principalmente da análise da obra "Avaliação de Impacto Ambiental – conceitos e métodos" (SANCHEZ, 2006).

À luz da caracterização do empreendimento, da legislação incidente e do diagnóstico ambiental, a identificação dos impactos engloba os seguintes passos fundamentais:

- A identificação dos aspectos ambientais relevantes impactados;
- A identificação das atividades necessárias para a implantação e operação do empreendimento, denominadas de fatores geradores de impactos;
- A identificação dos impactos ambientais;
- A análise, mensuração e avaliação dos impactos.

6.1.2. Identificação dos Aspectos Ambientais Relevantes

Os aspectos ambientais relevantes correspondem aos componentes do ambiente – físicos, bióticos e socioeconômicos – que poderão ser alterados em virtude da implantação do empreendimento.

Os aspectos considerados mais relevantes para a análise de impactos foram identificados, com base nas informações do diagnóstico ambiental e na experiência da equipe técnica em projetos de mesma natureza deste empreendimento.

Vale destacar que um impacto pode atingir um ou mais aspecto. Com relação às fases de implantação e operação, no caso do presente empreendimento, os aspectos mais relevantes do meio físico referem-se a:

- **Relevo e Solos:** devido às alterações na topografia e na cobertura superficial dos solos decorrentes das intervenções necessárias para a implantação do sistema viário, da infraestrutura dos lotes (fase de implantação);
- **Recursos Hídricos Superficiais:** pela suscetibilidade a processos de assoreamento e consequente alteração da qualidade das águas superficiais, em razão do aporte de sedimentos e substâncias poluentes; além da alteração do escoamento superficial em função da impermeabilização das áreas; e por gerenciamento inadequado de resíduos e efluentes (fases de implantação e operação;
- **Qualidade do Ar:** em decorrência das emissões de material particulado durante as obras (fase de implantação) e de gases de combustão devido à movimentação de veículos e equipamentos;
- **Níveis de Ruído:** devido a utilização de máquinas, equipamentos e veículos que geram ruídos na fase de implantação.

No meio biótico, os aspectos ambientais identificados como mais relevantes são:

- **Cobertura Vegetal:** Em função das intervenções previstas na fase de implantação que implicam na remoção de cobertura vegetal predominantemente exótica como gramíneas e árvores isoladas, que poderá favorecer os impactos de processos erosivos e da alteração da paisagem;
- **Fauna:** A intervenção em ambientes na fase de implantação, por meio da remoção da cobertura vegetal supracitada, do tráfego de veículos e equipamentos, e de trabalhadores causará afugentamento temporário da fauna, e eventual redução de habitat;
- **Áreas Protegidas**: dadas as características do empreendimento (inserido em uma APA), e pelo fato de ser necessárias interferências em APP em locais pontuais e também onde for estritamente necessário (fase de implantação).

No meio socioeconômico, os aspectos mais relevantes são:

- **Uso do Solo:** o empreendimento acarretará uma alteração do uso do solo atual, de características rurais para urbano, podendo influenciar o uso do solo no entorno e alteração da paisagem, a valorização imobiliária da região e a modificação dos valores do IPTU, entre outros efeitos;
- **População e Qualidade de Vida:** empreendimentos desta magnitude trazem à população uma série de expectativas como, por exemplo, a possibilidade de geração de empregos pelo empreendimento, seja na fase de implantação ou de operação; desconfortos na vizinhança; aumento de tráfego; aumento do IPTU e mesmo expectativa de aquisição de lotes;
- **Sistema Viário e Tráfego:** a implantação e a ocupação do empreendimento serão responsáveis pela geração de fluxos de tráfego, alterando a dinâmica existente no entorno, somando-se ao fluxo já existente;
- **Economia Regional:** a implantação e operação desse tipo de empreendimento devem gerar um aumento na oferta de emprego e renda, uma vez que significará um aumento da procura de bens, serviços e mão de obra, relacionados à construção civil, com resultados positivos por toda economia em função do efeito multiplicador, e também das finanças públicas, porque implicará em um aumento das receitas fiscais;
- **Patrimônio Arqueológico:** empreendimentos dessa natureza implicam em atividades de remoção do solo e terraplanagem, e eventualmente podem interferir em sítios de interesse arqueológico.

6.1.3. Identificação dos Fatores Geradores de Impactos

Os fatores geradores de impactos equivalem às ações ou obras que podem desencadear um ou mais impactos ambientais associados às fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento, definidas da seguinte forma:

- Planejamento: etapa em que são desenvolvidos os estudos preliminares e de concepção do empreendimento e a divulgação de sua implantação;

- Implantação: etapa subdividida em atividades preparatórias, envolvendo a mobilização de recursos humanos e materiais para a implantação do empreendimento, e execução das obras, envolvendo as intervenções físicas na área para fornecer as condições necessárias para seu funcionamento;

- Operação (ocupação dos lotes): etapa em que o empreendimento passa a funcionar, mediante a ocupação dos lotes, construção e ocupação das casas e estabelecimentos comerciais e de serviços.

Os fatores geradores de impacto identificados foram discriminados de acordo com a respectiva fase de desenvolvimento do empreendimento, conforme sintetizado no **Quadro 6.1.1.**

Quadro 6.1.1 | Fatores Geradores de Impacto por Fase do Empreendimento

Fase	Fatores Geradores de Impactos
Planejamento	Diagnóstico ambiental Reuniões com representantes dos órgãos ambientais Definição do projeto urbanístico (quadras, ruas, lotes) Levantamentos topográficos e investigações geológicas e geotécnicas Levantamentos florísticos e faunísticos Divulgação do empreendimento e reuniões de esclarecimentos Proposição para compensação ambiental
Implantação/ Execução das Obras	Contratação de mão de obra Mobilização e operação de caminhões, máquinas e equipamentos Implantação do canteiro de obras Remoção da cobertura vegetal, e da camada superficial do solo (topsoil) Realização de serviços de terraplenagem (limpeza e readequação topográfica) Abertura do sistema viário principal Demarcação dos residenciais, quadras e lotes Implantação dos sistemas viário e de drenagem internos Implantação dos sistemas de saneamento, energia e telefonia Implantação de áreas comuns e equipamentos Pavimentação do sistema viário e sinalização Restauração Ecológica e Manejo da Vegetação Remanescente das Áreas Verdes Paisagismo das áreas comuns Geração de resíduos e efluentes sanitários Disposição de resíduos e descarte das obras Desmobilização da mão de obra de implantação Desmobilização de caminhões, máquinas e equipamentos Desmobilização de canteiro de obras
Operação	Comercialização dos lotes Captação de águas superficiais Construção das residências Ocupação das residências Geração de tráfego Geração de resíduos sólidos domésticos Geração de efluentes líquidos sanitários Aumento da luminosidade noturna (luz artificial) Serviços prestados à administração do condomínio e aos moradores (jardinagem, segurança e limpeza) Manutenção de áreas de preservação;

6.1.4. Identificação dos Impactos e Critérios para Avaliação

Após a definição dos aspectos ambientais relevantes e da identificação dos fatores geradores de impactos procedeu-se à construção de uma Matriz de Identificação de Impactos, com o objetivo de visualizar a correlação existente entre os fatores e os aspectos ambientais, indicativa de interferências ou ocorrência de impacto.

A Matriz de Identificação de Impactos (**Quadro 6.1.2**) consiste em uma listagem bidimensional onde se dispõem as ações ou fatores geradores de impactos, nas linhas, e, nas colunas, e ainda, os aspectos ambientais suscetíveis aos efeitos decorrentes do empreendimento. Na interseção de linhas (fatores geradores) e colunas (aspectos ambientais) assinala-se então a potencialidade de ocorrência de impacto, funcionando a Matriz como um mecanismo de *check-list*.

Na sequência, procedeu-se à caracterização e avaliação de cada uma das interferências (impactos ambientais) segundo critérios pré-estabelecidos. Um importante fator para a correta ponderação da dimensão de um impacto é a consideração da transformação real que a implantação do empreendimento poderá acarretar no meio em que será implantado. Para apoiar a análise e a avaliação das possíveis repercussões foram adotados critérios e elementos de ponderação que possibilitaram a classificação da magnitude e relevância dos impactos e a indicação de medidas mitigadoras.

Os critérios adotados para a avaliação dos impactos ambientais foram os seguintes:

- **Localização:** posição espacial da ocorrência do impacto em relação às áreas de influência – Área de Influência Indireta (AII); Área de Influência Direta (AID); ou Área Diretamente Afetada (ADA) – conforme descrição apresentada no Capítulo 4;
- **Fase de Ocorrência:** etapa do empreendimento em que o impacto ocorre – planejamento, implantação e operação (ocupação);
- **Natureza dos Impactos:** positivo quando resultar em melhoria da qualidade ambiental e negativo quando resultar em dano ou perda ambiental;
- **Ordem:** direto, quando decorrente de ação geradora, e indireto, quando ocorre como consequência de outro impacto;
- **Duração:** temporário, quando ocorre em período de tempo claramente definido, ou permanente quando uma vez desencadeado atua ao longo do horizonte do projeto;
- **Espacialização:** localizado, quando a abrangência espacial pode ser definida ou delimitada, ou disperso, quando ocorre ou repercute de forma disseminada na área de influência;
- **Reversibilidade:** reversível, quando os efeitos do impacto podem ser corrigidos ou mitigados por ações que restaurem o equilíbrio ambiental em condições próximas à existente antes da intervenção, ou irreversível; quando a alteração não é passível de recuperação ou mitigação;

- **Ocorrência:** imediata, quando ocorre simultaneamente à ação geradora, ou de médio e longo prazo, quando perdura além do tempo de duração da ação desencadeadora;

- **Magnitude:** indica a intensidade do impacto em face de um determinado fator ambiental ou área de ocorrência, sendo classificada de modo qualitativo em pequena, média e grande.

- **Relevância:** pequena, média ou grande, resultante da avaliação de seu significado e sua dinâmica ecológica e social, na dinâmica vigente;

- **Significância:** baixa, média ou alta, resultante da análise da relatividade do impacto gerado, em face dos outros impactos e do quadro ambiental atual e prognosticado para a área.

Oportuno informar que a gleba de acordo com o zoneamento do Decreto Estadual nº 43.284/98, incide na Zona de Conservação de Vida Silvestre (ZCVS) e ainda de acordo com a Lei Municipal nº 7.858/ 2012 pequena porção localizada nas regiões sul e sudoeste da ADA incide em Zona de Conservação Ambiental (ZCA), ou seja, todos estes aspectos foram considerados desde a fase de planejamento do empreendimento, incluindo a elaboração do Diagnóstico Ambiental, para evitar e minimizar impactos, desde a concepção do projeto, objetivando conciliar a ocupação pretendida com a preservação dos recursos ambientais do local.

Todos os impactos identificados decorrentes da implantação e ocupação do empreendimento foram objetos de avaliação, sendo esta apresentada de forma sintética no **Quadro 6.1.3** (Avaliação dos Impactos Ambientais).

Quadro 6.1.2 | **Matriz de Identificação de Impactos**

Ações do Empreendimento Fatores Geradores de Impactos		Aspectos Ambientais														
		Qualidade do Ar e ruídos	Recursos Hídricos superficiais	Recursos hídricos subterrâneos	Geomorfologia e Solos	Cobertura Vegetal	Fauna	Áreas Legalmente Protegidas	Patrimônio Arqueológico	Uso do Solo e Paisagem	Infraestrutura de Saneamento	Infraestrutura Viária	Equipamentos e Serviços Urbanos	Renda e Emprego	Finanças Públicas	Expectativas da População
Planejamento	Diagnóstico ambiental		x		x	x	x	x								
	Definição do projeto urbanístico (quadras, ruas, lotes)									X						
	Levantamentos topográficos e investigações geológicas e geotécnicas				x											
	Levantamentos florísticos e faunísticos					x	x									
	Divulgação do empreendimento e reuniões de esclarecimentos															x
	Proposição para compensação ambiental					x	x	x		X						
Implantação	Contratação de mão de obra												x	x	x	
	Mobilização e operação de caminhões, máquinas e equipamentos	x										x			X	
	Implantação do canteiro de obras	x	x	x	x	x	x		x	x	x					
	Remoção da cobertura vegetal, e da camada superficial do solo (topsoil)	x	x		x	x	x	x	x	x						
	Realização de serviços de terraplenagem (limpeza e readequação topográfica)	x	x		x		x		x	x		x				
	Abertura do sistema viário principal	x	x		x			x	x	x	x	x				
	Demarcação dos residenciais, quadras e lotes	x			x	x			x	x	x					
	Implantação dos sistemas viário e de drenagem internos	x	x		x	x	x	x	x	x	x					
	Implantação dos sistemas de saneamento, energia e telefonia		x		x	x	x	x	x	x	x					
	Implantação de áreas comuns e equipamento	x			x	x			x	x	x	x				
	Pavimentação do sistema viário e sinalização				x				x	x	x	x				
	Restauração Ecológica e Manejo da Vegetação Remanescente das Áreas Verdes	x	x			x	x	x								
	Paisagismo das áreas comuns					x	x			x						
	Geração de resíduos e efluentes sanitários		x	x	x						x					
	Disposição de resíduos e descarte das obras		x							x			X			
	Desmobilização da mão de obra de implantação													X		
	Desmobilização de caminhões, máquinas e equipamentos	x												x		
	Desmobilização de canteiro de obras	x			x	x	x			x	x					

Ações do Empreendimento Fatores Geradores de Impactos		Aspectos Ambientais														
		Qualidade do Ar e ruídos	Recursos Hídricos superficiais	Recursos hídricos subterrâneos	Geomorfologia e Solos	Cobertura Vegetal	Fauna	Áreas Legalmente Protegidas	Patrimônio Arqueológico	Uso do Solo e Paisagem	Infraestrutura de Saneamento	Infraestrutura Viária	Equipamentos e Serviços Urbanos	Renda e Emprego	Finanças Públicas	Expectativas da População
	Comercialização dos lotes														x	x
Operação	Captação de águas superficiais		x		x											
	Construção das residências	x			x		x		x	x	x	x			x	x
	Ocupação das residências	x									x	x	X		x	x
	Geração de tráfego	x										X				
	Geração de resíduos sólidos domésticos						x				x					
	Geração de efluentes líquidos sanitários		x								x					
	Aumento da luminosidade noturna (luz artificial)						x			X						
	Serviços prestados à administração do condomínio e aos moradores (jardinagem, segurança e limpeza)		x			x	x									
	Manutenção de áreas de preservação		x			x	x									

Quadro 6.1.3 | **Avaliação dos Impactos Ambientais**

	Impactos	Localização			Fase			Classificação									Medidas Mitigadoras
		All	AID	ADA	Mobilização	Implantação	Operação	Natureza	Ordem	Duração	Espacialização	Reversibilidade	Ocorrência	Magnitude	Relevância	Significância	
1	Geração de expectativas na comunidade	X	X		X	X		-/+	D	T	Ds	R	I	P	P	A	Programa de Comunicação Social.
2	Alteração nos níveis de material particulado		X	X		X		-	D	T	Ds	R	I	P	P	B	Programa de Controle da Poluição
3	Aumento dos níveis de ruídos		X	X		X	X	-	D	T/P	Ds	Ir	I/ M/L	P	P	B	Programa de Controle da Poluição
4	Alteração na dinâmica dos processos erosivos e de assoreamento		X	X		X		-	D	T	Ds	R	I	M	M	M	Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras
5	Alteração nas condições de escoamento superficial			X		X		-	D	T	Ds	Ir	I	P	P	B	Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras
6	Alteração da qualidade das águas superficiais		X	X		X		-	D	T	Ds	R	I	M	M	M	Programa de Gestão de Recursos Hídricos / Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras
7	Geração de efluentes líquidos e resíduos sólidos			X		X	X	-	D	T/P	L	Ir	I/ M/L	P	P	B	Programa de Controle de Poluição e Programa de Gestão de Resíduos Sólidos
8	Remoção da cobertura vegetal e da camada superficial do solo (topsoil)			X		X		-	D	P	L	Ir/R	I	M	P	M	Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras e Programa de Restauração Ecológica, Manejo da Vegetação Remanescente e Paisagismo
9	Aumento do risco de incêndios florestais			X		X		-	D	T	L	Ir	I	M	M	M	Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras

Legenda:

Natureza	**+**	positivo	**-**	negativo
Ordem	**D**	direto	**In**	indireto
Duração	**T**	temporário	**P**	permanente
Espacialização	**L**	localizado	**Ds**	disperso
Reversibilidade	**R**	reversível	**Ir**	irreversível
Ocorrência	**I**	imediata	**ML**	médio/longo prazo

Magnitude/Relevância	
P	pequena
M	média
G	grande

Significância	
B	baixa
M	média
A	alta

	Impactos	Localização			Fase			Classificação									Medidas Mitigadoras
		All	AID	ADA	Mobilização	Implantação	Operação	Natureza	Ordem	Duração	Espacialização	Reversibilidade	Ocorrência	Magnitude	Relevância	Significância	
10	Aumentos das áreas revegetadas			X		X		+	D	P	L	Ir	M/L	G	G	A	Programa de Restauração Ecológica, Manejo da Vegetação Remanescente e Paisagismo
11	Alterações na paisagem			X		X		-	D	P	L	Ir	I	M	M	M	Programa de Restauração Ecológica, Manejo da Vegetação Remanescente e Paisagismo
12	Fortalecimento dos corredores ecológicos		X	X		X		+	D	P	Ds	Ir	I	G	G	A	Programa de Restauração Ecológica, Manejo da Vegetação Remanescente e Paisagismo
13	Afugentamento e perturbação à fauna			X		X		-	D	T	L	Ir	I	G	G	A	Programa de Restauração Ecológica, Manejo da Vegetação Remanescente e Paisagismo e Programas de Monitoramento da Fauna Silvestre e Conservação de Primatas
14	Aumento do risco de atropelamento de fauna		X	X		X	X	-	D	P	Ds	Ir	I	G	G	A	Programas de Monitoramento da Fauna Silvestre e Conservação de Primatas e de Educação Ambiental.
15	Aumento da pressão de caça		X	X		X		-	D	T	Ds	Ir	I	P	M	M	Programas de Monitoramento da Fauna Silvestre e Conservação de Primatas e de Educação Ambiental.
16	Geração de empregos diretos e indiretos	X				X		+	D/In	T	Ds	R	I	P	P	B	Programa de Comunicação Social
		X					X	+	In	T/P	Ds	Ir	M/L	P	P	B	
17	Alteração no uso do solo			X		X		+/-	D	P	L	Ir	I	M	M	M	Não se aplicam medidas mitigadoras
18	Aumento da densidade populacional		X	X			X	-	D	P	L	Ir	M/L	P	P	M	Não se aplicam medidas mitigadoras
19	Pressão e crescimento da demanda por bens e serviços	X	X			X		-	In	T	Ds	R	I	P	P	B	Programa de Articulação Institucional

Legenda:

Natureza	**+**	positivo	**-**	negativo	
Ordem	**D**	direto	**In**	indireto	
Duração	**T**	temporário	**P**	permanente	
Espacialização	**L**	localizado	**Ds**	disperso	
Reversibilidade	**R**	reversível	**Ir**	irreversível	
Ocorrência	**I**	imediata	**ML**	médio/longo prazo	

Magnitude/Relevância	**Significância**
P pequena	**B** baixa
M média	**M** média
G grande	**A** alta

	Impactos	Localização			Fase			Classificação									Medidas Mitigadoras
		All	AID	ADA	Mobilização	Implantação	Operação	Natureza	Ordem	Duração	Espacialização	Reversibilidade	Ocorrência	Magnitude	Relevância	Significância	
		X	X				X	-	In	P	Ds	Ir	M/L	P	P	B	
20	Desmobilização de trabalhadores na fase de obras	X				X		-	D	P	Ds	Ir	I	P	P	B	Não se aplicam medidas mitigadoras
21	Valorização imobiliária		X			X	X	+/-	In	P	L	Ir	M/L	P	M	B	Programa de Comunicação Social
22	Elevação das receitas municipais	X				X		+	D	T	L	R	I	P	P	B	Não se aplicam medidas mitigadoras
							X	+	D	T/P	L	Ir	M/L	M	M	M	
23	Aumento da Circulação de Veículos Pesados e Leves		X	X		X		-	D	T	Ds	R	I	M	M	B	Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras Medidas de controle do tráfego
24	Aumento da Demanda por Saneamento			x		x	x	-	D	P	L	Ir	I	M	M	M	Não se aplicam medidas mitigadoras
25	Aumento do Tráfego Veicular		x				x	-	D	P	Ds	Ir	M/L	P	P	M	Não se aplicam medidas mitigadoras

Legenda:

Natureza	**+**	positivo	**-**	negativo
Ordem	**D**	direto	**In**	indireto
Duração	**T**	temporário	**P**	permanente
Espacialização	**L**	localizado	**Ds**	disperso
Reversibilidade	**R**	reversível	**Ir**	irreversível
Ocorrência	**I**	imediata	**ML**	médio/longo prazo

Magnitude/Relevância	**Significância**
P pequena	**B** baixa
M média	**M** média
G grande	**A** alta

6.2. Caracterização e Avaliação dos Impactos Ambientais

A caracterização e avaliação dos impactos ambientais decorrentes da implantação do empreendimento são apresentadas na sequência, detalhando-se as ações desencadeadoras destes efeitos (fatores geradores de impactos) e suas consequências sobre a qualidade ambiental da área de influência do empreendimento.

6.2.1. Geração de Expectativas na Comunidade

O **Empreendimento Urbanístico Terras de Antônio e Antonieta** será implantado em gleba, localizada no Município de Jundiaí, SP, pela empresa Rodrigues e Marcondes Empreendimentos Imobiliários e Participações Ltda., em área da Fundação Antônio-Antonieta Cintra Gordinho - FAACG, que tem parceria comercial com a referida empresa.

Tem como finalidade a implantação de loteamento de uso misto, com predomínio de lotes residenciais, com acesso pela Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto (SP-300), tendo como principais vias no entorno - Avenida Antônio Pincinato; Rodovia Prefeito Hermenegildo Tonoli, Rodovia dos Bandeirantes (SP-348) e Rodovia Anhanguera (SP-330).

O empreendimento está inserido na Área de Proteção Ambiental (APA) de Jundiaí e se caracteriza pelo baixo índice de ocupação (22,23% da área total) e por fortes restrições ao desmatamento da área loteada, decorrentes do zoneamento da APA. A concepção urbanística adotada pelo empreendimento teve, entre outros objetivos, o de preservar os fragmentos de matas existentes na gleba, não ocasionando remoção de vegetação florestal nativa na área, a não ser para obras pontuais e essenciais de utilidade pública/diretriz viária. Propõe-se fortalecer os potenciais corredores ecológicos, assegurando o fluxo da fauna, dentre outras ações, propiciando assim, melhoria nas condições ambientais desses remanescentes.

Os lotes a serem comercializados terão em sua maior parte entre 500m^2 a 1.000m^2 (ver **Capítulo 3**) em média, destinando-se desta forma a famílias com perfil de renda de média a alta, e seu contexto mercadológico envolve o atendimento à crescente demanda por novas alternativas habitacionais.

Desse modo, trata-se de um loteamento que em sua área de inserção imediata traz a perspectiva de adensamento populacional, ainda que baixo, podendo ocasionar expectativas negativas associadas aos seguintes aspectos, entre outros:

- Aumento do tráfego nos eixos viários do entorno;
- Interferência na APA - Área de Proteção Ambiental de Jundiaí;
- Possibilidade de aumento do IPTU dos imóveis vizinhos;
- Alteração nas condições de vida no entorno, com intensificação do uso residencial em detrimento das atividades rurais, e reflexos nas atuais relações de vizinhança;
- Alteração da paisagem;

- A possível “gentrificação” do entorno, percebida como risco de exclusão;
- Aumento na densidade populacional e alteração do uso do solo.

Por outro lado, o empreendimento também tende a gerar expectativas positivas, vinculadas aos seguintes aspectos, entre outros:

- Oferta de novos lotes em área com infraestruturas implantadas e boas condições ambientais, num contexto de demanda crescente e com atendimento apenas parcial, inclusive no contexto regional;
- Projeto de ocupação urbana ambientalmente sustentável e de baixa densidade populacional;
- Geração de empregos diretos e indiretos, permanentes e temporários nas fases de implantação e operação, especialmente para a prestação de serviços pessoais, atividades comerciais e relativos à construção civil;
- Melhorias das condições urbanas do entorno pela atração de investimentos públicos e privados;
- Valorização das áreas vizinhas;
- Surgimento de novos estabelecimentos comerciais próximos.

Desse modo, trata-se de um impacto potencial de natureza simultaneamente positiva e negativa, gerado diretamente pelo empreendimento, e deverá ocorrer desde a divulgação do empreendimento, tanto através da mídia quanto nas reuniões de esclarecimento à população. Desse modo deverá manifestar-se já na fase de planejamento, estendendo-se à fase de implantação.

A área de abrangência desse impacto corresponde ao município de Jundiaí, definido como AII, podendo eventualmente estender-se aos municípios de Itupeva e Cabreúva, mais próximos ao empreendimento.

Trata-se de impacto direto, sua ocorrência é de início imediato, a espacialização tende a ser dispersa e a duração temporária.

Estima-se que esse impacto seja reversível e de magnitude e relevância pequenas tendo em vista a ausência de população na ADA e a reduzida densidade da AID. Em função da inserção do empreendimento na APA de Jundiaí – em Zona de Conservação da Vida Silvestre e proximidade à Serra do Japi, a significância foi avaliada como alta, por tratar-se de uma área considerada sensível do ponto de vista ambiental, apesar de estar situada contígua a sistemas viários já existentes e consolidados (Rodovia SP-300 e Avenida Antônio Pincinato).

O Programa de Comunicação Social - PCS deverá dedicar-se especialmente à mitigação desse impacto, estabelecendo um canal de comunicação entre o empreendedor e a população local, favorecendo a divulgação das informações pertinentes à implantação do empreendimento, abrindo perspectivas de ações comuns para a melhoria dos equipamentos urbanos da região, além de desenvolver ações pontuais para a informação e atração da mão de obra local.

6.2.2. Alteração nos Níveis de Material Particulado

No início das obras, ocorrerá movimentação de solo para acerto topográfico do terreno e assim, a remoção da camada superficial do solo (topsoil). Estas atividades resultam na emissão de material particulado (poeira fugitiva) na atmosfera que ocorrerá em função da exposição do solo, especialmente dos componentes argilosos e siltosos decorrentes do tráfego, operação de máquinas e equipamentos, estando relacionadas com a intensidade e direção dos ventos, acarretando remoção, abrasão e pulverização do solo. A emissão de poluentes atmosféricos originados pela utilização de combustíveis nas máquinas, veículos e equipamentos utilizados na obra, será considerada (mesmo sendo pequena) em função do porte e perfil do empreendimento.

O impacto é de natureza negativa, que ocorre durante a implantação do loteamento, direto, temporário, localizado na ADA, podendo atingir a AID (disperso), reversível e imediato, sendo de magnitude e relevância pequenas e significância baixa.

6.2.3. Aumento dos Níveis de Ruídos

Em função do tráfego de máquinas e veículos durante a fase de implantação da obra do empreendimento haverá o aumento dos níveis de ruído, prevendo-se que não seja significativo, já que a rodovia SP-300, em função da proximidade com a gleba, trata-se de uma fonte já instalada de ruído em função do tráfego existente e das ocupações urbanas pretéritas no entorno. Durante a fase de operação, em função da ocupação dos lotes residenciais prevê-se fonte não significativa de geração de ruídos em função da baixa densidade populacional.

Trata-se de impacto que ocorrer na ADA e AID, negativo, direto, com ocorrência na implantação, sendo na fase de implantação temporário e na fase de operação permanente, disperso, irreversível, imediato na fase de implantação e médio/longo prazo na fase de operação, de magnitude e relevância pequena e significância baixa.

6.2.4. Alteração na Dinâmica dos Processos Erosivos e de Assoreamento

A potencialidade de ocorrência de processos erosivos estará concentrada na fase de implantação, que implica em movimentação de solo para adequação topográfica, arruamentos e assentamento dos sistemas de drenagem superficial, redes de abastecimento de água e esgoto, acarretando remoção da camada superficial do solo (topsoil) e exposição dos horizontes subjacentes do manto de alteração, frente aos agentes dos processos erosivos. O desencadeamento dos processos erosivos decorre da remoção da cobertura vegetal e da movimentação de solo propriamente dita. A instalação dos processos erosivos dependerá de fatores como intensidade da chuva, declividade da encosta e coesão dos componentes do horizonte do manto de alteração exposto. Após esgotada a capacidade de infiltração das águas pluviais pelo solo, parte da água poderá arrastar consigo as partículas, iniciando processo erosivo, especialmente se a superfície do terreno estiver desprotegida de cobertura vegetal. Em casos de precipitações mais intensas sobre o solo exposto, a água poderá provocar a desagregação das partículas do solo, que são removidas pelo escoamento superficial. Sem as adequadas medidas de contenção, o incremento e a concentração

da água pluvial poderá eventualmente originar enxurradas com maior capacidade de carreamento de sedimentos, formando sulcos e ravinas, especialmente onde houver horizontes mais arenosos. Portanto, a época das chuvas corresponde ao período mais crítico para a exposição do solo mineral e do solo de alteração/saprolito.

Além do impacto da perda do solo em si, o desencadeamento de processos erosivos gera um impacto associado que é o assoreamento de cursos d'água causado pelo transporte de sedimentos. Os processos de assoreamento consistem na acumulação excessiva de sedimentos ou detritos transportados por via hídrica. Esta acumulação pode ocorrer quando a força do agente transportador (água) é ampliada pela força da gravidade e o fluxo superficial atinge terrenos desprotegidos de cobertura vegetal, pelas obras de terraplenagem.

Este impacto é negativo, de ocorrência na ADA na fase de implantação podendo atingir trechos da AID, é direto, temporário, disperso, reversível, imediato, de magnitude, de relevância e de significância média.

6.2.5. Alteração nas Condições de Escoamento Superficial

Durante a fase de implantação do empreendimento acontecerá a pavimentação do sistema viário e durante a operação, a construção das edificações nos lotes, e áreas de lazer e de apoio, resultarão em parte na impermeabilização do solo. Este impacto decorre da remoção da cobertura vegetal, decapeamento e exposição do solo, abertura de vias, mudança da geometria do terreno e pavimentação, ações estas associadas à implantação do empreendimento. Outro fator que pode contribuir para essa alteração é a compactação do solo, provocada pelo trânsito de máquinas e equipamentos necessários ao desenvolvimento das obras. A formação de uma superfície menos permeável poderá induzir no aumento do escoamento superficial.

Em decorrência da efetivação da impermeabilização e da ocupação prevista, ocorrerá o aumento do volume de escoamento superficial que atingirá as calhas naturais coletoras, bem como, a redução da infiltração para o lençol freático. Caso o escoamento superficial de água pluvial ocorra de forma descontrolada e em desequilíbrio com a capacidade dos canais receptores, tem-se o risco potencial do surgimento de erosões, podendo resultar no solapamento de margens, assoreamento, transbordamento das águas em vazão de pico e inundação nas áreas planas e baixas, posicionadas a jusante.

Trata-se de um impacto na ADA de natureza negativa, disperso (podendo alcançar trechos da AID), na fase de implantação, direto, temporário, irreversível, imediato, de magnitude e relevância pequena e significância baixa, considerando que as Áreas Verdes permeáveis perfazem mais de 52% o que contribui para a redução do escoamento superficial, além da permeabilidade das áreas dos sistemas de lazer.

6.2.6. Alteração da Qualidade das Águas Superficiais

Durante a implantação do empreendimento as máquinas que realizam a movimentação de solo, além de gerar áreas com exposição de solo, que favorecem o carreamento de sedimentos por erosão pluvial podem ocasionar o aporte de sólidos (assoreamento) para as calhas naturais receptoras, contribuindo para a turbidez dos cursos d'água.

Adicionalmente, as máquinas necessitam de manutenção e abastecimento de combustíveis, correspondendo a uma fonte potencial de contaminação do solo e consequentemente dos recursos hídricos, em função de eventual derramamento no solo. Outro potencial fator de impacto sobre o solo e as águas superficiais refere-se à eventual vazamento de efluentes líquidos (sanitários) durante as obras, com altas cargas orgânicas, nutrientes e coliformes totais e fecais. Estes efluentes não poderão ser dispostos diretamente em corpos d'água, de forma a evitar impactos negativos na qualidade deles.

Trata-se de impacto negativo, disperso, localizado na ADA mas que pode incidir no entorno imediato da AID, direto, temporário, reversível, de ocorrência imediata, de magnitude, relevância e significância média.

6.2.7. Geração de Efluentes Líquidos e Resíduos Sólidos

Os efluentes e resíduos a serem gerados na fase de implantação serão em pequenas quantidades, considerando que no canteiro de obras não terá dormitório e a quantidade de funcionários prevista é de cerca de 74 trabalhadores (ver histograma – Capítulo 3).

Serão de origem domiciliar, provenientes do refeitório, sanitários e escritório. Algumas atividades potencialmente geradoras de resíduos perigosos como a manutenção de equipamentos serão feitas fora deste local. Os resíduos perigosos como óleos, graxas e estopas, deverão ser estocados em locais devidamente cobertos e protegidos em reservatórios estanques para posterior destino final adequado.

Os resíduos, na fase de implantação, deverão ser estocados em locais próximos ao canteiro de obras, destinados para este fim. Durante as obras serão gerados materiais inertes e outros resultantes da implantação das infraestruturas. Estes materiais deverão ser removidos por meio do uso de caçambas a serem fornecidas por empresas licenciadas, e destinados adequadamente, conforme o tipo de resíduo, atendendo a legislação vigente.

Os resíduos recicláveis provenientes das atividades inerentes a este tipo de empreendimento deverão ser separados em recipientes adequados destinados para: plásticos, vidros, papéis, metais e orgânicos. Todos os resíduos produzidos, inclusive os orgânicos, deverão ser posteriormente acondicionados em sacos plásticos devidamente fechados e dispostos em local adequado e posteriormente coletados pelo sistema público municipal, já existente na região.

Na fase de operação os resíduos gerados provavelmente em quantidade não significativa em função da baixa densidade de ocupação, deverão ser devidamente gerenciados pela administração do loteamento, ressaltando-se que o município de

Jundiaí tem uma estrutura adequada de gerenciamento de resíduos disponível para a população.

Trata-se de impacto nas fases de implantação e operação, de natureza negativa, de ordem direta, de ocorrência imediata e de médio/longo prazo na operação, localizado na ADA, temporário na implantação e permanente na operação, irreversível, de magnitude e relevância pequenas e significância baixa.

6.2.8. Remoção da Cobertura Vegetal e Camada Superficial do Solo (topsoil)

Destinou-se predominantemente para ocupação as áreas antropizadas, ou seja, de menor relevância ambiental. Para a implantação do empreendimento serão necessárias pequenas áreas de intervenção na vegetação arbórea nativa, sendo todas pontuais e necessárias para a realização de obras de infraestrutura, apenas onde não for possível adoção de outra alternativa técnica locacional.

Pode-se observar na Planta de Intervenções na Cobertura Vegetal e na APP (Planta Urbanística Ambiental – Figura 6.2.1) que a remoção de cobertura vegetal incide predominantemente em gramíneas (pasto) – 39,80% da área total, e árvores isoladas (estima-se 187). A limpeza do terreno em trechos da gleba onde esta fitofisionomia ocorre terá como consequência direta a retirada da camada superficial do solo (topsoil) e a remoção de árvores isoladas, necessárias para possibilitar a realização das obras de terraplenagem e de infraestrutura.

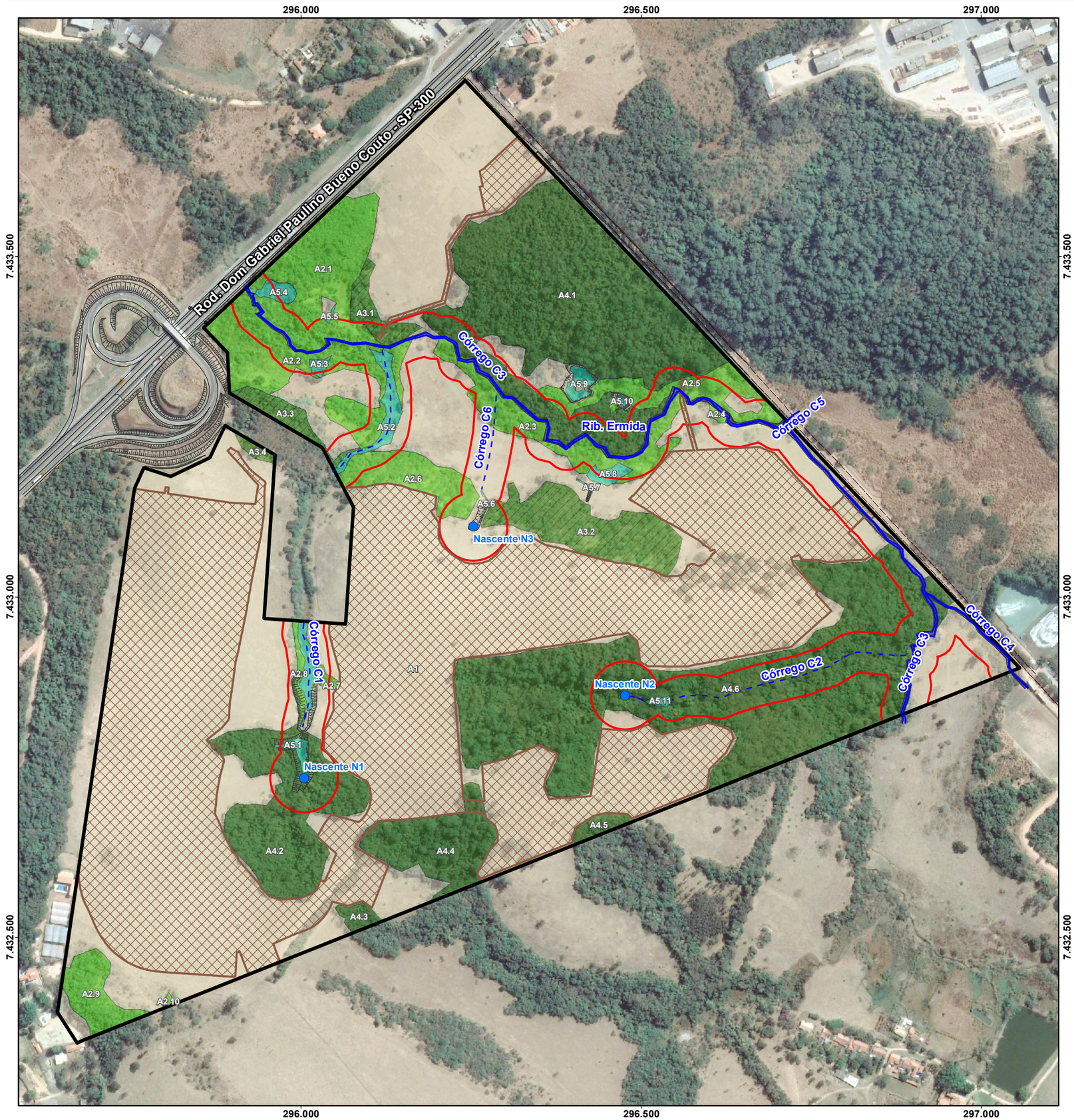
O Projeto Urbanístico foi concebido de forma a intervir o mínimo possível em APP. Cerca de 32% das APP atualmente estão cobertas por gramíneas e outros 62,80% encontram-se cobertos por vegetação florestal nativa em estágios inicial, médio degradado e médio de regeneração.

Ocasionalmente também ocorrerá remoção de vegetação florestal nativa, correspondente a cerca de 0,12% da área da gleba que corresponde a cerca de apenas 1.200 m², para implantação das obras de infraestrutura. No entanto, o fato destas intervenções se caracterizarem como obras de utilidade pública e interesse social, ou de baixo impacto ambiental, conforme Lei Federal 12.651/2012 e suas alterações, são passíveis de obtenção de autorização junto aos órgãos ambientais licenciadores.

Cabe ressaltar ainda que estas intervenções decorrentes das obras de infraestrutura, quando necessárias (deverão ser implantadas preferencialmente em trechos desprovidos de cobertura florestal nativa), serão mínimas, conforme supracitado, considerando-se os resultados advindos do Programa de Restauração Ecológica e Manejo da Vegetação Remanescente e de Paisagismo do empreendimento que poderá contribuir com cerca de 15% de acréscimo do índice de áreas florestadas da gleba.

Observa-se no **Quadro 6.2.1** que a remoção de vegetação abrangerá 39,30 ha de gramíneas/ vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração, apenas 0,02ha de vegetação secundária em estágio inicial e 0,10 ha de vegetação em estágio médio de regeneração e degradado. Desta forma, será necessária a supressão de 0,32% do total de vegetação nativa arbórea já existente na ADA.

Oportuno informar que os corredores ecológicos já existentes na ADA não receberão intervenção significativa, em função da remoção de vegetação florestal nativa necessária para a implantação do empreendimento.





Situação (sem escala)

Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Intervenção
- Córregos Projetados sem Leito Definido (C1, C2 e C6)
- Córregos (C3, C4 e C5)
- Área de Preservação Permanente (APP)
- Nascentes (N1 a N3)

Cobertura Vegetal

- Gramíneas/ vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração com árvores isoladas (A1)
- Vegetação secundária em estágio inicial de regeneração (A2.1 a A2.10)
- Vegetação secundária em estágio médio degradado (A3.1 a A3.4)
- Vegetação secundária em estágio médio de regeneração (A4.1 a A4.6)
- Vegetação brejosa (A5.1 a A5.11)
- Corpo d'Água

N

0 100 200 300 400 500 m

Fonte:
Projeção UTM, Fuso 23, Hemisfério Sul
Datum horizontal: SIRGAS-2000
Imagem Google Earth, Agosto de 2021
Fonte:levantamento topográfico planialtimétrico, apresentado
pelo proprietário e sob a devida responsabilidade técnica do autor

Projeto
EIA - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
EMPREENDIMENTO URBANÍSTICO TERRAS DE ANTÔNIO E ANTONIETA

Empreendedor
RODRIGUES E MARCONDES EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES

Localidade
JUNDIAÍ - SP / UGRHI 5

Título
Mapa de Intervenção

Figura Nº
6.2.1

Escala: 1:6.000 | Impressão: A3 | Data: dez/2021 | Revisão: Rev. 00

DFREIRE CONSULTORIA AMBIENTAL / ENRICO GONZALES - dfreire@dfreireconsultoria.com.br

Cód. ---

Quadro 6.2.1 | Cobertura Vegetal a ser suprimida para implantação do Empreendimento

Tipologia	Vegetação atual				Supressão de vegetação				Vegetação remanescente			
	Dentro de APP (ha)	Fora de APP (ha)	Total (ha)	% ADA	Dentro de APP (ha)	Fora de APP (ha)	Total (ha)	% (supressão)	Dentro de APP (ha)	Fora de APP (ha)	Total (ha)	%
Gramíneas/ vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração (Área A1)	5,32	54,79	60,11	60,88	0,20	39,10	39,30	65,38	5,12	15,69	20,81	34,62
Vegetação secundária em estágio inicial de regeneração (Áreas A2)	4,14	4,99	9,13	9,25	0,02	0	0,02	0,22	4,12	4,99	9,11	99,78
Vegetação secundária em estágio médio degradado (Áreas A3)	0,32	2,55	2,87	2,91	0,01	0,01	0,02	0,70	0,31	2,54	2,85	99,30
Vegetação secundária em estágio médio de regeneração (Áreas A4)	5,96	19,07	25,03	25,35	0	0,08	0,08	0,32	5,96	18,99	24,95	99,68
Vegetação brejosa (Áreas A5)	0,85	0,31	1,16	1,17	0	0	0	0	0,85	0,31	1,16	100,00
Árvores isoladas	-	-	356	-	-	-	187	52,50	-	-	169	47,50
Total	16,59	82,14	98,73	100,00	0,23	39,20	39,43	39,94	16,36	42,94	59,30	

(*) não computado as áreas de corpo d'água, mas somente de vegetação.

Do total de áreas da cobertura vegetal a ser removida na ADA, 0,23 ha incidem em APP, representando 0,58% do total da remoção. Desta parcela de área a ser suprimida em APP cerca de 87% incidem em gramíneas e outros 13% em vegetação florestal nativa, sendo 8,7% em estágio inicial e outros 4,3% em médio degradado, correspondendo a apenas 200m² de vegetação em estágio inicial e a apenas 100m² em médio degradado.

Com relação à Resolução SIMA 80/2020 informa-se preliminarmente que o projeto pretendido atende significativamente aos critérios estabelecidos com relação aos índices de vegetação nativa a ser preservada, a ser removida e de permeabilidade, ressaltando-se que outros regramentos legais incidentes na gleba com relação aos índices mencionados deverão ser igualmente considerados.

No que respeita a remoção da camada superficial do solo (topsoil) como da cobertura vegetal, incidirá na ADA e ocorrerá na fase de implantação do empreendimento, decorrente da necessidade de limpeza do terreno.

Em função do exposto, a natureza deste impacto na ADA pode ser considerada negativa.

Trata-se de um impacto de ordem direta, de duração permanente e localizada, uma vez que sua área pode ser delimitada. No caso da remoção da cobertura vegetal, pode-se considerar como irreversível, não sendo passível de recuperação ou mitigação. Para a camada superficial do solo este impacto pode ser considerado reversível uma vez que será reaproveitado para revegetação dos trechos com solo exposto após a finalização das obras de terraplenagem. Sua ocorrência é imediata.

A magnitude do impacto é considerada média e sua relevância é pequena, uma vez que praticamente a totalidade da vegetação nativa será preservada e ampliada nas Áreas Verdes do empreendimento, abrangendo 551.365,62m² (55,83% da área total). A significância do impacto é média, uma vez que haverá alteração da paisagem e temporariamente o afugentamento da fauna.

6.2.9. Aumento do Risco de Incêndios Florestais

Em função do material lenhoso resultante predominantemente das intervenções na cobertura vegetal, poderá ocorrer risco de focos de incêndios, principalmente durante a estiagem. O risco de incêndios já ocorre na área, devido à proximidade com a Rodovia SP-300 situada na porção norte e com a Av. Antonio Pincinato, na porção leste da ADA.

Trata-se de impacto de ocorrência na ADA na fase de implantação, negativo, direto, temporário, irreversível, de ocorrência imediata, de médias magnitude, relevância e significância.

6.2.10. Aumento das Áreas Revegetadas

Os projetos a serem propostos para as Áreas Verdes, incluindo as áreas de APP assim como o projeto de paisagismo poderão ser efetuados ao longo das obras ou ao final da fase de implantação do empreendimento, tendo como foco apenas a ADA, portanto sendo um impacto positivo, a priori, localizado.

Atualmente, a ADA encontra-se coberta em maior parte por gramíneas/ vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração/ árvores isoladas (60,88%). Em 37,51% da ADA ocorrem remanescentes de vegetação florestal nativa. De acordo com a legislação vigente, a ADA necessita de no mínimo 50% de sua área total destinada para manutenção ou recomposição da vegetação nativa que estão sendo destinadas como Áreas Verdes. O Projeto Urbanístico proposto contempla um total de aproximadamente 56% para estas áreas, ou seja, cerca de 551.000,00 m². Portanto, haverá um aumento significativo de cerca de 15% de cobertura florestal nativa a ser implantada por meio do plantio de mudas de espécies nativas de ocorrência regional, o que é bastante significativo excedendo a porcentagem mínima obrigatória.

Por fim, informa-se que as Áreas Verdes do empreendimento serão objetos de restauração florestal, gerando um aumento significativo das áreas florestadas, visando a implantação de uma cobertura vegetal arbórea nativa e o reestabelecimento de funções ambientais relevantes tais como: proteção dos recursos hídricos e de suas APP, permeabilidade do solo, geração de habitat para a fauna silvestre regional e incremento da biodiversidade e que será detalhado no Capítulo 7.

Em vista do que foi citado, pode-se inferir que o aumento das áreas florestadas constitui-se como impacto positivo na ADA, uma vez que irá contribuir substancialmente em melhoria da qualidade ambiental e aumento da biodiversidade local. Trata-se de um impacto de ordem direta e permanente.

Uma vez estabelecido, é considerado irreversível, visto que se trata de áreas definidas como Áreas Verdes e APP, que devem necessariamente ser preservadas.

Como as áreas a serem restauradas necessitam de tempo para o desenvolvimento das mudas, a ocorrência deste impacto será de médio a longo prazo, que é o momento em que as modificações realizadas poderão ser visualizadas.

Trata-se de impacto que ocorre na ADA na fase de implantação, positivo, direto, permanente, localizado, irreversível, ocorrência de médio e longo prazo, de grande magnitude e relevância, sendo ainda de alta significância pois, irá atuar de forma efetiva na recuperação das APP dos recursos hídricos no aumento de áreas de abrigo, fonte de alimentos e de nidificação.

6.2.11. Alterações na paisagem

Na ADA ocorrem remanescentes típicos de Mata Atlântica, que por sua vez fazem parte de uma matriz composta predominantemente por áreas antrópicas, caracterizadas por pastagens, culturas agrícolas e áreas urbanizadas. Os remanescentes de Mata Atlântica que ocorrem nas áreas de influência do empreendimento são caracterizados como fragmentos, em estágios variados de regeneração, com relevância ambiental devido ao padrão de conectividade que mantém entre si e da proximidade com os fragmentos da Serra do Japi.

Uma vez que já foi definido que haverá predominância de preservação da vegetação nativa florestal na implantação do empreendimento, com exceção de pequenas intervenções para as obras de infraestrutura e terraplanagem, conforme citado anteriormente, e que serão pontuais, justificados devido à falta de alternativa técnica locacional, ocorrerá basicamente, alterações específicas na matriz, convertendo predominantemente ambientes já antropizados

em áreas urbanizadas. Desta forma, não haverá redução significativa da conectividade entre os remanescentes de vegetação nativa, que será predominantemente mantida e fortalecida, no caso das Áreas Verdes que serão reflorestadas, ampliando os fragmentos florestais da ADA, considerando que a principal alteração na paisagem será modificação do uso de solo das áreas de gramíneas para área urbanizada.

Trata-se de um impacto na ADA negativo e direto. Uma vez que os fragmentos serão consolidados como Áreas Verdes do empreendimento, configura um impacto permanente.

O impacto é localizado, irreversível. Haverá alteração na paisagem de ocorrência imediata, de médias magnitude, relevância e significância.

6.2.12. Fortalecimento dos corredores ecológicos

O fortalecimento dos corredores ecológicos objetiva a melhoria do fluxo gênico garantindo o deslocamento seguro da fauna por meio da efetivação do Programa de Restauração Ecológica e Manejo da Vegetação Remanescente e de Paisagismo, e da indicação de passagens de fauna internas e externas ao empreendimento.

Trata-se de um impacto na ADA e na AID, positivo e direto. Devido ao seu potencial de ação que envolve outra área de influência do empreendimento, pode ser considerado como um impacto disperso, permanente, irreversível de ocorrência imediata, de grandes magnitude e relevância e alta significância.

6.2.13. Afugentamento temporário e perturbação à fauna

A presença de trabalhadores e o funcionamento de máquinas, veículos e equipamentos na fase de implantação, pode promover perturbação à comunidade de fauna silvestre podendo provocar seu deslocamento e afugentamento, alterando seus hábitos e, desta forma, expô-los a riscos de acidentes e confrontos, bem como com os futuros moradores na fase de operação, submetendo-os às condições de estresse. O aumento da luminosidade em função de eventual trabalho noturno (emergencial) na fase de implantação e da iluminação pública durante a fase de operação do empreendimento, podem causar a perturbação e o afugentamento de espécimes de hábitos noturno

A maioria das espécies registradas é capaz de persistir nas áreas adjacentes devido à sua plasticidade comportamental e/ou tolerância a ambientes antropizados (92% do total de animais identificados na ADA). Considerando as características do empreendimento e a biologia destas espécies, infere-se que estas não receberão impactos significativos com a implantação do mesmo. Persistirão aquelas sinantrópicas capazes de explorar ambientes urbanizados. As espécies com maior grau de sensibilidade (ameaçadas de extinção, endêmicas e migratórias) poderão ter seu afugentamento temporário para os fragmentos florestais mais preservados da AID, como por exemplo a Serra do Japi, onde encontrarão local de abrigo e alimento.

Esse impacto pode ocorrer associado à implantação de infraestrutura: remoção de qualquer tipo de vegetação, do solo orgânico, perfuração, desmonte, carregamento e transporte nas fases de implantação e operação do empreendimento. Como resultado, haverá alteração na

disponibilidade de recursos ambientais para a fauna silvestre, por meio da redução de seus locais de abrigo, alimentação e /ou reprodução temporariamente na ADA.

Esse impacto ocorre na ADA, nas fases de implantação e operação, negativo, direto, temporário, localizado, irreversível, imediato, de grandes relevância e magnitude e alta significância pelo fato da gleba incidir em APA e em ZCVS.

6.2.14. Aumento do risco de atropelamento de fauna

Durante a implantação do empreendimento haverá aumento do tráfego na ADA, assim como em alguns trechos da AID, sobretudo na Avenida Antonio Pincinato, que é um dos acessos ao empreendimento.

Este impacto também ocorrerá na fase de operação do empreendimento, em função do aumento do tráfego de veículos utilizados pelos moradores/ usuários. O aumento do tráfego traz como consequência o aumento do risco de atropelamento de animais silvestres.

Alguns grupos são particularmente sensíveis a esse impacto como anfíbios, répteis e mamíferos de pequeno e médio porte como, por exemplo, os sapos, o teiú (*Salvator meriane*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) e o gambá (*Didelphis aurita*), entre outros identificados no Diagnóstico Ambiental da ADA e da AID.

Eventual atropelamento de fauna está relacionado, principalmente a dois fatores: a velocidade de deslocamento dos veículos e a capacidade de algumas espécies de fauna em perceberem o risco. Quanto maior a velocidade de deslocamento dos veículos maior é o risco de atropelamento de fauna.

Trata-se de um impacto negativo e direto. Sua duração é permanente, já que o fluxo de veículos/ máquinas ocorrerá durante ambas as fases do projeto. É um impacto disperso, pois pode ocorrer tanto na ADA quanto na AID. O aumento do risco de atropelamento de fauna é irreversível, e de ocorrência imediata.

Este impacto pode ser considerado de grande relevância, pois, embora a fauna terrestre já se apresente alterada, ainda são registradas espécies consideradas sob algum risco de ameaça de extinção. A significância é alta e sua magnitude pode ser considerada grande.

6.2.15. Aumento da pressão de caça

Durante a implantação do empreendimento existe uma tendência ao aumento da exploração seletiva (caça e coleta) dos elementos da fauna e flora, pelos trabalhadores da obra. Estão presentes na área e entorno espécies cinegéticas, isto é, animais que são vítimas da caça, como por exemplo, paca, capivaras, tatus e pombas.

Esse impacto deverá ocorrer mais na AID do que na ADA, pois na ADA o controle deverá ser maior em função dos Programas de Monitoramento da Fauna Silvestre e Conservação de Primatas e de Educação Ambiental.

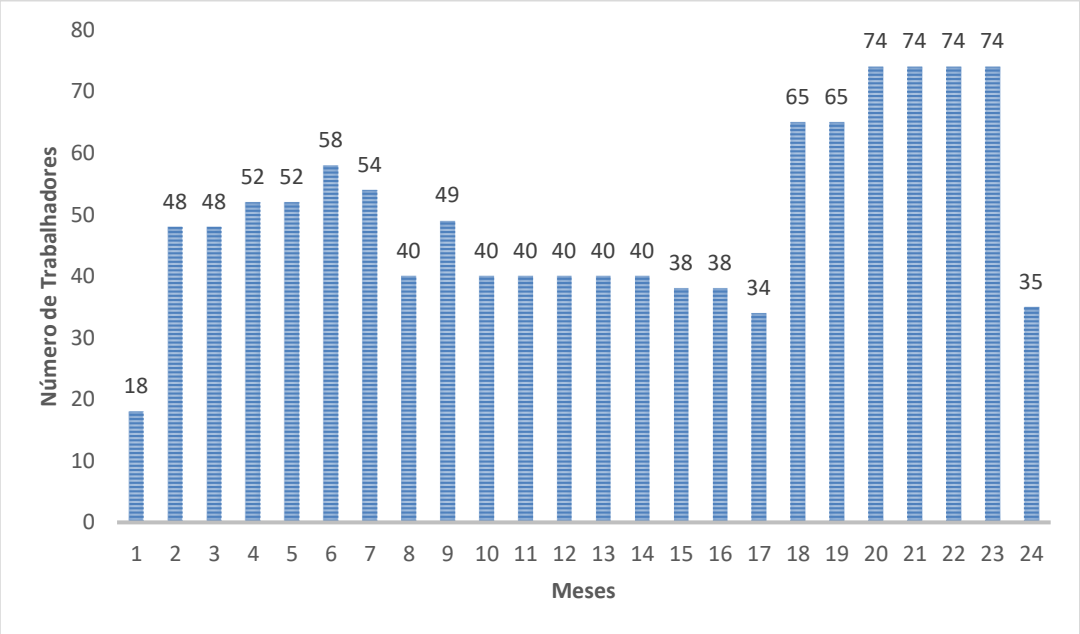
É considerado negativo, direto, temporário, disperso, irreversível, de ocorrência imediata, de médias relevância, significância e pequena magnitude.

6.2.16. Geração de Empregos Diretos e Indiretos

Conforme já apresentado na caracterização (**Capítulo 3**) do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antônio e Antonieta**, a gleba onde se pretende implantar o empreendimento possui 987.478,72 m² de área total e será constituído por 411 lotes residenciais ocupando 219.492,05 m² ou 22,23% do montante, além de 767.986,67 m² de áreas públicas (77,7% do total). Estas últimas estarão divididas da seguinte forma: 11,24% para o sistema viário, 5,55% para sistema de lazer, 55,83% para áreas verdes e 5,15% de áreas institucionais (50.852,11 m²). Os lotes residenciais terão em média entre 500 e 550 m², conforme já mencionado.

Estima-se que deverão ser gerados em média cerca de 49 postos de trabalho, com um pico em torno de 74 empregos, conforme pode ser observado no quadro a seguir, ao longo de 24 meses. Os empregos indiretos são difíceis de serem precisamente estimados, mas dados de estudos desenvolvidos estimam para o setor da construção civil a geração de 30 empregos indiretos para cada 10 empregos diretos. Esse índice é também adotado de maneira genérica para outros setores da economia.

Figura 6.2.2 | Evolução de empregos – fase de implantação



Assim, a geração de postos de trabalho com a implantação do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antônio e Antonieta** deverá inicialmente ocorrer com a locação da infraestrutura básica, tendo sequência com a construção e ocupação das unidades residenciais e comerciais, assim como das áreas institucionais, tratando-se nestes últimos casos de efeitos indiretos.

Para estimar a geração de empregos derivados demandados para a realização dessas atividades utilizou-se da metodologia desenvolvida pelo BNDES, segundo a qual para cada

emprego direto gerado no setor da construção civil, seriam gerados 0,47 empregos indiretos e 1,54 empregos denominados como efeito-renda[1]. Desse modo, além dos empregos diretos teríamos cerca de 35 empregos indiretos e 114 empregos efeito renda.

Trata-se, nesse contexto, de um impacto positivo, a ocorrer na fase de implantação, de incidência direta e indireta e de ocorrência imediata. Os trabalhadores deverão ser recrutados principalmente no mercado de trabalho de Jundiaí, podendo estender-se aos municípios que compõem o Aglomerado Urbano de Jundiaí, com destaque para Itupeva e Cabreúva, mais próximos ao empreendimento. Por esse motivo sua espacialização é considerada dispersa, além de se constituir em impacto reversível e temporário, sendo a duração estimada em 24 meses.

A magnitude e relevância foram avaliadas como de pequena intensidade pelos efeitos no mercado de trabalho e na dinâmica econômica que poderá proporcionar este número de vagas, pois o montante de empregos formais na construção civil em Jundiaí no ano de 2019 era da ordem de 5.533 postos, segundo dados da Fundação SEADE. No contexto do conjunto de impactos potenciais do empreendimento, a geração de empregos na fase de implantação foi avaliada como de baixa significância.

Para este impacto indica-se o Programa Comunicação Social tendo em vista mobilizar preferencialmente os habitantes locais no atendimento à oferta de empregos. Não são previstas medidas específicas de mitigação/compensação ou otimização, devido às características próprias de sazonalidade dos empregos do setor.

Na fase de operação do empreendimento, que se sobrepõe às etapas de implantação, serão construídas residências, gerando uma nova demanda temporária de força de trabalho para a construção civil. A posterior ocupação dos lotes residenciais deverá gerar empregos permanentes em serviços. Tomando por base a evolução de empreendimentos semelhantes, estimou-se que esse processo duraria cerca de 40 anos, com diferentes intensidades no ritmo de aquisição e ocupação dos lotes residenciais.

Para o cálculo de empregos na fase de operação serão considerados os empregados das residências e funcionários de apoio, incluindo-se aí portarias, apoio residencial e áreas de lazer. Conforme já indicado o empreendimento compreende 411 lotes residenciais unifamiliares de 500 m^2 em média, portanto estão estimados 431 empregos, sendo:

- 411 empregos residenciais (1 empregado/lote);
- 40 empregos apoio (uso institucional, portaria, zeladoria, manutenção).

Desse modo, trata-se de impacto positivo, de ocorrência médio e longo prazos e de ordem indireta, – pois a geração desses empregos será função dos compradores dos lotes residenciais, e das respectivas decisões de construir e por em uso os respectivos imóveis.

Confrontando a projeção de criação anual de empregos com o estoque atualmente existente nas atividades regionais de construção civil e nas atividades terciárias e suas tendências prospectivas, pode-se estimar que o impacto no mercado de trabalho e na dinâmica econômica deverá ser de pequena magnitude e relevância. No contexto geral dos efeitos do

[1] BNDES. Setores Intensivos em Mão de Obra: uma atualização do Modelo de Geração de Empregos do BNDES. Informar-se, n° 31, Novembro de 2001BNDES. Informar-se, n° 31, Novembro de 2001.

empreendimento na fase de operação, a significância do impacto da geração de empregos foi avaliada como baixa.

Para este impacto, nesta última fase, não são previstas medidas específicas de mitigação/compensação ou otimização.

6.2.17. Desmobilização de trabalhadores na fase de obras

Com a conclusão da implantação dos serviços e áreas comuns do empreendimento, a mão de obra contratada será progressivamente desmobilizada. Trata-se de um impacto negativo, decorrente da diminuição de empregos, que coincide com o fim da fase de implantação, sendo desse modo de ordem direta e de ocorrência imediata.

A desmobilização da mão de obra tende a impactar especialmente a AII, uma vez que mesmo proporcionalmente pequeno o contingente de trabalhadores contratados, o mercado de trabalho de Jundiaí será alterado durante a implantação de empreendimento, tendo desse modo caráter disperso. Estima-se que esse impacto, apesar de permanente, tenderá a ser mitigado por novas demandas de trabalhadores para a construção de unidades habitacionais e empresariais nos lotes já comercializados.

A magnitude foi avaliada como pequena, tanto devido ao proporcionalmente reduzido quantitativo de trabalhadores a serem dispensados, como pelo fato de ser próprio da construção civil uma elevada rotatividade da mão de obra. Vale observar, ainda, que na arquitetura atual da implantação desse tipo de empreendimento as ações tendem em sua maioria a serem realizadas por empresas contratadas para as quais a conclusão de uma obra não coincide necessariamente com a demissão de seus funcionários. Nesse contexto a relevância do impacto também tende a ser pequena. Em face dos outros impactos potenciais e do quadro ambiental atual e prospectivo, a significância foi avaliada como baixa.

Não são previstas medidas específicas de mitigação/compensação ou otimização.

6.2.18. Alterações no Uso do Solo

Com a implantação do empreendimento, o uso atual da área deixará de apresentar características rurais sendo, de fato, inserida na área urbanizada do município de Jundiaí. O novo loteamento respeitará a legislação vigente, referente ao Plano Diretor Municipal e respectivo Zoneamento, com ênfase no que concerne às exigências de proteção ambiental.

Cabe ressaltar novamente que o projeto em questão, com análise iniciada na Prefeitura Municipal de Jundiaí no ano de 2014, já conta com Certidão de Diretriz do Uso do Solo (nº 22.421 a 22.429/2021). Após a emissão da referida certidão foi aprovado o Novo Plano Diretor de Jundiaí em 11 de novembro de 2019, através da Lei 9.321/2019. Todavia, a Prefeitura atestou que os projetos que tivessem dado entrada à análise antes do novo PD e que possuem Certidão de Diretrizes, têm sua tramitação assegurada à luz do Plano de 2012[2]. Isso

[2] O Plano Diretor de 2019 assegura, nos artigos 345 e 346, para todos os processos em trâmite o direito à aplicação da legislação vigente à época do protocolo, desde que respeitadas as respectivas regras de transição.

implica, portanto, que prevalece o zoneamento vigente àquela ocasião, o qual permite ocupação urbana residencial de baixa densidade.

Não obstante, essa alteração do uso solo traz embutida uma elevação da densidade de ocupação de uma área anteriormente não ocupada e, portanto, deve-se considerar na avaliação do impacto essa particularidade dada sua localização no território municipal.

Trata-se, sob esse aspecto, de um impacto com características de natureza negativa e positiva, pois está previsto na concepção urbanística do projeto:

- Manter preferencialmente desocupadas as cabeceiras de drenagem natural, pois correspondem a áreas com suscetibilidade de processos erosivos;
- Evitar que o projeto de drenagem conduza as galerias à concentração das águas pluviais nas cabeceiras de drenagem natural, sem a devida proteção e dissipação da energia;
- As estruturas de drenagem deverão chegar aos cursos d'água procurando desviar sempre que possível tecnicamente das APPs das nascentes;
- Locar preferencialmente as vias de circulação principais e secundárias nos topos dos espigões divisores de água, patamares e vertentes de menor declividade;
- Evitar concepções de projeto que impliquem em movimentos de solo nas proximidades das drenagens naturais e quando for inevitável, mesmo que estas movimentações sejam realizadas fora de APPs, adotar-se critérios técnico-ambientais;
- Prever nas extremidades inferiores do futuro empreendimento, nos locais de lançamento das águas pluviais, estruturas de dissipação da velocidade que impeçam a ocorrência de processos erosivos;
- Prever sistemas provisórios de drenagem superficial durante as movimentações de solo;
- Caracterizar a bacia de captação para dimensionamento das obras hidráulicas;
- Atender aos critérios técnicos dispostos nas legislações vigentes;
- Não projetar taludes, que possam invadir as áreas de APPs;
- Indicar, quando possível, trilhas ecoturísticas nos fragmentos florestais a serem preservados/manejados para permitir a realização de atividades de Educação Ambiental;
- Utilizar nos Programas de Educação Ambiental materiais fotográficos que atestem a situação antiga (incluindo pontos degradados) e a do futuro empreendimento;
- Integrar o sistema viário ao ecossistema local através da arborização com espécies preferencialmente nativas;

- Preservar todos os fragmentos de mata como Área Verde, podendo-se incluir neste cálculo as APPs;
- Utilizar as transposições (sistema viário), nos recursos hídricos preferencialmente em barramentos se for o caso, intervindo desta forma, o mínimo possível nas APPs e;
- Prever estruturas que permitam o deslocamento seguro da fauna silvestre (passagens aéreas e/ou em nível e/ou subterrâneas).

Essas diretrizes tiveram como objetivo evitar e/ou minimizar eventuais alterações ambientais no local e ao mesmo tempo, conservar e enriquecer os atributos ambientais da ADA, em consonância com o disposto na legislação vigente, em especial o Decreto Estadual no 43.284/98. É importante ressaltar que as medidas elencadas, bem como a concepção urbanística estão em consonância com a Política Ambiental adotada pela Fundação Antônio-Antonieta Cintra Gordinho – FAACG, que é proprietária da área.

Nesse contexto trata-se de um impacto de ordem direta e localizado, que se restringe ao perímetro da ADA, com início imediato e prolongando-se pela fase de implantação da infraestrutura. Desse modo, assume uma nova feição de caráter permanente e irreversível.

Avaliou-se como média sua magnitude e relevância, pois a alteração no uso e ocupação do solo na área do empreendimento afetará mudança de uso, porém trata-se de uma diretriz do planejamento urbano da cidade que de forma ordenada contitui a ocupação urbana do território. Paralelamente, a porção restante, consistirá numa ampla área de preservação ambiental, com programa de ações específicas para sua restauração e conservação. No que se refere à sua significância, também foi avaliada como média, pois se constitui em um elemento de alterações positivas e negativas do empreendimento, dentro de um cenário de adensamento que envolve o conjunto do vetor oeste de expansão urbana de Jundiaí, somadas as ações ambientais de rpeservação previstas.

Para este impacto não são previstas medidas específicas de mitigação/compensação ou otimização.

6.2.19. Aumento da Densidade Populacional

Com a implantação do loteamento e consequente construção das unidades residenciais o fator gerador desse impacto será o aumento da população na região, principalmente na AID. Os aspectos ambientais a serem impactados são: habitação e infraestrutura urbana.

Conforme apresentado na caracterização do Empreendimento – Capítulo 3, a projeção populacional ocasionada pelo presente empreendimento considerou como base os seguintes parâmetros:

a) População Fixa: 4 habitantes/lote

- Para os lotes residenciais foram considerados como população residente 4 habitantes/lote;

b) População Flutuante

- Para as áreas institucionais, foi utilizado o índice de 20 funcionários por hectare;
- Para as áreas de uso comum (portaria, sistema de lazer e áreas de apoio) foram considerados 20 funcionários.

Desse modo, a população total projetada para o empreendimento, considerando sua plena ocupação. sendo que 1.644 pessoas são moradores (população fixa) e 40 são funcionários (população flutuante).

Para o cálculo da evolução da ocupação do empreendimento, estimou-se que nos primeiros três anos de implantação ainda não haveria ocupação domiciliar. A partir de então inicia-se a ocupação gradual das residências, à medida que vão sendo implantadas. Estima-se que no 30º ano, o número de moradores será de cerca de 1.515, totalizando (cerca de 90% da população máxima prevista).

Quadro 6.2.2 | Critérios para Cálculo da População

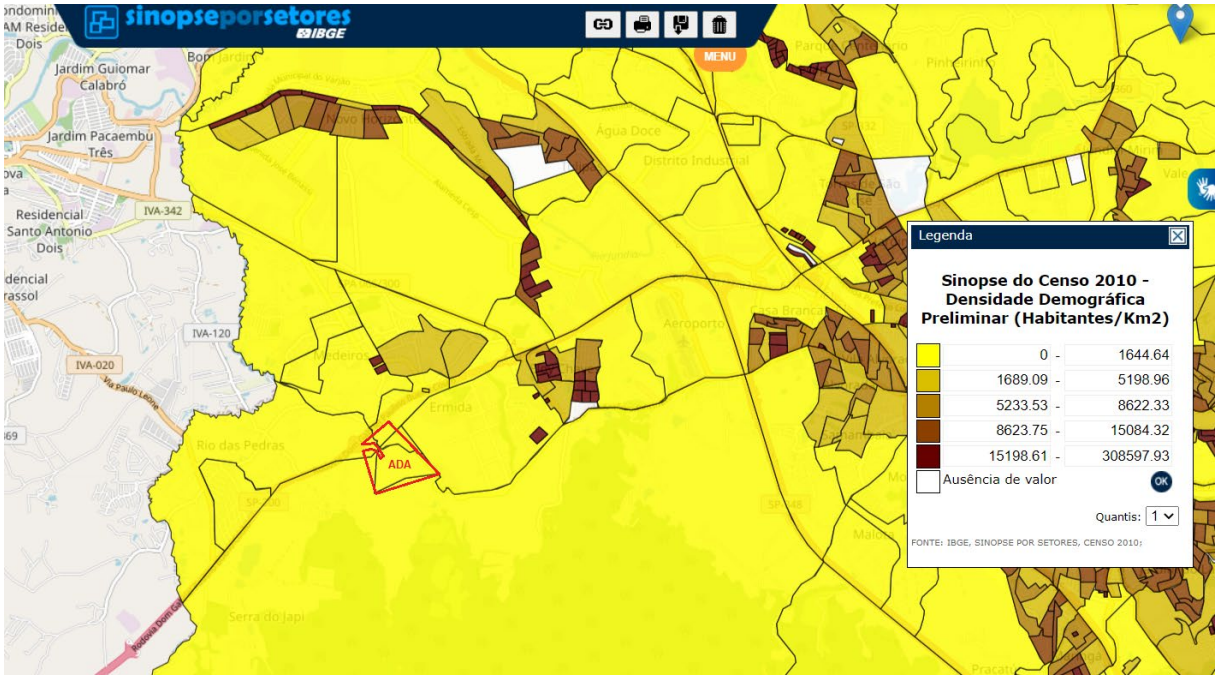
Usos	Ocupação		Total / Uso
Lotes residencias	4*	hab/lote	1.644
Lote para Uso Institucional	20	funcionário/ha	20
Serviços de Apoio (zeladoria, portaria e manutenção)	-	-	20
Total			1.684

* 4 habitantes por lote, considerando moradores e funcionários domésticos.

Com isso, a densidade geral do empreendimento será de apenas **17 habitantes por hectare**, não ocasionando significativo reflexo no aumento da densidade populacional nesta porção de Jundiaí, ainda que seja uma região de baixa densidade demográfica.

De acordo com os dados do Censo 2010 feito pelo IBGE (Sinopse por setores censitários), ao analisar a densidade demográfica dos setores censitários do município de Jundiaí (**Figura 6.2.3**), observa-se que a ADA (traçado vermelho) é classificada baixa densidade populacional (0 – 1644 hab/km²), entretanto, mesmo após a implantação do empreendimento o aumento da população nesta porção do município não será tão significativo, já que terá apenas 17hab/ha em sua ocupação máxima, mantendo o mesmo padrão de bairros vizinhos.

Figura 6.2.3 | Densidade Demográfica na ADA - segundo Setores Censitários – IBGE (2010)



Fonte: IBGE. Sinopse dos Setores Censitários. Censo de 2010.

O impacto do aumento da densidade de ocupantes permanentes e temporários, assim como do fluxo de usuários foi avaliado como negativo, direto, sendo sua efetivação de médio e longo prazo em função da ocupação ocorrer de maneira gradativa. Quanto à abrangência, deverá estar localizado na ADA. Será ainda de caráter permanente e irreversível. A magnitude pode ser considerada pequena, ainda que na ADA o uso pretérito não possuísse características residenciais/urbanas.

Considerando-se a tendência de ocupação das margens do conjunto do sistema rodoviário estrutural que serve ao município de Jundiaí, e a forte intensidade com a qual ela vem ocorrendo, a relevância foi avaliada como pequena no contexto do processo de adensamento já existente de parte da AID, além do ritmo tender a ser lento e de médio e longo prazos. Considerando o conjunto de impactos potenciais do empreendimento no campo social e econômico, a significância do adensamento populacional da ADA foi avaliada como média, pois sua localização incide na ZCSV da APA de Jundiaí, acarretando mudanças significativas no contexto territorial mais amplo e que deverá se distribuir por um longo período de tempo. Para esse impacto não foram previstas medidas mitigadoras ou otimizadoras.

6.2.20. Elevação das Receitas Municipais

Durante as obras, a implantação do empreendimento desencadeia a mobilização de serviços de construção civil e de apoio, considerada o fator gerador do impacto do incremento das receitas municipais, o que afeta positiva e diretamente as finanças públicas.

Dessa forma, na fase de obras haverá incremento nas receitas municipais em Jundiaí, tanto pelo recolhimento de impostos (ISS – Imposto sobre Serviços, taxas diversas municipais, etc.) em função dos serviços de engenharia e obras civis, quanto pelo aumento das atividades de comércio e serviços de apoio que estão associados à implantação do empreendimento. Como o ISS é um componente importante da receita municipal total, este alcança benefícios com a multiplicação de serviços decorrentes das obras.

Trata-se de impacto de natureza positiva e sua ocorrência indireta e imediata, incidindo na AII. Ocorrerá de forma dispersa, temporária e reversível. Sua magnitude e relevância são consideradas pequenas e sua significância baixa, dada a dinâmica socioeconômica de Jundiaí, importante cidade do interior estado.

Este impacto também ocorrerá na fase de ocupação do empreendimento, ocasionando elevação dos níveis atuais de receita municipal, na medida em que ocorrerá um aumento no recolhimento de impostos e taxas, dentre as quais se destacam o IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano e o ISS, fundamentais para a economia municipal. A implantação de novas residências é considerada o fator gerador do impacto na arrecadação de impostos. Como aspecto impactado tem-se as finanças públicas municipais.

O empreendimento prevê ao todo 411 lotes residenciais que terão incidência de IPTU, somadas às obras e serviços particulares com a construção das residências e serviços correlatos capazes de gerar ISS.

Trata-se de um impacto positivo e indireto nas finanças públicas. Sua ocorrência será na AII sendo considerado imediato e em médio e longo prazo. Será disperso e predominantemente irreversível. O aumento na arrecadação de ISS é temporário, mas a arrecadação do IPTU pode ser considerada permanente na fase de operação. Sua magnitude e relevância serão médias, e significância é média pois representa uma elevação significativa do conjunto das receitas correntes atuais.

Não se aplicam medidas mitigadoras.

6.2.21. Pressão por Bens e Serviços Públicos

Na fase de implantação são estimados cerca de 130 postos de trabalho, isto é, aqueles que efetivamente serão alocados no local, pois os demais estarão dispersos no interior das cadeias produtivas dos materiais de construção, bem como nos setores de bens de consumo que serão solicitados através do dispêndio da massa salarial e dos lucros adicionais vinculados às cadeias produtivas anteriormente citadas.

A força de trabalho necessária para preencher esses postos – em grande parte de baixa qualificação, poderá em sua maioria ser contratada na AII e, portanto, deslocar-se cotidianamente para o local de trabalho. Desse modo, não é provável que ocorra, nesta fase,

pressão significativa sobre a oferta de bens e serviços presentes – educação, saúde e saneamento, no entanto poderá causar alguma pressão sobre serviços públicos de transportes.

Trata-se de um impacto de natureza, negativa, ordem indireta e reversível. A espacialização desse impacto é considerada, como visto, dispersa, devendo ocorrer de modo imediato com o início da implantação da infraestrutura do empreendimento, sendo considerada temporária nesta fase do empreendimento.

Sua magnitude e relevância são pequenas para esta fase de implantação, pois o número de empregos gerados e sua consequente pressão por bens e serviços não deve acarretar incremento na demanda capaz de pressionar os equipamentos e serviços existentes, afetando as condições de vida da população residente. No contexto dos impactos potenciais da implantação do empreendimento, sua significância foi avaliada como baixa. Não são previstas medidas específicas de mitigação/compensação ou otimização.

Já na fase de operação, dentro de uma perspectiva de médio e longo prazos, além do incremento no número de trabalhadores temporários, ter-se-á uma progressiva elevação da população residente e da oferta de postos de trabalho permanentes. Nessa fase, o perfil da nova demanda potencial tende a ser bastante diferenciado da anterior, pois a grande maioria parte dos novos residentes tende a pertencer aos estratos de renda média ou alta, com reduzida dependência dos serviços públicos.

Vale observar a esse respeito, que a AII conta atualmente com equipamentos urbanos de saúde, educação e lazer suficientes para atender à demanda local, e que segundo os indicadores de qualidade de vida analisados no capítulo de Diagnóstico Ambiental, Jundiaí supera a média estadual, tendo obtido o 4º IDHM do Estado de São Paulo. Esses equipamentos são tanto públicos quanto privados e atendem a população em todos os estratos de renda. Possivelmente, o crescimento da demanda por serviços pela população que residirá no loteamento será, em sua maioria, por estabelecimentos privados, o que estimulará o desenvolvimento do setor.

Quanto às pessoas que ocuparão os novos postos de trabalho nos serviços domésticos e de apoio ao empreendimento, da mesma forma como estimado para a fase de implantação, deverão em sua grande maioria ser moradores de Jundiaí ou dos demais municípios do Aglomerado Urbano. A pressão por bens e serviços desses funcionários deverá atingir mais especificamente os transportes coletivos, que foi também analisada no RIT (**Anexo 7**).

Já na AID, a vizinhança mais próxima à ADA não dispõe nem de escolas nem de equipamentos de atendimento à saúde, e as poucas escolas identificadas situam-se na região mais urbanizada da AID, porém facilmente acessíveis.

Na AID foram identificadas cerca de 15 escolas que atendem desde a educação infantil até ensino médio, tanto da rede pública quanto privada. Em relação aos equipamentos de saúde públicos existentes na AID, foram identificadas apenas duas UBS, e também foram verificados equipamentos como clínicas privadas para atendimento de especialidades médicas e clínicas odontológicas, instalados na vizinhança das portarias dos condomínios de alto padrão existentes na região abarcada. A região central de Jundiaí possui adequada oferta de equipamentos de educação e saúde para atender a demanda da população de poder aquisitivo dessa nova ocupação urbana.

Quanto à demanda adicional por serviços de transporte coletivo a ser gerada pelo empreendimento, será praticamente desprezível diante da oferta atual, tendo em vista as 81 viagens de residentes previstas para a hora-pico, de um lado, e o total de ao menos 13 ônibus – com capacidade para 40 passageiros sentados ou mais cada um, totalizando 560 lugares ofertados – por hora e sentido que atendem à região.

O aumento dessa demanda deverá requerer novos pontos de parada próximos ao local do empreendimento, bem como – eventualmente – a redefinição de itinerários de algumas linhas, possivelmente com percurso interno ao empreendimento, para evitar deslocamentos a pé excessivamente longos no local.

Dessa forma trata-se de um impacto negativo, de ordem indireta, abrangendo a AII, portanto considerado disperso, com incidência a médio e longo prazo, assumindo caráter permanente. Nesta fase, a pressão por bens e serviços públicos será irreversível, e sua magnitude foi avaliada como pequena, o mesmo devendo ser observado em relação à relevância, pois não tende a acarretar efeitos sobre os serviços públicos, suficiente para pressioná-los e/ou precarizar o atendimento da população local. No mesmo contexto sua significância foi avaliada como baixa.

Vale observar também que essa demanda potencial será provocada pelos novos proprietários dos lotes, tratando-se, nessa condição, de munícipes que contribuem para as receitas municipais através do recolhimento dos tributos municipais, em especial o IPTU.

Para este impacto não são previstas medidas específicas de mitigação/compensação.

6.2.22. Aumento da Demanda por Saneamento

O processo de construção e ocupação das novas unidades residenciais são fatores geradores do aumento da demanda por saneamento básico, uma vez que haverá o aumento da população de moradores e trabalhadores que irão requer esses serviços (água, esgoto, resíduos sólidos).

Conforme apresentado no capítulo 3 – Caracterização do Empreendimento, os volumes esperados de água tratada para a população do projeto e a geração de esgotamento sanitário poderão ser atendidos pela concessionária DAE Jundiaí.

Conforme Estudo de Saneamento (**Anexo 2**), para o cálculo das demandas de abastecimento foram considerados os seguintes parâmetros:

- lotes residenciais unifamiliares: 250 L/hab.dia;
- Fator dia de maior consumo: k1 = 1,25;
- Fator hora de maior consumo: k2 = 1,50.

Estes parâmetros aplicados à população máxima de projeto resultaram em uma demanda média de 14,38 L/s.

De acordo com a Carta de Diretrizes do DAE, (**Anexo 1**), o abastecimento de água do empreendimento será realizado a partir da interligação na rede pública, através de adutora de

diâmetro 300 mm existente defronte ao reservatório do Loteamento Multivias, na Avenida Antonio Pincinato, com cota de terreno de 776,60 m e cota piezométrica de 789,88 m, estendendo-se até o cruzamento com a Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto, com 2.600,00 metros de extensão.

De acordo com o estudo para determinação do sistema de esgotamento sanitário (**Anexo 2**), a vazão do sistema de esgotamento sanitário é prevista em 11,51L/s.

De acordo com as Diretrizes do DAE de 2020 (**Anexo 1**), a coleta de esgoto será realizada através de interligação à rede pública em dos Pvs do interceptador existente dentro da própria área, cuja profundidade varia de 1,00 a 3,00 m. Os efluentes gerados serão escoados até a ETE localizada na margem esquerda do Rio Jundiaí, no bairro Jardim Novo Horizonte.

Quanto à coleta de resíduos sólidos será efetuada pela Prefeitura Municipal de Jundiaí e todo resíduo será encaminhado até o aterro sanitário, devidamente licenciado pela CETESB. A Prefeitura Municipal emitiu declaração atestando a viabilidade em realizar os serviços de coleta, transporte e disposição final de resíduos domiciliares Classe II (**Anexo 1**).

Será um impacto mais significativo a partir da operação do empreendimento e atividade de construção das residências que irão gerar demandas pelos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de efluentes líquidos e coleta de resíduos sólidos. Contudo, o empreendimento possui certidões e diretrizes de viabilidade de atendimento.

Este impacto é negativo, direto e de ocorrência imediata com o funcionamento do empreendimento. Ocorrerá localizado na ADA, sendo considerado permanente e irreversível, a magnitude, relevância e significância são avaliadas como média.

Não se aplicam medidas mitigadoras uma vez que os projetos de saneamento já estão dimensionados para o atendimento à essa demanda.

6.2.23. Aumento da Circulação de Veículos Pesados e Leves

As obras de implantação de infraestrutura do empreendimento ocasionam aumento da circulação de veículos pesados nas vias locais, como caminhões para transporte de materiais, tratores, máquinas para terraplanagem, equipamentos, etc. O volume do tráfego de veículos leves de fornecedores e pessoas envolvidas com as obras também aumentará, mas com menor intensidade.

Dessa forma, o fator gerador deste impacto será a mobilização e operação de caminhões, máquinas e equipamentos. Os aspectos ambientais impactados são o sistema viário local, municipal e regional.

Na fase de obras do empreendimento, haverá um aumento no número de caminhões, veículos leves e maquinário próximos à gleba, particularmente nas vias do entorno Av. Antonio Pincinato e Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto (SP-300). Estima-se um acréscimo de cerca de 55 veículos leves e pesados no pico de cada fase de implantação.

Trata-se de um aspecto inevitável em qualquer empreendimento que envolva transporte de máquinas, equipamentos, materiais diversos e trabalhadores para realização dos serviços de terraplenagem e ajustes em terrenos naturais ou mesmo já antropizados.

Este impacto é de natureza negativa e direta, de maior ocorrência na AID. Poderá ocorrer de forma dispersa por atingir o sistema viário local e regional. Será ainda temporário, reversível e imediato. Sua magnitude e relevância são avaliadas como médias pela quantidade de veículos vinculados às obras e a significância baixa por não representar um aumento significativo do fluxo nas vias existentes.

Como forma de mitigar as interferências no tráfego pelo aumento do fluxo de caminhões, máquinas e equipamentos destinados à implantação do empreendimento são indicadas as medidas de controle do tráfego, conforme detalhado no *Capítulo 7* de *Programas Ambientais*.

6.2.24. Aumento do Tráfego Veicular

Na fase de operação, haverá o aumento do tráfego veicular durante a construção das residências que será pontual e temporário, mas principalmente com a ocupação efetiva do empreendimento o aumento do volume de veículos dos moradores.

Conforme apresentado no Diagnóstico Ambiental, as principais rodovias regionais da área do empreendimento são Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto (SP-300); Rodovia dos Bandeirantes (SP-348) e Rodovia Anhanguera (SP-330). Localmente, as vias principais vias da AID que deverão sofrer interferência no tráfego em decorrência do empreendimento são a SP-300 e a Avenida Antonio Pincinato.

No **Anexo 7** deste EIA, apresentou-se o Relatório de Impacto de Tráfego com uma avaliação das condições atuais de tráfego da SP-300, principal via de acesso ao empreendimento, segundo dados do DER-SP e impactos gerados pelo empreendimento.

O volume diário médio (VDM) no ano de 2019 no posto do km 76,68 (próximo ao local do empreendimento) da SP-300 foi de 19.639 veículos, dos quais 15.705 de passeio (leves – 80% do volume total) e 3.934 comerciais (pesados – 20% do volume total) considerando ambos os sentidos, segundo dados do DER/SP (DER/SP, 2021).

- Com base nos dados acima e na metodologia do HCM citada, verifica-se o que segue para o trecho da rodovia situado na AID (km 65 a km 77) em sua hora-pico no sentido mais carregado:
- Capacidade máxima por faixa de rolamento (fluxo horário em nível de serviço E) conforme definição do HCM de 1.520 veículos de passeio equivalentes (vpe), levando em conta fator de equivalência de veículos pesados igual a 2,5, conforme indicado;
- Fluxo atual por faixa de rolamento na hora-pico de 589 veículos (1.178 em duas faixas) ou 766 vpe (942 leves + 2,5 x 236 pesados em duas faixas), correspondendo a 50% da capacidade;
- Nível de serviço C, altamente satisfatório, cujo limite superior de volume horário por faixa nas condições consideradas é de 760 veículos com 20% de pesados ou 990 vpe (29% superior ao atual);
- Fluxo horário máximo por faixa de rolamento em nível de serviço D (ainda satisfatório) de 1.310 vpe, superior ao atual em 71%;

A Avenida Antonio Pincinato é uma via urbana preferencial com interseções em nível sem controle semafórico, podendo atender a um fluxo de até 1.600 veículos por hora em cada sentido em seu trecho em pista dupla pavimentada, conforme o HCM capítulo 15 “Urban Streets”.

No trecho da Avenida Antonio Pincinato atualmente em pista simples (junto ao qual se situa o empreendimento), a capacidade é da ordem de 100 veículos por hora em cada sentido, determinada considerando, conservadoramente, velocidade média de 20 km/h e densidade de 5 veículos por km (um veículo a cada 200 metros), correspondendo a 1.000 veículos por dia (tendo por base 10% do volume diário na hora-pico), valor amplamente superior ao volume de tráfego atualmente observado. Note-se que a duplicação e pavimentação desse trecho conforme prevista lhe permitirá capacidade de até 1.600 vpe por hora, igual à determinada para o trecho atualmente em pista dupla.

Os valores indicados acima permitem concluir que a via apresenta capacidade suficiente para atender satisfatoriamente seu tráfego atual.A quantidade de lotes informada pelo empreendedor é de 411, todos de uso residencial (unidades unifamiliares). A geração de viagens por lote admitida tem por base os seguintes dados:

- Índice de mobilidade total (motorizada e não-motorizada) de pessoas da classe A (a de mais alto índice, compatível com o padrão de loteamento do empreendimento): 2,21 viagens por pessoa por dia útil, conforme dados da Pesquisa Origem-Destino 2011 da Região Metropolitana de Campinas (POD – RMC, 2011), realizada pela STM-Secretaria dos Transportes Metropolitanos do Estado de São Paulo (STM, 2012 – pg. 23);
- Divisão por modo das viagens de pessoas da classe A: 78,8% individual, 14,0% coletivo e 7,2% não-motorizado (STM, 2012 – pg. 17);
- Residentes por domicílio: 4,00, valor adotado considerando as residências unifamiliares previstas na caracterização do empreendimento;
- Proporção das viagens diárias na hora-pico: 12,1% para transporte individual e 15,9% para transporte coletivo (STM, 2012 – pgs. 18 e 21);
- Ocupação média dos autos: 1,43 (STM, 2012 – pg. 16 – 1.279.611 viagens de condutor de auto e 594.393 viagens de passageiro de auto).

Nesse sentido, o empreendimento deverá gerar um total de 3.372 viagens motorizadas de residentes por dia, das quais 428 na hora-pico, sendo 347 por transporte individual (correspondendo a 243 autos, considerando sua ocupação média) e 81 por transporte coletivo (ônibus). Além das viagens de residentes, deverá haver outras relacionadas ao que segue no local do empreendimento:

- chegada e saída de visitantes;
- suprimento de obras e residências;
- retirada de resíduos;

Admite-se que o total dessas viagens na hora-pico em um sentido seja no máximo de 30 autos e 3 veículos pesados (ônibus ou caminhões – note-se que a chegada e saída de caminhões tende a ser baixa na hora-pico do tráfego geral).

O tráfego adicional a ser gerado pelo empreendimento é de 276 veículos na hora-pico em um sentido, dos quais 3 sendo pesados (ônibus ou caminhões). Caso esse volume venha a ocorrer em sua totalidade na SP-300, ainda assim não alteraria seu nível de serviço, tendo em vista o que segue:

- como visto anteriormente, seu volume máximo atual em um sentido é de 1.178 veículos por hora, dos quais 236 sendo pesados, e poderia atender com nível de serviço satisfatório (D, conforme definição do HCM) a mais 71% de volume de tráfego com a mesma composição, ou seja, a mais 836 veículos mantendo a composição atual (80% de passeio / 20% pesados);

- o incremento de volume a ser gerado pelo empreendimento corresponde a apenas 23% do tráfego atual (276 / 1.178 veículos), notando-se que o incremento de volume de veículos pesados seria em proporção menor, igual a 1,2% (3 / 236 veículos).

O volume de tráfego adicional a ser gerado pelo empreendimento poderia ser atendido em sua totalidade também pela Av. Antônio Pincinato atende atualmente a máximo de cerca de 500 veículos por hora em cada sentido tendo capacidade para 1.600 veículos por hora em cada sentido, como já mencionado, contando-se para tanto com a duplicação prevista do trecho atualmente em pista simples.

Por fim, verifica-se que a interseção da SP-300 com a Avenida Antonio Pincinato também tem capacidade suficiente para atender ao volume atual mais a totalidade daquele a ser gerado pelo empreendimento, conforme análise segundo a metodologia do HCM Capítulo 17 “Unsignalized Intersections”. Nessa situação, na hora-pico a aproximação mais afetada (da avenida convertendo à direita para a rodovia) apresentaria desempenho conforme segue (ver **Anexo 7**, onde constam os dados de entrada e resultados desta análise segundo a metodologia do HCM indicada, realizada por meio do “software” especializado HCS 2000):

- fluxo: 276 veículos por hora;

- capacidade: 476 veículos por hora (72% superior ao volume acima);

- relação volume capacidade (v/c): 0,58;

- fila de menos de quatro veículos em espera para entrar na rodovia durante 95% do tempo;

- retardamento médio na aproximação de menos de 23 segundos;

- nível de serviço C (altamente satisfatório).

Conclui-se, portanto, que o tráfego adicional a ser gerado pelo empreendimento em sua fase de plena ocupação poderá ser adequadamente atendido pelas duas principais vias que lhe dão acesso.

Trata-se de impacto negativo, direto, permanente, de ocorrência na ADA e AID (vias do entorno), portanto disperso, irreversível, de médio e longo prazo – uma vez que a ocupação plena do empreendimento se dará em anos.

A magnitude é avaliada como pequena, pois o incremento de veículos não será tão elevado e a relevância também é pequena, pois as vias da AID manterão boas condições aos níveis atuais. Sua significância foi considerada média, pois o empreendimento tende a estimular novas atividades na região, que por sua vez também devem gerar aumento de tráfego, e talvez possam afetar a capacidade de serviço da principal via de acesso ao empreendimento – SP-300. Todavia, essa situação deverá ser equacionada pela Prefeitura.

As medidas mitigadoras a serem adotadas para o devido atendimento da circulação no sistema viário no entorno do empreendimento compreendem:

- duplicação, pavimentação e melhorias (sinalização, drenagem e outras) da Avenida Antonio Pincinato em seu trecho atualmente em pista simples, conforme já prevista, a ser realizada pela Prefeitura de Jundiaí;
- adequação funcional da interligação da Avenida Antonio Pincinato com a SP-300, mediante faixa de desaceleração para a conversão da rodovia para a avenida, faixa de aceleração para a conversão da avenida para a rodovia, com adoção de raios de curva suficientemente amplos nos dois casos; esta medida deverá ser realizada pela Prefeitura de Jundiaí em entendimento com o DER/SP e da concessionária que administra a rodovia;
- interligação adequada do empreendimento com a Av. Antônio Pincinato, prevendo disposição e dimensões que permitam que a entrada e saída de veículos no local do empreendimento não gere interferências indevidas com os veículos e pedestres que fazem uso da avenida; esta medida deve ser projetada, implantada e operada pelo empreendedor com aprovação prévia da Prefeitura de Jundiaí no que couber.

6.2.25. Valorização Imobiliária

A valorização imobiliária ocorre geralmente em função de fatores tais como a localização e acessibilidade, densidade da presença de serviços e infraestruturas básica, serviços ambientais presentes, entre os mais importantes.

A implantação do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antônio e Antonieta** tenderá a provocar a elevação da densidade populacional da AID, atualmente muito reduzida, com base em uma ocupação com famílias de médio a alto padrão de renda, passando a demandar uma ampliação e melhoria da infraestrutura presente. Deverá observar-se, ainda, um forte aumento do fluxo de pessoas que demandam a área, seja em função dos empregos permanentes a serem criados, seja de usuários dos comércios e serviços que serão disponibilizados para a população do entorno mais amplo.

Paralelamente tendem a surgir novos serviços e comércios – além daqueles já previstos para os lotes empresariais, levando também ao incremento dos investimentos privados e contínua valorização do entorno. Os terrenos que tendem a ser mais valorizados são os do entorno imediato, principalmente, aqueles localizados na AID.

Dessa forma, a valorização imobiliária através de novos investimentos é sem dúvida um impacto indireto da implantação do empreendimento, de natureza positiva para os detentores dos lotes comercializados e das propriedades no entorno, podendo também representar uma melhoria das condições de vida da população residente e do padrão de urbanização. Não obstante, também tende a se constituir num possível fator de expulsão da população de menor renda, especialmente a não proprietária, sendo considerado negativo. Observa-se, nesse sentido, que a AID apresenta diversidade de padrão de ocupação que pode ser classificada desde o médio até alto padrão construtivo.

Trata-se de um impacto que deve ter início já na fase de implantação estendendo-se até a fase de operação, com maior incidência na AID, ocorrendo de forma localizada, nos terrenos mais próximos da ADA, de médio e longo prazos, até atingir um novo patamar de valorização imobiliária. Desse modo, tem caráter permanente e irreversível, o que não impede que fatores futuros venham a alterar a valorização decorrente deste empreendimento.

Sua magnitude foi avaliada como pequena, pois o processo de valorização já se encontra em curso no âmbito regional e do vetor oeste de expansão da área central de Jundiaí, mantendo-se sujeita às variações estabelecidas pela situação de mercado. Já em relação à relevância, ela foi avaliada como média, pois além de grandes lotes mantidos como reserva de valor e estoque de terras para futuros investimentos imobiliários, também se fazem presentes no entorno proprietários de pequenos lotes, destacando-se entre eles alguns pequenos e médios produtores rurais, sítios de veraneio e residentes permanentes proprietários e locatários que poderão ser pressionados pela intensificação do movimento de valorização imobiliária.

No contexto geral dos potenciais efeitos sobre o meio antrópico o incremento da valorização imobiliária que poderá ser provocada pelo empreendimento foi avaliada como de baixa significância. Foi considerado para tanto que se trata de um processo já antigo e que se estende desde o centro metropolitano para o interior, devendo ser observado que as áreas disponíveis no município de Jundiaí são reduzidas e já se encontram em grande medida comprometidas, estimando-se que o efeito valorizador da implantação do empreendimento em estudo se limite ao seu entorno imediato.

Não se aplicam medidas mitigadoras.

6.2.26. Interferência em Patrimônio Arqueológico e Histórico-Cultural

A Ficha de Caracterização de Atividade – FCA foi encaminhada ao IPHAN em 20/08/2018, informando sobre os sítios arqueológicos existentes na região e bens tombados, mas sem impactos diretos ou indiretos sobre estes pela implantação de empreendimento. Na ADA não ocorrem patrimônios arqueológicos e/ou histórico-culturais.

O Termo de Referência Específico – TRE foi emitido por esta Instituição em 09/10/2019, e estabelece o escopo mínimo a ser tratado na elaboração dos estudos ambientais, enquadrando o empreendimento no nível III, e determinando um estudo preventivo único para a área - Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico, conforme estabelecido pela Instrução Normativa IPHAN 01/2015.

No **Anexo 8 – Documentos/IPHAN** constam os documentos citados – FCA e TRE do **Empreendimento Urbanístico Antonio e Antonieta.**

7. PROGRAMAS AMBIENTAIS

Após a elaboração do diagnóstico ambiental da ADA e da identificação e análise dos impactos em decorrência do projeto pretendido, o presente capítulo apresenta o conjunto de medidas, formuladas para atender aos princípios de prevenção, correção, potencialização e compensação dos impactos ambientais decorrentes da implantação e operação do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta**.

Essas medidas estão consolidadas nesse capítulo sob a forma de Programas Ambientais específicos, que de acordo com as características dos impactos identificados e a fase de ocorrência, são distinguidos 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. Essas ações devem ser implantadas antes que ocorra a ação que deflagra o impacto ambiental de modo a controlar os efeitos negativos sobre o ambiente;

- **Corretivos ou Mitigadores:** englobam as ações direcionadas à mitigação dos impactos ambientais considerados reversíveis, por meio de ações de recuperação e recomposição das condições ambientais satisfatórias e aceitáveis;

- **Compensatórios:** destinam-se aos impactos ambientais avaliados como negativos, mas para os quais não há como inibir sua ocorrência (irreversíveis). Em face da perda de 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;

- **Monitoramento:** compreendem 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 - além de ocorrer na fase de obras (por exemplo, monitoramento da qualidade dos recursos hídricos) é também implementado após o término das obras estendendo-se por um período após o início da ocupação do empreendimento, permitindo a avaliação dos resultados das medidas indicadas de controle, correção e compensação; e

- **Potencializadoras:** são medidas destinadas a potencializar aqueles impactos que foram considerados como positivos e que devem contribuir para a manutenção e melhoria das condições ambientais e sociais da região de inserção do empreendimento, podendo - em alguns casos - se constituírem de referência e exemplos a serem incorporados em outros empreendimentos ou em situações similares.

Os Programas Ambientais foram organizados, quando couber, respeitando o disposto no Termo de Referência definido pela CETESB, com a seguinte estrutura: apresentação e justificativas; objetivos e metas; atividades propostas; público-alvo; metodologia e descrição do programa; indicadores ambientais; recursos materiais e humanos; atendimento a requisitos legais ou outros requisitos; inter-relação com outros programas; etapa do empreendimento; cronograma de execução e responsável pela implementação do mesmo.

Ainda que a implantação de algumas destas medidas seja atribuição da empresa projetista ou construtora, a responsabilidade pela exigência de sua realização e fiscalização é do empreendedor. Dessa forma, esses programas configuram compromissos da empresa **Rodrigues e Marcondes Empreendimentos e Participações Ltda**, a fim de ajustar as atividades do empreendimento às potencialidades e fragilidades dos componentes ambientais aqui analisados.

Tais medidas estão devidamente incorporadas ao presente capítulo do EIA no âmbito dos programas a seguir expostos.

Quadro 7.1 | Medidas propostas para as Fases de Planejamento, Implantação e Operação do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta**

Fase	Medidas
Planejamento	Programa de Comunicação Social
Implantação	Programa de Educação Ambiental Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras Programa de Restauração Ecológica, Manejo da Vegetação Remanescente e de Paisagismo Programa de Controle da Poluição Programa de Monitoramento da Fauna e Conservação dos Primatas Programa de Gestão de Resíduos Sólidos Programa de Gestão dos Recursos Hídricos
Operação	Programa de Monitoramento da Fauna e Conservação dos Primatas Programa de Restauração Ecológica, Manejo da Vegetação Remanescente e de Paisagismo Programa de Articulação Institucional Programa de Controle das Condições de Tráfego Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico Programa de Gestão de Resíduos Sólidos

7.1. Programa de Comunicação Social - PCS

7.1.1. Apresentação e Justificativa

A implantação do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta** em parte das terras da antiga Fazenda Ermida, além de se constituir em projeto urbanístico com a decorrente oferta de lotes para moradia e para a implantação e desenvolvimento de atividades comerciais, encerra importante componente ambiental, que decorre da sua localização na Área de Proteção Ambiental – APA de Jundiaí e de sua vizinhança com a serra do Japi.

A gleba se insere no vetor oeste de crescimento do município de Jundiaí, tendo como confrontante na sua divisa norte a Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto (SP-300) e na divisa leste a Av. Antonio Pincinato. Portanto, o fato de trazer novos moradores para esse trecho, e de se transformar em destino de trabalhadores que prestarão serviços no empreendimento, se enquadra na dinâmica socioeconômica e territorial de adensamento

urbano já em curso. Ao longo das últimas décadas essa gleba foi utilizada para a criação de gado em sistema extensivo, tendo atualmente um uso produtivo limitado e ocasional.

Vale observar que o estoque de áreas disponíveis para empreendimentos imobiliários é reduzido em função das disposições da Lei Estadual n° 4095/84 e regulamentada pelo Decreto Estadual n° 43.284/98, assim como do Plano Diretor Urbano[1] do município, e sua utilização para finalidades residenciais ou comerciais deve necessariamente incluir cuidados específicos com a preservação ambiental, como o caso deste empreendimento. Jundiaí apresenta déficit habitacional, que é particularmente intenso no segmento de habitação popular, consistindo uma das principais dificuldades para investimentos neste mercado, na elevada valorização dos lotes disponíveis.

Considerando o zoneamento da APA e o fato de ser uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, a concepção urbanística adotada pelo **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta** teve, entre outros, o objetivo de preservar integralmente as matas existentes na gleba, não ocasionando desmatamento na área, e promovendo conexões entre maciços, assegurando o fluxo da fauna e propiciando, assim, uma melhoria nas condições ambientais desses remanescentes.

Por esses fatores, entre outros, os empreendimentos imobiliários em glebas com essas características tendem a gerar expectativas na população local, e a comunicação é o principal instrumento de mitigação dos efeitos negativos ou de potencialização dos efeitos positivos dessas expectativas. Quando ocorrem alterações na paisagem ou no uso do solo, a comunicação pode ser um instrumento utilizado na mitigação dos impactos, ao proporcionar às pessoas o conhecimento sobre os possíveis efeitos do loteamento.

A localização do empreendimento próximo à serra do Japi confere maior importância e justificativa às ações de comunicação social a serem empreendidas, pois devem permitir à sociedade civil da região o correto entendimento do empreendimento, de seus impactos negativos e dos ganhos ambientais a serem gerados pela futura ocupação.

O PCS busca ampliar o conhecimento da sociedade local sobre o empreendimento, suas características e sobre as ações socioambientais previstas. Trata-se de um programa permanente que visa o estabelecimento de uma relação de confiança entre o empreendedor e a população local e regional. Configura-se, portanto, como uma ação de caráter transversal que faz interface com todos os programas e projetos que envolvem a população.

Com base na avaliação de impactos foi considerado que as etapas de planejamento, implantação e operação implicam em diferentes estratégias e mecanismos de interação com a população, visando garantir o acesso à informação e à manifestação da percepção da população sobre o empreendimento e programas a ele associados.

Desse modo, constata-se que o diálogo e aproximação com a comunidade de Jundiaí e com os moradores da vizinhança mais próxima às Terras de Antonio e Antonieta, com o objetivo

[1][1] Salienta-se que o projeto em questão teve sua análise iniciada junto a Prefeitura de Jundiaí no ano de 2014 e conta com Diretrizes (ver **Anexo 1 – Documentos**), que garantem a análise do projeto à luz do Plano Diretor de 2012, tendo como base legal, o Plano Diretor de 2019 (Lei nº 9321/2019), que assegura, nos artigos 345 e 346, para todos os processos em trâmite o direito à aplicação da legislação vigente à época do protocolo, desde que respeitadas as respectivas regras de transição.

de dirimir dúvidas a respeito do projeto deverá ser contínuo durante as etapas do empreendimento.

É importante ressaltar ainda o papel que vem desempenhando na região a **Fundação Antonio-Antonieta Cintra Gordinho - FAACG**, desde 1957 na educação de crianças e adolescentes de baixa renda. A entidade foi declara de Utilidade Pública Estadual em 1961, Municipal em 2003, e possui certificado de Entidade Beneficente de Assistência Social, concedido pelo Ministério da Educação, e vem dividindo seus atendimentos entre ensino formal e não formal, além do Centro Cultural Ermida, em Jundiaí, que tem como objetivo fomentar a cultura, com oficinas educacionais. Dessa forma, a atenção ao meio ambiente, insere-se em seu objetivo maior de formação integrada dos indivíduos.

7.1.2.Objetivos e Metas

As ações de comunicação social têm o objetivo de garantir a ocorrência e coordenar diferentes processos de informação e de articulação de soluções, para atender reclamações e demandas em possíveis problemas relacionados ao empreendimento em licenciamento. Em decorrência disso, são objetivos do programa:

- Divulgar o empreendimento objeto deste EIA, contribuindo para a formação de conhecimento da sociedade, principalmente aquela localizada em áreas residenciais próximas à área do projeto, e à municipalidade de Jundiaí;
- Servir de instrumento de interação entre o empreendedor, a população, os órgãos públicos locais e as representações da sociedade civil;
- Apresentar o Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta, evidenciando as boas práticas previstas, notadamente no respeito à fauna, flora e ao meio ambiente como um todo;
- Permitir a visitação das áreas a serem ocupadas pelo novo empreendimento, bem como das áreas a serem mantidas e conservadas;
- Informar sobre todo processo de construção, os impactos e as medidas de mitigação e compensação, como também de potencialização.

As metas relacionadas ao programa são:

- Realizar a gestão de expectativas, evitando o surgimento de conflitos;
- Manter o registro de demandas da sociedade e das instituições e das soluções dadas, contribuindo para a gestão de possíveis conflitos.

7.1.3.Público-alvo

O Programa deverá identificar o público-alvo, constituído por diferentes grupos sociais e entidades, dentre eles órgãos governamentais, sociedade civil organizada e a população que reside ou trabalha na AID; assim como a população interessada na compra de lotes que serão ofertados pelo empreendimento.

A caracterização do público-alvo permitirá uma relação de comunicação mais adequada, uma vez que as dúvidas e expectativas de cada grupo devem ser diferentes, ou seja, pode existir preocupação com as obras e possíveis incômodos, como anseios pela ocupação de novos residentes.

7.1.4. Metodologia e Descrição do Programa (procedimentos e sistema de registro)

Ao definir as estratégias de relacionamento com a população da área de interesse, o PCS assume caráter transversal e faz interface com os demais programas propostos para o empreendimento. As principais estratégias a serem desenvolvidas são:

- Processo de informação interativo e permanente;
- Apoio e fortalecimento das comunidades locais;
- Construção de canal de interlocução permanente.

Através do PCS, será iniciada a disponibilização das informações sobre o futuro empreendimento tão logo seja protocolado o EIA/RIMA e dada publicidade ao pedido de Licença Ambiental Prévia. Com a apresentação do EIA, o programa deverá incorporar as informações do projeto pretendido e os principais estudos realizados e conclusões obtidas, podendo assim servir de um canal de comunicação *in loco* sobre o empreendimento.

Nas ações de relacionamento com a população, serão adotados preferencialmente procedimentos metodológicos de comunicação social que incorporem:

- O uso dos diversos tipos de mídias para veiculação de informações sobre o empreendimento;
- Monitoramento junto aos diversos tipos de mídias locais e regionais;

Todas as ações do PCS, assim como as demandas apresentadas pela população ou por entidades ou representantes do poder público, deverão passar pelas etapas de registro, controle e avaliação. A manutenção de registros de todas as interações efetuadas, assim como das demandas da população, seus encaminhamentos e soluções, objetivam identificar o grau de atendimento e avaliar a transparência e aceitação do empreendimento pela população.

Nas ações de divulgação, serão utilizados diferentes tipos de abordagem e mídia em cada fase, de acordo com os públicos-alvo específicos que deverão ser caracterizados ao longo dos trabalhos.

Os procedimentos adotados para se realizar o PCS serão:

- Identificação e caracterização do público-alvo;
- Desenvolvimento de instrumentos de informação apropriados para que as informações sobre o empreendimento estejam disponíveis a todos os interessados;
- Elaboração e distribuição de material, direcionado a atender às demandas de informações, relativas às diferentes etapas de implantação do empreendimento notadamente com relação às dúvidas e expectativas da população;
- Disponibilização às associações representativas dos moradores dos bairros vizinhos – e demais entidades públicas e sociedade civil – de informações sobre programas ambientais em andamento.

É importante destacar que o desenvolvimento do PCS contará com o suporte e colaboração das unidades da **FAACG** implantadas e atuantes na AII.

7.1.5.Indicadores Ambientais

Os indicadores ambientais se referem ao registro dos procedimentos e atividades desenvolvidos durante a execução do Programa visando sua avaliação contínua. Dentre os indicadores pode-se considerar:

- Fichas de registros do público alvo (dados quantitativos e qualitativos);
- Registro (em diferentes meios – telefone, digital, ficha) das demandas da população;
- Registro dos contatos (quantitativos e periodicidade) entre público-alvo e empreendedor;
- Relatórios de reuniões e encontros realizados para divulgação e esclarecimento do empreendimento;
- Material produzido para promover o canal de comunicação com a comunidade envolvida (quantidade, conteúdo e periodicidade), entre outros.

7.1.6.Recursos Materiais e Humanos

Para a realização do Programa o empreendedor deverá dimensionar e orçar todos os recursos necessários, que devem incluir materiais e ferramentas para elaboração e divulgação, custos de campo e transporte, local para realização de reuniões, bem como a equipe técnica especializada para sua execução.

7.1.7.Atendimento a Requisitos Legais ou outros requisitos

O Programa atende aos requisitos legais referentes ao licenciamento ambiental de empreendimentos que causam impactos no ambiente, notadamente exigidos pela legislação concernente a licenciamentos, como a Resolução Conama 001/86.

7.1.8.Inter-relação com outros Programas

Por seu caráter transversal, o PCS apresenta interrelação com os demais Programas propostos no âmbito deste EIA. Além disso, o programa deverá constituir um canal de comunicação entre o empreendedor e os diversos grupos sociais envolvidos.

7.1.9.Etapa do Empreendimento e Cronograma de Execução

O PCS deve iniciar antes da fase de efetiva implantação do empreendimento, quando ocorrem o recrutamento e contratação da mão de obra e a mobilização de equipamentos, e prosseguir durante as fases de implantação e operação do empreendimento, tendo em vista otimizar as condições de relacionamento com a população. Entende-se como fundamental a manutenção do Programa durante todo o período das obras, como forma de esclarecimento contínuo dos questionamentos que forem surgindo ao longo dessa fase.

O cronograma do PCS deverá ser apresentado detalhadamente na fase de pedido de Licenças de Instalação, coordenando suas atividades com cada uma das etapas de obras civis previstas para o empreendimento.

7.1.10. Responsável pela Implantação do Programa

O Programa de Comunicação Social será desenvolvido e implantado integralmente sob a responsabilidade do empreendedor do projeto.

7.2. Programa de Educação Ambiental

7.2.1. Apresentação e Justificativa

A educação ambiental é um instrumento fundamental para o engajamento consciente da sociedade na proteção do patrimônio ambiental e na adoção de práticas sustentáveis, divulgando e incutindo na população os cuidados no trato com a vegetação, fauna, recursos hídricos e ambiente urbano. No caso específico de loteamentos e empreendimentos urbanísticos, pode também ser considerado um instrumento de conscientização sobre as questões ambientais e a possibilidade de condutas sustentáveis a serem praticadas tanto nas áreas de uso comum como nas áreas privadas.

Ações de educação ambiental contribuem para a proteção no longo prazo da qualidade ambiental na área e no entorno do empreendimento. Essas atividades deverão ser

direcionadas para o público interno e externo: (i) funcionários e moradores e (ii) população da AID, em especial os moradores da vizinhança do empreendimento no Município de Jundiaí.

A população que reside e produz nessa vizinhança deverá ser um dos focos principais das ações de educação ambiental, uma vez que nessas áreas, apesar da crescente urbanização, ainda estão presentes atividades rurais, significativas para o sustento dessa população. Assim, a capacitação agrícola sobre técnicas mais produtivas, ou mesmo sobre agricultura orgânica e sustentável poderá ser desenvolvida por meio de ações de Responsabilidade Social no âmbito do presente Programa de Educação Ambiental, com o suporte estratégico da **Fundação Antonio-Antonieta Cintra Gordinho - FAACG**.

Outro ramo a ser explorado no Programa deverá ser a educação ambiental propriamente dita, voltada às escolas, universidades, institutos e a população em geral, com atividades de conservação ambiental e práticas sustentáveis, que podem ser desenvolvidas nas áreas do empreendimento destinadas a preservação.

Ressalta-se que a Prefeitura de Jundiaí, através da Fundação Serra do Japi (criada pela Lei Municipal nº 8.382/15), mantém dentro da Reserva Biológica da Serra do Japi, a Base de Estudos de Ecologia e Educação Ambiental *Miguel Castarde*, que promove apoio logístico e aulas de campo para pesquisadores e estudantes do ensino básico e superior e desenvolve trabalhos de educação ambiental, a qual poderá ser uma parceira importante na colaboração de projetos/programas de educação ambiental.

7.2.2. Objetivos e Metas

7.2.2.1. Objetivos gerais e específicos

O Programa de Educação Ambiental tem por objetivo geral contribuir para fomentar atitudes individuais e coletivas voltadas ao estabelecimento de condutas sintonizadas com a preservação ambiental, melhoria da qualidade de vida e desenvolvimento sustentável. Constituem Objetivos Específicos:

- Servir de espaço de estudo e desenvolvimento de ações de educação para a sustentabilidade e de apoio à associação de produtores, entidades de assistência técnica, e comunidade em geral;
- Desenvolver projetos de suporte para a comunidade voltados ao Uso Racional da Água, a destinação dos Resíduos Sólidos, a preservação e estudo de espécies da Mata Atlântica, plantio para fortalecimento de matas ciliares, entre outros temas;
- Dar suporte logístico e estratégico para as atividades de divulgação e conscientização sobre a importância da serra do Japi e seu ecossistema, no equilíbrio ambiental da região;
- Interagir e colaborar com os pequenos produtores locais no sentido de fomentar o uso de alternativas produtivas sustentáveis e ambientalmente adequadas à preservação dos recursos naturais da região.

7.2.2.2. Metas

- Fomentar projetos e troca de informações e experiências sobre o meio ambiente e práticas sustentáveis;
- Valorizar o conhecimento e a experiência do público-alvo em ações de educação ambiental;
- Promover a construção de valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências, voltados para a conservação do meio ambiente e a construção de uma sociedade sustentável;
- Capacitar o público de educação ambiental a planejar, organizar, executar e acompanhar ações, tornando-o agente multiplicador, além de fortalecer a possibilidade de permanência dos processos socioeducativos implementados;
- Sensibilizar sobre os benefícios advindos da proteção do patrimônio ambiental, ressaltando a importância da participação na preservação da qualidade ambiental;
- Desenvolver os projetos socioambientais com ampla participação dos pequenos e médios produtores locais.
- Desenvolver projetos em parceria com a Fundação Serra do Japi.

7.2.3.Público-Alvo

O Programa deverá identificar o público-alvo, constituído por diferentes grupos sociais, dentre eles a população interessada na compra de lotes que serão ofertadas pelo empreendimento e a população que reside ou trabalha na AID e na sua vizinhança, bem como órgãos governamentais e da sociedade civil organizada de Jundiaí.

No que se refere à população do loteamento, é importante que os proprietários dos lotes sejam capacitados e orientem, desde o período de construção, seus contratados quanto a boas práticas ambientais. Assim, deverão ser desenvolvidas atividades de divulgação sobre práticas mais sustentáveis em atividades construtivas, voltadas aos futuros proprietários.

Para as atividades gerais e específicas de Educação Ambiental, o público-alvo incorpora as escolas, universidades, institutos técnicos e de pesquisa, bem como a população em geral localizados no município de Jundiaí e, em especial, na AID.

7.2.4. Metodologia e Descrição do Programa

O Programa de Educação Ambiental, tem como pressuposto o uso de estratégias de ação que proporcionem aos participantes:

- Utilização de procedimentos e métodos de trabalho participativos de forma a garantir a aderência das atividades às necessidades do público-alvo das ações do programa;

- Desenvolvimento de projetos e ações de educação ambiental voltadas à comunidade da área de influência do empreendimento, assim como aos trabalhadores diretos e terceirizados no empreendimento;
- Interdisciplinaridade como método de trabalho essencial ao desenvolvimento de um Programa de Educação Ambiental;
- Conscientização sobre a importância ecológica da serra do Japi para a sustentabilidade ambiental na região;
- Abordagem crítica do meio ambiente, contemplando os aspectos naturais, bem como os culturais, históricos e sociais, e a conjuntura econômica e política, sob as quais as decisões são tomadas.

O Programa de Educação Ambiental prevê a capacitação de grupos da área de abrangência interessados em temas relacionados às práticas sustentáveis tais como a agricultura orgânica e o reuso de resíduos como parte de um projeto de desenvolvimento local. Deverá ser dada atenção especial para a capacitação em práticas ambientalmente sustentáveis para contratados por proprietários e moradores, desde a construção das residências.

O Programa de Educação Ambiental deverá considerar na sua estruturação a diversidade de condições e modos de vida dos diferentes públicos. Deverá contemplar, também, as características da área de influência do empreendimento, e os impactos socioambientais decorrentes da implantação e operação do empreendimento.

As ações serão realizadas através de parcerias com organizações sociais, mediante a realização, de forma participativa, do planejamento e implementação de projetos de Educação Ambiental. Ressalte-se que o empreendedor, a FAACG, já atua na região desde 1957, e constitui-se em um importante agente educacional regional, com capacidade de dar suporte às ações de educação ambiental.

A definição dos projetos é considerada como parte do processo educativo e será realizada juntamente com os diferentes grupos, devendo considerar os pressupostos do programa já informados nos itens relativos à apresentação, à justificativa e aos objetivos. Por este motivo, o programa foi dividido em duas etapas sucessivas, conforme a seguir.

Etapa 01. Realização de Diagnóstico Participativo com os grupos de interesse

Essa etapa se inicia com a identificação de grupos interessados em projetos de Educação Ambiental e o desenvolvimento do Planejamento Participativo das atividades do diagnóstico, através de Oficinas de Educação Ambiental. As oficinas a serem propostas deverão considerar alternativas para os produtores rurais da vizinhança e tecnologias sustentáveis, bem como elaborar um cronograma de ações de divulgação sobre a serra do Japi e sua importância ambiental.

Serão também levadas para discussão ações sustentáveis de aplicação mais generalizada tais como:

- A criação de exemplos e oficinas de reutilização de materiais para escolas e comunidade, envolvendo desse modo questões relacionadas ao consumo;
- Oficinas que desenvolvam técnicas de conservação e preservação das fontes hídricas;
- Levar ao conhecimento das crianças outras formas de transporte como a bicicleta elétrica e o patinete, mostrando novas formas de mobilidade urbana.

Cumpre mencionar que, anualmente, poderá haver revisão dos projetos em desenvolvimento, como resultado das atividades de avaliação e monitoramento, previstas pelo Programa.

Etapa 02. Implementação das ações de Educação Ambiental

A implementação de ações de Educação Ambiental por meio dos projetos definidos no Diagnóstico Participativo, será realizada por meio de métodos e procedimentos também participativos que proporcionem aos participantes a informação sobre o realizado assim como os referidos projetos.

O material didático será elaborado em conformidade com as necessidades diagnosticadas na Etapa 01, que deverão abranger procedimentos de obras contendo boas práticas ambientais, incluindo atividades de segurança ocupacional, como treinamento para Brigada de Incêndios. A abordagem será realizada através de palestras, diálogos e treinamentos (**Foto 7.1**)

A fim de contribuir para conscientizar a população sobre a importância estratégica que a região desempenha tanto na gestão dos recursos hídricos como para a preservação da fauna e flora do interior paulista, poderão ser propostas atividades de Educação Ambiental com foco na questão das matas e da água na região do Comitê de Bacia Hidrográfica do Piracicaba, Capivarí e Jundiaí - CBH-PCJ.



Foto 7.1. Diversos tipos de estruturas de drenagem provisória: bacia de contenção (seta amarela), condução de

fluxo de água pluvial em direção à bacia (seta azul) e murundum (seta verde)

7.2.5.Indicadores Ambientais

Os indicadores ambientais se referem ao registro dos procedimentos e atividades desenvolvidos durante a execução do Programa, visando sua avaliação contínua. Dentre os registros consideram-se como indicadores a serem monitorados:

- Registros do público-alvo (dados quantitativos e qualitativos);
- Registro (em diferentes meios – telefone, digital, ficha) das demandas da população e trabalhadores;
- Registro das atividades desenvolvidas (descritivos, quantitativos e periodicidade);
- Relatórios de projetos desenvolvidos;
- Material produzido (quantidade, conteúdo e periodicidade), entre outros.

7.2.6. Recursos Materiais e Humanos

Para a realização do Programa o empreendedor deverá dimensionar e orçar todos os recursos necessários, que devem incluir materiais e ferramentas para elaboração e divulgação, custos de campo e transporte, local para realização de reuniões, bem como a equipe técnica especializada para sua execução.

7.2.7. Atendimento a Requisitos Legais e/ou outros requisitos

O Programa atende aos requisitos legais referentes ao licenciamento ambiental de empreendimentos que causam impactos no ambiente, notadamente exigidos pela legislação concernente a licenciamentos, como a Resolução Conama 001/86.

Adicionalmente, o programa tem como base a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei Federal nº 9.795/1999), a Instrução Normativa 02/2012 do IBAMA e a Política Estadual de Educação Ambiental (Lei Estadual nº 12.780/2007).

7.2.8. Inter-relação com outros Programas

Por seu caráter transversal, o Programa de Educação Ambiental apresenta inter-relação com os demais Programas propostos no âmbito deste EIA, especialmente com Programa de Comunicação Social, Articulação Institucional, de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras, Restauração Florestal, Manejo dos Fragmentos de Mata e de Paisagismo, Monitoramento da Fauna e Conservação de Primatas.

7.2.9. Etapa do Empreendimento e Cronograma de Execução

Este programa deverá transcorrer a partir da fase de implantação e manter-se durante todo o período das obras, como forma de proporcionar o engajamento da sociedade na proteção ambiental por meio da adoção de práticas sustentáveis.

O cronograma para o Programa de Educação Ambiental deverá ser apresentado de acordo com cada uma das etapas previstas para o empreendimento.

7.2.10. Responsável pela Implantação do Programa

O empreendedor é o responsável pela elaboração e implantação do Programa de Educação Ambiental em todas as fases das obras civis e na fase de operação, podendo valer-se de parcerias com entidades que atuam com educação ambiental para esta finalidade.

7.3. Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras

7.3.1. Justificativa

O Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras é necessário como forma de garantir as condições ambientais adequadas nas áreas afetadas pelas obras do empreendimento e seu entorno, incluindo o canteiro de obras, durante a fase de implantação do empreendimento, cujo acompanhamento deverá ser feito por equipe independente.

7.3.2. Objetivos

Os principais objetivos deste programa são:

- Garantir que o desenvolvimento das ações previstas ocorra sem causar dano ambiental;
- Implementar a adoção de práticas ambientalmente adequadas;
- Implementar ações de monitoramento necessárias para avaliar as ações de controle ambiental adotadas, bem como indicar intervenções corretivas, quando os resultados não atenderem aos parâmetros prognosticados.

7.3.3. Atividades propostas

Este programa abrange várias medidas que contemplam diversos aspectos relacionados à implantação do empreendimento como, por exemplo: controle da supressão da cobertura vegetal; aproveitamento da camada superficial do solo (topsoil); prevenção e controle de processos de erosivos e assoreamento dos recursos hídricos.

Complementarmente às medidas de controles ambientais apresentadas, os empreendedores

deverão também efetuar as seguintes ações:

- Organizar toda a logística por forma a atender as exigências do licenciamento ambiental para a etapa de implantação, incluindo o fornecimento de informações e orientações gerais e técnicas sobre o Projeto Urbanístico e as condicionantes ambientais incidentes na ADA e região do entorno (APA de Jundiaí e Zona de Conservação de Vida Silvestre);

- Acompanhar as obras executadas para checar o atendimento às medidas de controle ambiental preconizadas;

- Manter todos os relatórios de acompanhamento da implantação do empreendimento elaborados por profissionais qualificados e;

- Realizar os monitoramentos definidos/ exigidos no licenciamento ambiental.

A seguir, algumas desses atividas propostas na forma de controle e monitoramento das obras:

7.3.3.1. Controle da supressão da cobertura vegetal

Primeiramente há a necessidade de se obter a Autorização dos órgãos ambientais para a supressão de qualquer fisionomia e quantidade de cobertura vegetal nativa e de árvores nativas isoladas, indicada no processo do licenciamento ambiental, assim como das intervenções em APP. Esta documentação deverá ser mantida na obra aos cuidados do encarregado e/ou do engenheiro responsável. Recomenda-se que seja feita a indicação e delimitação da vegetação a ser preservada, para evitar intervenções em áreas não autorizadas.

7.3.3.2. Aproveitamento da camada superficial do solo

O horizonte orgânico do solo (topsoil) das áreas a receberem intervenções deverá ser separado e disposto em locais destinados à estocagem provisória, localizado desprovido de cobertura vegetal arbórea nativa fora de APP, protegido de erosão, para seu posterior aproveitamento na revegetação dos locais com solo exposto após as obras, ou em áreas de recuperação ambiental / paisagismo.

A disposição deste material não deverá ser feita em locais próximos a canais de drenagens. Recomenda-se que no entorno destes locais sejam implantadas barreiras físicas como canaletas, ou outras estruturas similares, para atuar como sistema de drenagem superficial provisório, por forma a evitar o carreamento de sedimentos e de partículas do solo para as drenagens e recursos hídricos próximos.

7.3.3.3. Prevenção e controle dos processos erosivos e assoreamento dos recursos hídricos

Os processos erosivos durante a implantação do empreendimento deverão ser controlados,

por forma a:

- Garantir a integridade dos trabalhos de terraplenagem efetuados;
- Proteger os fragmentos de mata nativa;
- Garantir a qualidade dos recursos hídricos superficiais;
- Evitar processos de assoreamento nos recursos hídricos e de suas APP.

Atividades a serem desenvolvidas

Elaboração de cronograma de obras integrado às caracteristicas e fragilidades ambientais da ADA considerando ainda, entre outros, o regime pluviométrico local, para que os movimentos de solo sejam efetuados preferencialmente em períodos de estiagem para evitar a exposição do solo mineral e solo de alteração/saprolito, evitando-se as operações de escavação em períodos de chuva, contemplando os seguintes aspectos:

- Avaliar a possibilidade de faseamento das estapas das obras de terraplenagem;
- Delimitar as sub-bacias da ADA para dimensionar as estruturas de drenagem provisórias;
- Balanço de massa (corte/ aterro) contemplado preferencialmente no próprio local;
- Recobrimento do solo com cobertura vegetal mesmo que provisória, evitando-se ao máximo, exposição prolongada de solo exposto;
- Controle e diminuição da velocidade do escoamento superficial;
- Execução de obras do sistema de drenagens provisório (canaletas superficiais, bermas de desvio, valetas, cordões de contenção etc.) no entorno de áreas mais vulneráveis, bem como o plantio de forração vegetal em saias de aterros e taludes de corte, dependendo da característica do solo natural;
- Implantação dos projetos de arborização e de revegetação visando o controle de processos erosivos, à medida que as obras de cada setor forem sendo finalizadas;
- Revegetação das áreas onde as alterações na topografia original e a supressão da cobertura vegetal foram necessárias. Nessas áreas, recomenda-se primeiramente a distribuição da camada vegetal do solo orgânico removido e armazenado (topsoil) e/ou o plantio de gramíneas por semeadura ou preferencialmente em placas, logo após a conclusão da movimentação de solo, como forma de possibilitar o rápido recobrimento vegetativo;
- Para os taludes de aterro, deverá ser prevista maior cautela entre o contato da base da saia do aterro, onde o plantio da cobertura vegetal protetora deverá avançar pela superfície do solo natural, para assegurar proteção eficiente no contato com o terreno existente e a vegetação remanescente, prevenindo erosões e escorregamentos;

- Durante a fase de operação do empreendimento deverão ser realizadas inspeções visuais sistemáticas das superfícies dos taludes, bermas, camadas de cobertura dos aterros, entre outros. Essas inspeções deverão observar a presença de alterações na coloração do solo, texturas e estruturas mais pronunciadas, e exposição de raízes da vegetação plantadas nos taludes. Também deverão ser identificadas ocorrências de sulcos e ravinas, solapamento de elementos hidráulicos, trincas e rupturas por descalçamento do solo;

- Tanto na fase de implantação como na fase de operação, recomenda-se vistorias periódicas nos sistemas de drenagem superficial para detectar possíveis assoreamentos, obstruções, ou patologias nestas estruturas, que possam comprometer sua eficiência e originar eventuais focos de erosão e;

- Proceder à imediata intervenção assim que for detectado o processo erosivo.



Foto 7.2 Diversos tipos de estruturas de drenagem provisória: bacia de contenção (seta amarela), condução de fluxo de água pluvial em direção à bacia (seta azul) e murundum (seta verde)



Foto 7.3. Construção de bacias temporárias de contenção



Foto 7.4 Construção de bacias temporárias de contenção onde uma bomba permite o esgotamento da água pluvial, sendo esta prática utilizada para manter a capacidade de armazenamento para a próxima chuva



Foto 7.5 Estrutura de drenagem provisória por meio de rachões



Foto 7.6. A seta amarela indica o armazenamento temporário de topsoil que será utilizado para agilizar o recobrimento vegetativo das áreas expostas e a seta azul indica demais horizonetes de solo – Item 7.1.3.2



Foto 7.7 Vista de local terraplenado onde será incorporado o topsoil – Item 7.1.3.2



Foto 7.8 As setas indicam local com curvas de nível e em processo de revegetação por topsoil – Item 7.1.3.2



Foto 7.9. Proteção provisória do talude com lona plástica até o início do plantio com grama em placas – Item 7.1.3.3

7.3.3.4. Monitoramento das obras de terraplenagem

Para evitar processos erosivos e assoreamento, são recomendadas as seguintes práticas:

- Inspeção visual dos locais objeto de obras de terraplanagem, como forma de observar a ocorrência de processos erosivos em função de sulcos e ravinamentos;
- Inspeção visual dos recursos hídricos para observar a ocorrência de eventual aporte de sedimentos;
- Realização de exame visual das estruturas de drenagm provisórias, como por exemplo, as bacias temporárias de contenção, para verificar a presença de sedimentos e avaliar se a quantidade e/ou as dimensões estão sendo suficientes, para comportar os volumes a elas direcionados e;

- Avaliação periódica das todas as estruturas de drenagem provisória para o controle do fluxo superficial ao longo da execução obra, principalmente após eventos de alto índice pluviométrico.

A seguir, alguns aspectos que devem ser considerados para subsidiar este monitoramento:

As áreas com maior potencial de erosão correspondem à associação de solo raso, alta declividade e encostas concentradoras de água. Neste contexto, as encostas côncavas, com cabeceiras de drenagem em nichos de anfiteatros são as mais propícias para instalação de processos erosivos remontantes, especialmente processos incisivos, como ravinamentos. O assoreamento é o corolário da erosão, logo as drenagens coletoras destas encostas são as mais propícias para entulhamento. No contexto atual da ADA, estas áreas apresentam cobertura vegetal de porte arbóreo com grau de proteção variável de alto a muito alto. Portanto, como será mantida a proteção pela vegetação arbórea nativa o equilíbrio da dinâmica superficial será mantido. Durante a execução das obras, cuidados especiais se fazem necessários, principalmente quanto à realização de cortes e aterros. Qualquer intervenção deve ser muito criteriosa e precedida (medidas preventivas) da elaboração de projetos que considerem a estabilidade precária, a concentração do fluxo de águas e a suscetibilidade a escorregamentos e erosão.

Outra medida objetivando evitar os processos erosivos e assoreamento dos recursos hídricos, deve prever que as obras de terraplenagem sejam realizadas simultaneamente com as obras de drenagem e de proteção superficial. Ou seja, durante a execução das obras, as linhas de drenagem devem ser protegidas contra assoreamento e obstrução, por meio da implantação de estruturas provisórias para disciplinar o fluxo superficial, objetivando a contenção e decantação de sedimentos antes do despejo final.

Deve-se manter as quadras ao máximo possível com proteção de cobertura vegetal natural. Nos locais de lançamento das águas pluviais recomenda-se implantar estruturas de dissipação de energia que impeçam a incidência de processos erosivos, especialmente nas vazões de pico.

Com relação ao armazenamento dos volumes de material escavado e dispostos em pilhas e leiras transitórias, deverão ser protegidos da ação erosiva da água pluvial, realizando a disposição em locais desprovidos de linhas de fluxo de água superficial e munidos de barreiras físicas para contenção dos sedimentos.

No que respeita à fase de operação do empreendimento, quando as edificações estiverem sendo construídas, deverá ser destinada atenção especial aos lotes mais próximos às Áreas Verdes, devendo o Regulamento Interno, a ser utilizado pela Associação de Moradores na construção das obras das unidades familiares, prever medidas de controle, incluindo a construção de estruturas de drenagem provisórias como: valas, curvas de nível e bacia de contenção de sedimentos, entre outros.

A capacidade de suporte do terreno para edificações está predominantemente relacionada com as características geológico-geotécnicas do substrato rochoso. Em terrenos com substrato constituído por rochas cristalofilianas (gnaisses, etc) e sem crosta laterítica, a resistência da rocha alterada é bem maior que a de argissolos e cambissolos, conforme ocorre na ADA. Com relação às fundações das futuras edificações, devem atravessar o pacote sedimentar e ser ancoradas dentro do *bed rock*, ou seja, no substrato metamórfico. A

capacidade real de suporte para edificações só poderá ser adequadamente conhecida após a efetivação de testes específicos e sondagens SPT. O tipo de solo, e sua resistência, subsidiam o projetista quanto ao tipo de fundação, forma, dimensão e profundidade, sustentabilidade, nível de água e possibilidades de recalques e escavabilidade, além da existência de camadas mais fracas abaixo da cota de nível previstas para ancorar as fundações. Considerando-se o exemplo de outras edificações implantadas no mesmo contexto geológico, é de se supor que a capacidade de suporte dos terrenos sobre embasamento metamórfico seja adequada.

Todas as medidas e ações propostas deverão ser adotadas nos locais a serem indicados pela equipe independente de consultores, e deverão ser mantidas durante todo o período de duração das obras de implantação.

7.3.3.5. Monitoramento da revegetação

Estão previstas intervenções por meio da revegetação das superfícies alteradas pelas obras, para proteção contra processos erosivos; de recuperação/ restauração das Àreas Verdes, incluindo as APP, através do plantio de espécies arbóreas nativas, de paisagismo e arborização do sistema viário e dos Sistemas de Lazer.

Após a conclusão dos plantios citados, as áreas de intervenção deverão ser periodicamente vistoriadas, de acordo com as exigências do órgão ambiental para verificação dos resultados obtidos como: desenvolvimento vegetativo das mudas, controle de formigas, doenças ou morte de mudas e implantação de medidas corretivas, caso necessário. A periodicidade para realização dessas vistorias será indicada no projeto executivo de Restauração Ecológica e de acordo com os prazos exigidos pelo órgão ambiental.



Foto 7.10 Utilização de curva de nível e aplicação de topsoil – Item 7.1.3.2



Foto 7.11 Vista da foto anterior três meses após– Item 7.1.3.2



Foto 7.12. Vista de local a ser recuperado por meio do plantio de espécies nativas



Foto 7.13. Vista de local reflorestado



Foto 7.14 Vista de placa contendo a delimitação da APP e faixa de proteção (silt fence)



Foto 7.15 Proteção de fragmento de mata por meio da instalação de cerca protetora (silt fance)

7.3.3.6. Sinalização de segurança

A sinalização de segurança para o tráfego deverá obedecer às recomendações do Código Nacional de Trânsito quanto às dimensões, formatos e conteúdo. Qualquer sinalização complementar de obras nas vias públicas deverá seguir a Resolução n° 561/80 do CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito).

Os canteiros e locais das obras devem estar sinalizados assim como, as diversas áreas e frentes de serviços, de modo a orientar o trânsito de pedestres e veículos, evitando a permanência de pessoas e veículos onde não for permitido.

O empreendedor deverá reforçar a sinalização dos locais ou trechos onde há riscos para pessoas e animais e orientar os operadores de máquinas e equipamentos para seguir rigorosamente as indicações da sinalização.

A sinalização nas proximidades do empreendimento quando em obras externas, deverá ser luminosa ou fosforescente para facilitar a visualização à noite, devendo ser colocada a uma distância adequada informando obstruções e desvios de tráfego. Essa sinalização deverá ser utilizada e conservada durante todo o período das obras. Especial atenção deve ser dada junto ao acesso ao empreendimento.

Qualquer placa de sinalização, que seja danificada ou retirada, deverá ser substituída imediatamente, para assegurar a segurança da via.



Foto 7.16 Bacia de contenção de sedimentos, devidamente sinalizada com fita zebrada e placa orientativa (seta) como medida de segurança na obra.



Foto 7.17 Sinalização de Segurança instalada para acesso ao empreendimento.

7.3.3.7. Medidas de Prevenção a Incêndios na Área das Obras

Estas medidas têm como objetivos específicos: sistematizar as ações de preparação e prevenção de incêndios no local das obras; Identificar contatos e ações de comunicação com instituições públicas intervenientes – Corpo de Bombeiros e Defesa Civil; e padronizar procedimentos, rotinas e estratégias de acionamento e combate aos incêndios florestais.

As ações de preparação e prevenção de incêndios são medidas contínuas realizadas com objetivo de reduzir sua ocorrência, minimizar seus impactos negativos e otimizar as ações de resposta.

Durante a fase de obras, serão adotadas ações adequadas de manejo de combustível, treinamento interno dos colaboradores, mapeamento dos recursos de combate próprios e provenientes da rede de subcontratadas e levantamento de aspectos relativos à logística para combate, especialmente com relação à captação de água.

Serão treinados trabalhadores das obras para atuarem como brigadistas e serão definidos e detalhados os contatos das instituições públicas atuantes na área para a rápida comunicação; bem como será estabelecido um canal direto entre os trabalhadores da obra e a gerência do projeto.

7.3.4. Cronograma

O Programa de Controle Ambiental das Obras deverá ser organizado na fase de planejamento da instalação do empreendimento, devendo manter-se até o final das obras e início de sua operação, e ser previamente aprovado pelo órgão ambiental pertinente. Poderá ainda contemplada a elaboração de Cartilha de Boas Práticas Ambientais a ser adotada na fase de operação pela futura Associação de Moradores, no que diz respeito às obras das unidades unifamiliares.

7.3.5. Responsabilidade

A implementação deste programa estará a cargo dos empreendedores na fase de implantação e dos proprietários das unidades unifamiliares na fase de operação. Associação de Moradores deverá dar continuidade aos monitoramentos necessários/ exigidos no licenciamento ambiental.

7.4. Programa de Restauração Ecológica, Manejo da Vegetação Remanescente e de Paisagismo

7.4.1. Justificativa

O programa tem como finalidade contemplar o cálculo de compensação ambiental em função das intervenções estimadas para a implantação do empreendimento, resultando ainda na melhoria das condições ambientais e o incremento da biodiversidade da ADA, no que diz respeito às Áreas Verdes compostas pelas APP e pelos fragmentos de mata nativa remanescentes, durante a fase de implantação e operação do empreendimento, cujo acompanhamento deverá ser feito por equipe independente.

Conforme apresentado no **Capítulo 6** haverá um incremento da vegetação nativa das Áreas Verdes, por meio do plantio de mudas de espécies nativas, além da integração com as áreas de paisagismo que poderão receber o tratamento de Ecopaisagismo. O programa visa melhorar ainda mais, as condições ambientais da área, uma vez que atualmente ocorre o predomínio de gramíneas/ vegetação secundária em estágio pioneiro/ árvores isoladas. Parte da APP encontra-se desprovida de cobertura vegetal arbórea nativa ou até mesmo, por trechos em que esta vegetação não é eficiente na proteção dos recursos hídricos. As conectividades entre os fragmentos florestais remanescentes serão melhoradas e/ou fortalecidas. Existem atualmente fatores de perturbação em alguns fragmentos de vegetação nativa como a presença de plantas invasoras, baixa diversidade, desequilíbrio entre estratos, baixo recrutamento de indivíduos, etc.

Desta forma, por meio de um projeto global incluindo, neste caso, ações de restauração e manejo dos fragmentos já existentes, será possível propiciar melhoria nas condições da cobertura vegetal das Áreas Verdes e também nos Sistemas de Lazer melhorando as condições microclimáticas, contribuindo para facilitar o fluxo gênico, além dos benefícios, principalmente para a avifauna e recursos hídricos.

A supressão prevista para a implantação do empreendimento indicada no Capítulo 6 deverá ser compensada por meio da efetivação deste Programa, conforme cálculos detalhados a seguir.

O cálculo de compensação ambiental teve como base a tabela apresentada a seguir, que indica de forma resumida a previsão de todas as áreas de intervenções dentro e fora de APP e respectivas fitofisionomias incidentes, necessárias para a implantação do empreendimento.

Quadro 7.2 | Quadro resumo das áreas de intervenção para a implantação do futuro empreendimento

Áreas	Fisionomia vegetal	Dentro de APP (ha)	Fora de APP (ha)	Total (ha)
A1	Gramíneas/vegetação secundária em estágio pioneiro com árvores isoladas	0,20	39,10	39,30
A2	Vegetação secundária em estágio inicial de regeneração	0,02	0,00	0,02
A3	Vegetação secundária em estágio médio degradado	0,01	0,01	0,02
A4	Vegetação secundária em estágio médio de regeneração	0,00	0,08	0,08
A5	Vegetação brejosa	0,00	0,00	0,00
	Corpo d'água	0,00	0,01	0,01
Total		**0,23**	**39,20**	**39,43**
Árvores isoladas		--	--	187

Cálculo preliminar das compensações

Para a compensação ambiental pela intervenção em APP, pela supressão de vegetação nativa e pela supressão dos indivíduos arbóreos isolados (considerando que todos são de espécies nativas), necessárias para a implantação do empreendimento em questão, indica-se a reposição florestal por meio de plantio compensatório.

O cálculo deste plantio compensatório atende ao disposto na Resolução SMA nº 07/2017, que contempla os critérios e parâmetros para compensação ambiental de áreas objetos de pedido de Autorização para supressão de vegetação nativa, corte de árvores isoladas e para intervenções em APP no Estado de São Paulo, bem como na Resolução SIMA 80/2020.

Para todos os casos descritos a seguir, considera-se que, de acordo com o Anexo II da Resolução SMA nº 07/2017, o município de Jundiaí possui um percentual de cobertura vegetal nativa de 29,6%, sendo caracterizado como um município com classe de prioridade Muito Alta para a restauração da vegetação nativa.

Supressão de vegetação nativa

Em seu artigo 4º (§1º, inciso IV), a Resolução SMA nº 07/2017 define que a compensação ambiental, no caso de concessão de Autorização para supressão de vegetação nativa em estágio inicial de regeneração em áreas definidas como de prioridade Muito Alta, deverá ser feita em área equivalente a 2,0 (duas) vezes a área autorizada.

Desta forma, considerando a previsão de supressão de vegetação secundária de Floresta

Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração para a implantação do empreendimento em 0,02 ha, a compensação, para este caso, deverá ser feita em área de 0,04 ha.

No mesmo artigo 4º, (§2º, inciso IV), a Resolução SMA nº 07/2017 define que a compensação ambiental, no caso de concessão de Autorização para supressão de vegetação nativa em estágio médio regeneração em áreas definidas como de prioridade Muito Alta, deverá ser em área equivalente a 3,0 (três) vezes a área autorizada.

Desta forma, considerando a previsão de supressão de vegetação secundária de Floresta Estacional Semidecidual, somando-se o médio degradado ao médio de regeneração para a implantação do empreendimento estima-se em área de 0,10 ha. A compensação para este caso deverá ser feita em área de 0,30 ha.

Árvores nativas isoladas

Em seu artigo 5º, a Resolução SMA nº 07/2017 define que a compensação ambiental, no caso de concessão de Autorização para corte de árvores nativas isoladas, deverá atender ao critério de porcentagem de área florestada indicada por esta mesma Resolução, para o município em questão. Desta forma, considerando o município de Jundiaí, a compensação pela supressão de indivíduos arbóreos nativos isolados é na proporção de 10 para 1 (inciso III).

Assim, como as intervenções previstas estima-se a necessidade de supressão de 187 (cento e oitenta e sete) árvores isoladas, considerando que todas tratam-se de espécies nativas, sendo que, deste total, considerando ainda, que nenhuma delas encontra-se ameaçada de extinção, a compensação, para este caso, é de 1.870 mudas nativas.

Conforme consta no §1º deste mesmo artigo 5º da Resolução SMA nº 07/2017, o número de árvores a compensar deverá ser convertido em área na proporção de 1.000 árvores/ hectare. Tendo em vista a necessidade de plantio de 1.870 mudas, o plantio compensatório deverá ocorrer, a princípio, em área equivalente a 1,87 ha.

Intervenção em APP

Em seu artigo 6º (inciso IV), a Resolução SMA nº 07/2017 define que a compensação ambiental, no caso de concessão de Autorização para intervenções em APP desprovidas de vegetação, recobertas por vegetação pioneira ou exótica, ou que envolvam o corte de árvores nativas isoladas, em áreas definidas como de prioridade Muito Alta, deverá ser em área equivalente a 2,0 (duas) vezes a área autorizada.

A intervenção em APP estimada ocorrerá em área total de 0,21 ha (considerando a soma das intervenções em APP para as fitofisionomias A1 e A3), tem-se a necessidade de compensação de área equivalente a 0,42 ha.

Oportuno informar que aplicou-se neste caso, a exceção que não contempla a necessidade de compensação por meio da soma da área equivalente à área de supressão de vegetação nativa (no caso a fisionomia A2), quando esta ocorrer em APP, conforme Art. 4º, §4º desta mesma Resolução SMA, no trecho transcrito a seguir:

"§ 4º - Aos valores obtidos pela aplicação dos critérios dos parágrafos anteriores deverá ser

somada área equivalente à área de supressão, quando esta ocorrer em Áreas de Preservação Permanente definidas na Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, exceto no caso de supressão de vegetação em estágio inicial de regeneração para usos urbanos."

Assim, adotando-se um critério mais conservador, se for considerada ainda a compensação pela supressão de vegetação em estágio inicial de regeneração (A2) em 0,01 ha dentro de APP, não prevista na lei vigente, atinge-se uma área total de 2,65 ha.

Proposta de compensação

A tabela a seguir apresenta quadro resumo preliminar das compensações ambientais supracitadas, decorrentes das intervenções necessárias para implantação do futuro empreendimento.

Quadro 7.3 | Resumo das áreas de compensações ambientais decorrentes das intervenções previstas para o futuro empreendimento.

USO	SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO FLORESTAL DE MATA ATLÂNTICA (A)			
	ÁREA (ha)	REPOSIÇÃO ESTIMADA		ÁREA A COMPENSAR (ha)
Vegetação secundária em estágio inicial de regeneração	0,02	0,02 x 2,0		0,04
Vegetação secundária em médio degradado	0,02	0,02 x 3		0,06
Vegetação secundária em médio de regeneração	0,08	0,08 x 3		0,24
Sub Total (A)	0,34 ha *(Resolução SMA nº 07/2017 – artigo 4º, §1º, inciso IV e §2º, inciso IV)*			
ORIGEM	ÁRVORES ISOLADAS (B)			
	QUANTIDADE	REPOSIÇÃO ESTIMADA	Nº DE MUDAS	ÁREA A COMPENSAR (ha)
Nativas	187	10:1	1.870	1,87
Nativas ameaçadas	00	00	00	00
Sub Total (B)	1,87 ha *(Resolução SMA nº 07/2017, artigo 5º)*			
USO	INTERVENÇÃO EM APP (C)			
	ÁREA (ha)	REPOSIÇÃO ESTIMADA		ÁREA A COMPENSAR (ha)
Gramíneas/ vegetação em estágio pioneiro de regeneração com árvores isoladas	0,20	0,20 x 2,0		0,40
Vegetação secundária em médio degradado	0,01	0,01 x 2,0		0,02
Sub Total (C)	0,42 ha *(Resolução SMA nº 07/2017 – artigo 6º, inciso IV e artigo 4º, §4º*			
Total Geral (A+B+C)				2,63 ha

Somadas as áreas de compensação decorrentes da supressão de vegetação nativa, intervenção em APP e supressão de árvores nativas isoladas, o total de área a ser

compensada será de 2,63 ha adotando-se os critérios da legislação vigente ou 2,65 ha adotando-se critério mais conservador.

Oportuno esclarecer que tais intervenções são passiveis de compensação por meio de diferentes metodologias/ tratamentos, conforme segue:

A intervenção em fragmento de mata nativa deverá ser compensada por meio de Projeto de Restauração florestal seguindo os critérios estabelecidos pela Resolução SMA 32/14, incluindo o cadastramento e a apresentação do SARE (Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica), indicando-se o local e a metodologia proposta para esta compensação.

As demais compensações pelas intervenções em APP e pela supressão de árvores nativas isoladas poderão ser propostas por métodos de plantio, que não impliquem na restauração florestal propriamente dita, ou seja, não necessitam obrigatoriamente de atender aos critérios estabelecidos na Resolução SMA 32/14, nem do respectivo SARE. Desta forma, estas compensações podem ser computadas nos índices excedentes das áreas permeáveis existentes dentro do empreendimento, por meio de plantio de espécies nativas na forma de revegetação na densidade de 1.000 pl/ha, conforme descrito na Resolução SIMA 080/2020.

Com base nestas considerações, a proposta de compensação ambiental para o empreendimento está sendo sugerida por meio dos tratamentos de reflorestamento, plano de manejo e paisagismo/ arborização indicados neste Programa, tendo como base os critérios estabelecidos na legislação vigente, e que serão apresentados a seguir.

Considerando-se que para a perda da cobertura vegetal nativa não há medidas de natureza mitigadora, mas compensatória, este programa englobará as Áreas Verdes do empreendimento, considerando: recomposição das APP, proteção das superfícies contra erosão/ assoreamento dos recursos hídricos e manejo dos fragmentos de mata. As espécies nativas a serem utilizadas serão predominantemente regionais, conforme será descrito a seguir de forma genérica, além da arborização do sistema viário e do paisagismo nos Sistemas de Lazer do empreendimento.

- As áreas cobertas por gramíneas/vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração no interior das Áreas Verdes abrangem cerca de 15 ha, tanto dentro como fora de APP, e serão objetos de restauração. A densidade de plantio a ser utilizada é de 1.667 mudas/ha, resultando no plantio de aproximadamente 25.000 mudas de espécies nativas;

- Nas Áreas Verdes onde incidem fragmentos de mata nativa (vegetação secundária em estágios inicial, médio ou médio degradado), que totalizam cerca 37 ha, serão objetos de um Plano de Manejo;

Portanto, o total de plantio de árvores nativas estimado será de 25.000 mudas. Pode-se inferir que as compensações geradas pelas intervenções necessárias para a implantação do empreendimento, trarão significativo benefício ambiental à ADA e também à esta região do município, pois possibilitará o incremento da biodiversisdade local, e ainda o fortalecimento dos corredores ecológicos, bem como a proteção dos seus recursos hídricos.

Estes cálculos foram subsidiados pelo quadro de áreas da Planta de Caracterização de Cobertura Vegetal (**Capítulo 5**) e da Planta de Intervenções Ambientais (**Capítulo 6**).

Acrescenta-se ainda aos tratamentos supracitados para as Áreas Verdes, as áreas destinadas ao paisagismo nos Sistemas de Lazer, que além do ajardinamento propriamente dito, deverá incluir o tratamento de arborização, contemplando o sistema viário. Estes tratamentos deverão estar integrados ao ecossistema local por meio da utilização de espécies preferencialmente nativas, reforçando o conceito adotado de Ecopaisagismo para as áreas ajardinadas e arborizadas do futuro empreendimento.

No que respeita aos trechos cobertos por vegetação das áreas brejosas, que fazem parte das Áreas Verdes, serão predominantemente preservados, uma vez que estes ambientes por vezes encharcados são imprescindíveis para a proteção e refúgio da fauna silvestre e para a sobrevivência de algumas espécies dependentes deste tipo de hábitat.

A **Figura 7.2.1** a seguir contempla os tratamentos descritos anteriormente para as Áreas Verdes e Sistemas de Lazer.

Figura 7.2.1 | **Tratamentos propostos para as Áreas Verdes**



7.4.2. Objetivos

Os principais objetivos deste programa são:

- Atender à legislação vigente;
- Garantir a conectividade entre as Áreas Verdes que contempla as APP existentes no empreendimento em análise;
- Preservar as áreas brejosas;

- Possibilitar a reintrodução de espécies que já não ocorrem na região ou ocorrem de modo pouco significativo;
- Aumentar a diversidade florística na ADA;
- Fortalecer os corredores ecológicos para facilitar o fluxo gênico entre as populações;
- Melhorar as condições para a fauna silvestre;
- Proceder à arborização viária e dos sistemas de lazer; e
- Melhorar a qualidade de vida dos futuros moradores.

7.4.3. Atividades propostas

Este programa abrange a adoção de práticas e metodologias baseadas na legislação vigente relacionada ao manejo florestal e restauração ecológica, que poderá ser iniciada na implantação do empreendimento e se estender na fase de operação por meio dos seguintes tratamentos: restauração ecológica compensatória, plano de manejo dos fragmentos florestais remanescentes, fortalecimento dos corredores ecológicos, implantação de projeto de paisagismo e arborização viária e dos sistemas de lazer.

7.4.3.1. Projeto de Restauração Ecológica

Este projeto deverá considerar os seguintes aspectos, entre outros:

- Condições topográficas e edáficas;
- Proteção e controle de erosão;
- Recomposição da paisagem;
- Recuperação das APP desprovidas de cobertura vegetal arbórea nativa;
- Fortalecimento da interrelação entre flora e fauna;
- Identificação de fatores de degradação atualmente existentes nas Áreas Verdes, e;
- Identificação das espécies invasoras.

As áreas objetos deste projeto receberão o tratamento por meio de reflorestamento, e procedimentos de preparo para o plantio (densidade de 1.667 pl/ha), e de manutenção, que serão responsáveis pela garantia de que a dinâmica sucessional seja efetivada, proporcionando a formação de um processo de regeneração natural autossustentável.

Ações a serem desenvolvidas

De acordo com a Resolução SMA 32/2014, os Projetos de Restauração Ecológica deverão

ser cadastrados e atualizados no Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica - SARE pelo restaurador em conformidade com as seguintes etapas:

- I - diagnóstico da área objeto da restauração;
- II - proposta de Projeto de Restauração Ecológica;
- III - implantação da metodologia e das ações previstas no Projeto de Restauração
- Ecológica;
- IV - manutenção e monitoramento do Projeto de Restauração Ecológica;
- V - conclusão do Projeto de Restauração Ecológica.

A manutenção da arborização e da recomposição florestal deverá ser permanente, porém com ênfase nos primeiros 24 meses ou de acordo com o prazo determinado pelo órgão ambiental, sendo que ao final deste período, a responsabilidade dos empreendedores finaliza.

Nesse período, serão realizados diversos tratos culturais como: tutoramento das mudas, controle de formigas, execução de capinas periódicas, roçadas para evitar a concorrência com plantas daninhas, replantio dos exemplares danificados, doentes ou mortos e adubações de cobertura.

7.4.3.2. Plano de manejo dos fragmentos florestais remanescentes

Tendo como base a caracterização dos fragmentos florestais (**Capítulo 5**), recomenda-se as seguintes ações:

- Identificação dos fatores de perturbação;
- Indicação de medidas de controle de lianas, eventuais processos erosivos, espécies invaoras e demais perturbações identificadas;
- Verificação da necessidade de plantio de espécies nativas para incremento da biodiversidade;
- Verificação de ações a serem tomadas para evitar a senecência precoce de indivíduos arbóres nativos;
- Garantir a perpetuação dos fragmentos de mata.

As áreas definidas como vegetação secundária em estágios inicial, médio degradado e médio de regeneração, serão objetos de um Plano de Manejo Florestal, que contemplará ações para garantir um incremento da biodiversidade destes fragmentos, bem como ao adensamento arbóreo, se for o caso, melhorando a estrutura fitossociológica das comunidades vegetais.

7.4.3.3. Projeto de paisagismo e arborização viária

A implementação de projeto de paisagismo e de arbortização, a ser efetuado nos Sistemas de Lazer e no Sistema Viário, visa promover a implantação de beleza cênica ao empreendimento, contribuindo igualmente com a melhoria das condições microclimáticas, a

serem alteradas pelo processo de urbanização do local, minimizando os efeitos da alteração da paisagem. Neste sentido, o projeto a ser implantado poderá ter caráter ecopaisagístico, visando o estabelecimento de critérios e conceitos com abordagem ecológica, que poderá ser integrado aos demais tratamentos deste programa, priorizando-se o uso de espécies nativas, principalmente frutíferas, produtoras de alimentos para a avifauna, conforme citado anteriormente.

7.2.3.4 Fortalecimento dos corredores ecológicos

A implantação de corredores ecológicos em áreas próximas ou contínuas tem a função de possibilitar a sobrevivência das espécies, por meio da facilitação do fluxo gênico entre as populações, garantindo a manutenção em grande escala dos processos ecológicos e evolutivos. Atualmente, alguns dos fragmentos remanescentes da ADA não possuem conectividade direta entre si. Alguns dos benefícios diretos dos corredores ecológicos são: fornecer abrigo, alimentação e deslocamento seguro para a fauna silvestre, além de ter como função absorver ruídos, atuando como filtro das particulas sólidas em suspensão no ar, exercendo influência no balanço hídrico e atenuando a temperatura no local.

Ações a serem desenvolvidas

Algumas das medidas a serem adotadas para o fortalecimento dos corredores ecológicos em função da ocupação pretendida são:

- Restauração ecológica das APP;
- Melhoria da qualidade ambiental dos fragmentos florestais;
- Instalação de passagens de fauna;
- Cercamento e condução do fluxo no interior das Áreas Verdes; e
- Conscientização dos trabalhadores e futuros moradores.

Atualmente parte das APP encontra-se coberta por gramíneas. Por meio deste programa serão plantadas várias espécies nativas de árvores da região que atuará diretamente no fortalecimento dos corredores ecológicos, conforme citado no item 7.2.3.1.

Com relação aos fragmentos florestais existentes, infere-se que haverá melhoria dos mesmos considerando as medidas citadas no item 7.2.3.2 que resumidamente contempla a extinção de eventuais fatores de perturbação.

No que respeita a passagens de fauna, sua efetivação será avaliada pelo monitoramento, a ser descrito em programa específico (item 7.6). Recomenda-se que a implantação destas passagens seja realizada conjuntamente com o sistema viário para a devida integração.

A seguir propostas para passagens de fauna (seca, úmida e aérea), que considerou as espécies identificadas no **Capítulo 5** e o fechamento do empreendimento:

- Passagem subterrânea interna 1: Na Avenida 1, no acesso ao empreendimento, propõe-se a instalação de uma passagem de fauna (mista), sendo que nesse local incide parcialmente a APP do Ribeirão Ermida que atualmente encontra-se nesse trecho coberta por gramíneas.

- Passagem subterrânea interna 2: Na Rua 08, para garantir a conectividade dos fragmentos florestais A4.4 e A4.6, propõe-se a instalação de uma passagem de fauna (seca).

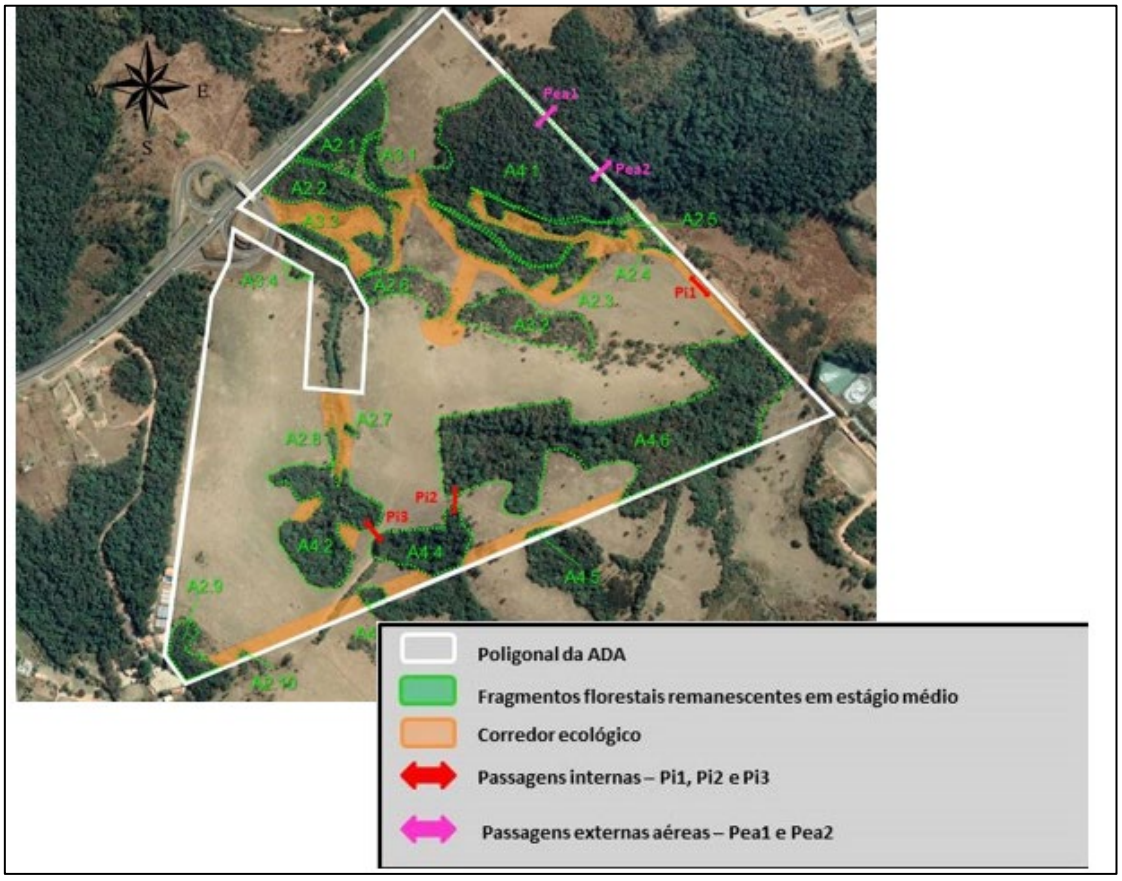
- Passagem subterrânea interna 3: Na Avenida 1, para garantir a conectividade dos fragmentos florestais A4.2 e A4.4, propõe-se a instalação de uma passagem de fauna (seca).

- Passagens aéreas externas 1 e 2: Propõe-se a instalação de 2 passagens (Pea1 e Pea2) que possibilitem a conectividade entre o fragmento A4.1 da ADA com o fragmento AID-02, possibilitando desta forma o descolamento seguro dos animais que possuem o hábito de trânsito sob a copa das árvores.

Recomenda-se ainda que nas passagens internas também sejam previstas passagens aéreas.

A figura a seguir, elucida a proposta dos corredores ecológicos e das passagens de fauna.

Figura 7.2.2 | Corredor Ecológico/ Proposta de Passagens Internas e Externas



As fotos do **item 7.8** demonstram os tipos de dispositivos de passagens de fauna (seca, mista e aérea). As passagens seca e mista deverão ter formato retangular e dimensões mínimas de

2,00 x 2,00 m. Informa-se ainda que dependendo das obras de engenharia a ser realizadas no local, estas medidas poderão ser readequadas.

Na passagem de fauna “mista” (seca-úmida), em função da existência de um córrego no local (Ribeirão Ermida) na Avenida 1, recomenda-se manter o leito do córrego no interior da passagem resultando em uma passagem “úmida”. Deve ser previsto pelo menos 0,80 a 1,0 m em uma lateral deste recurso hídrico como passagem seca, que deve ser cimentada ou em terra batida, para que os animais que não utilizam a água possam se deslocar com segurança, conforme fotos supracitadas.

Com relação a condução segura dos animais sugere-se o cercamento das Áreas Verdes e a instalação de uma cerca direcional nas Áreas Verdes (corredores ecológicos), conforme foto 7 apresentada no **item 7.7**.

Outra medida a ser observada é a necessidade da conscientização dos trabalhadores e dos futuros moradores que será abordado em programa específico (**item 7.2**).

Desta forma, acredita-se que a fauna silvestre será beneficiada tanto pelas passagens propostas que permitirão o deslocamento seguro, como também pelo aumento da disponibilidade de áreas florestadas por meio do plantio de espécies nativas, citados anteriormente (**item 7.2**).

7.4.4. Cronograma

Este programa deverá se implementado durante ou logo após a conclusão da implantação do empreendimento, sendo que os tratamentos que o compõem deverão ser previamente aprovados pelo órgão ambiental pertinente.

7.4.5. Responsabilidade

A implementação deste programa estará a cargo dos empreendedores na fase de implantação. A manutenção deste, em função do prazo a ser estipulado pelo órgão ambiental, poderá vir a ser continuada sob responsabilidade da futura Associação de Moradores.

7.5. Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos

7.5.1. Justificativa

Na fase de implantação serão gerados, mesmo que em pequena quantidade, alguns tipos de resíduos como, por exemplo, domésticos, recicláveis e até mesmo perigosos, que deverão obedecer à legislação vigente específica para resíduos, por meio de um programa, que inclui os resíduos da construção civil (RCC). Na fase de operação, a administração do empreendimento poderá gerenciar fiscalizar e definir procedimentos para as futuras construções, possibilitando assim a continuidade do padrão adotado na fase de implantação.

7.5.2. Objetivos

Este programa tem como objetivo reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos sólidos a serem gerados, organizar a disposição adequada durante a implantação da obra e conscientizar os trabalhadores. Desta forma, será possível prevenir e mitigar eventuais impactos.

7.5.3. Atividades propostas

- Classificar e caracterizar detalhadamente todos os resíduos gerados de acordo com a Norma ABNT NBR 10004 e Resolução CONAMA nº307/02;
- Levantar previamente ao início da obra, os aterros e locais adequados e devidamente licenciados para a disposição dos resíduos previstos, assim como das empresas capacitadas para a operação de transporte e disposição final ambientalmente correta;
- Inserir no Programa de Educação Ambiental destinado aos trabalhadores, a importância do gerenciamento dos resíduos, abrangendo a identificação de todos os tipos de resíduos;
- Gerenciar os resíduos sólidos durante as obras distinguindo-se principalmente os procedimentos para os resíduos sólidos domiciliares (orgânicos e recicláveis), resíduos perigosos, RCC, entre outros, e;
- Implantar sistema de coleta seletiva.

Entre as medidas mitigadoras deste programa cita-se:

- Evitar desperdício de materiais durante as obras;
- Conscientizar dos trabalhadores para adesão ao gerenciamento dos resíduos sólidos;
- Acondicionar e separar corretamente cada tipo de resíduo, para posterior destinação final adequada durante a implantação;
- Implantar local adequado para disposição temporária de resíduos perigosos (óleos, graxas, estopas, entre outros) em reservatório estanques;
- Realizar a manutenção de equipamentos que deverá ser feita preferencialmente fora da ADA e se for necessário realizar a manutenção, deverão ser adotadas todas as medidas de prevenção como: uso de protetores sob as máquinas, caixa separadora de óleo e água, etc;
- Instalar baias separadoras dos diversos materiais da construção civil;

Todos os tipos de resíduos gerados nas atividades inerentes a este tipo de empreendimento deverão ser encaminhados para entidades devidamente licenciadas mediante documentações comprobatórias (CADRI, CTR, LO, entre outros).



Foto 7.18. Vista de conjunto de tambores para coleta de resíduos. Seta vermelha indica canaleta de proteção no entorno e a seta azul a caixa, cujo chorume será devidamente destinado



Foto 7.19. Acondicionamento correto depositado em estrutura adequada e placa orientativa



Foto 7.20. Organização de materiais com a devida identificação no canteiro de obras



Foto 7.21. Detalhe de depósito de tubos de PVC organizados e separados



Foto 7.22. Utilização de caçambas para a deposição de diferentes tipos de resíduos



Foto 7.23 Baias itinerantes para deposição temporária de diferentes materiais da construção civil que estão sendo utilizados para a contrução do muro

7.5.4. Cronograma

Este programa deverá se implementado na fase de implantação, devendo ser previamente aprovado pelo órgão ambiental pertinente, podendo se estender para a fase de operação.

7.5.5. Responsabilidade

A implementação deste programa estará a cargo dos empreendedores na fase de implantação e pela administração do empreendimento na fase de operação.

7.6. Programa de Controle da Poluição

7.6.1. Justificativa

O Programa tem como finalidade evitar que durante a fase de implantação do empreendimento, ocorra, mesmo que de forma temporária, qualquer tipo de contaminação ou poluição na ADA (água, ar, solo e ruído), cujo acompanhamento deverá ser feito por equipe independente.

7.6.2. Objetivos

Os principais objetivos deste programa são:

- Garantir que o desenvolvimento das ações previstas ocorra sem causar poluição ambiental nos diversos aspectos supracitados;
- Adotar práticas ambientalmente adequadas;
- Implementar ações de monitoramento necessárias para avaliar as ações de controle ambiental adotadas, bem como indicar intervenções corretivas, quando os resultados não atenderem aos parâmetros prognosticados.

7.6.3. Atividades propostas

Este programa abrange várias medidas que contemplam diversos aspectos relacionados à implantação do empreendimento como, por exemplo: vazamento de efluentes, emissões de material particulado (poeira), gases de combustão, ruídos e contaminação do solo, devido à movimentação de terra e à utilização de veículos e equipamentos.

As medidas são apresentadas a seguir:

7.6.3.1. Controle da poluição do ar

São indicadas as seguintes medidas para controle da poluição atmosférica:

- As áreas de estocagem de materiais, bem como as vias de circulação internas devem ser umedecidas por meio de caminhões-pipa constantemente, especialmente durante o período de baixa pluviosidade para evitar a emissão e dispersão de material particulado (poeira fugitiva);

- Os equipamentos, máquinas e veículos a combustão deverão ser submetidos à manutenção regular e periódica para evitar a emissão de poluentes atmosféricos recomendando-se como forma de controle, a utilização da escala Ringelmann;

- A queima de qualquer tipo de material/ resíduo é proibida;

- Os veículos oriundos da obra que adentrarem em via pavimentada, deverão ter os pneus lavados/ limpos para evitar o carreamento de material terroso e sua ressuspensão de poeira pela ação dos ventos.

Infere-se que na fase de operação do empreendimento a emissão de poluentes atmosféricos, principalmente em decorrência da movimentação de terra necessária à implantação de edificações não será significativa.



Foto 7.24 Controle de poeira fugitiva por meio da umectação das vias com caminhão-pipa



Foto 7.25 Utilização da Escala Ringelmann para controle da emissão de particulados

7.6.3.2. Controle da emissão de ruídos

São indicadas as seguintes medidas para controle da emissão de ruídos:

- As atividades das obras deverão se restringir ao horário comercial para atenuar os incômodos à população residente nas vizinhanças mais próximas e à fauna local;

- No caso de necessidade de realização de obras emergenciais no período noturno, o número de máquinas e equipamentos utilizados deverá ser reduzido;

- Evitar a concentração de muitos equipamentos e máquinas em um mesmo período nas proximidades dos fragmentos;

- As máquinas e equipamentos deverão receber manutenção e regulagem periódicos para evitar a emissão de ruídos excessivos.

Também na fase de operação do empreendimento, na construção das edificações, poderá ocorrer geração de ruídos, devido à utilização de máquinas escavadeiras, movimento de caminhões e atividades características da construção civil. Para este impacto a medida de controle indicada é a restrição do horário de trabalho para a construção das edificações, por meio do Regulamento Interno da Associação de Moradores.

7.6.3.3. Controle da poluição do solo

Durante a fase de implantação do empreendimento ocorrem situações que podem causar a poluição do solo, como por exemplo, o vazamento de fluídos (óleos, combustíveis, entre outros) oriundos de veículos, máquinas e equipamentos e de outros contaminantes (tintas, solventes, massa asfáltica, concreto, entre outros).

São indicadas a seguir, as seguintes medidas:

- Utilização de masseiras;
- Reaproveitamento de agregados oriundos de sobras de concreto;
- Utilização de protetores de solo sob máquinas e equipamentos;
- Evitar a dispersão de resíduos de qualquer naureza pela obra;
- Utilização de estrutura estanque para armazenamento de combustível e/ou resíduos perigosos no canteiro de obras;
- Prever protetor de solo caso o abastecimento dos equipamentes e a lubrificação seja realizado por caminhão comboio;

Com relação ao abastecimento de combustível e a lubrificação dos equipamentos, por serem atividades de risco, quando realizadas em campo, deverão ser executadas por equipe capacitada e veículos apropriados (caminhão comboio), de forma a evitar o derramamento de produtos no solo e os impactos ambientais que poderão advir dessa operação.

7.6.3.4. Controle dos efluentes

Com relação à eventual vazamento de efluentes líquidos (sanitários) durante as obras, com altas cargas orgânicas, nutrientes e coliformes totais e fecais o canteiro de obras deverá ter fossa séptica, padrão NBR 7229/93 e NBR 13969/97, bem como a distribuição de banheiros químicos ao longo das frentes de trabalho a serem fornecidos por empresas devidamente licenciadas devendo os mesmos ser higienizados e esgotados por meio de fichas de controle e apresentação de CTR para a destinação ambientalmente adequada.

Caso seja feita a lavagem de máquinas e equipamentos no local, deverão ser adotadas todas as estruturas de contenção, coleta e destinação final adequada.

Nesses locais deverão ser implantados sistemas de coleta dos efluentes gerados, que serão encaminhados a uma caixa separadora água/óleo, destinada à contenção de sólidos, óleos e graxas antes de seu lançamento nos cursos d'água. Os óleos e graxas retidos deverão ser armazenados em locais cobertos e com piso concretado para sua posterior remoção e

descarte ambientalmente adequado ou reciclagem, conforme estabelecido na legislação pertinente.



Foto 7.26 Utilização de banheiros químicos nas diversas frentes de trabalho



Foto 7.27 Utilização de fossas sépticas de acordo com as NBRs nº7229/93 e 13.969/97-ABNT



Foto 7.28 Modelo de estrutura de contenção para óleo (protetor no entorno do tanque, canaleta e caixa separadora) em local coberto e ventilado no canteiro de obras



Foto 7.29 Vista da masseira que evita a dispersão de concreto e demais agregados no local da obra

7.6.4. Cronograma

Este programa deverá ocorrer na fase de implantação, devendo ser previamente aprovado pelo órgão ambiental pertinente.

7.6.5. Responsabilidade

A implementação deste programa estará a cargo dos empreendedores na fase de implantação.

7.7. Programa de Gestão de Recursos Hídricos Superficiais

7.7.1. Justificativa

As intervenções necessárias para a implantação do empreendimento poderão ocasionar o aporte de sedimentos nos recursos hídricos, assim como deve ser considerado como potencial fonte de contaminação da água, eventual vazamento de efluentes sanitários, ou mesmo o derramamento de combustível durante a operação de abastecimento dos equipamentos e máquinas. Por este motivo, é importante a elaboração deste programa para evitar impactos nos recursos hídricos da ADA e entorno direto, considerando que esta sub-bacia do Ribeirão Ermida contribui para o Ribeirão Caxambu, que por sua vez, é afluente do Rio Jundiaí, os quais são utilizados para abastecimento público dos municípios a jusante.

7.7.2. Objetivos

O presente programa objetiva manter durante a fase de implantação, a qualidade das águas superficiais.

7.7.3. Atividades Propostas

- Realizar antes de qualquer intervenção na ADA a coleta de amostras nos mesmos pontos selecionados no Capítulo 5 (Meio Físico) para o ponto branco com foco para os que estão localizados nas divisas limítrofes a jusante e montante da ADA;
- Realizar vistorias constantes durante a fase de implantação em todas as calhas coletoras para verificar a eficiência das práticas adotadas para o controle de processos erosivos;
- Adotar as boas práticas ambientais para a conservação do solo descritas no programa específico (item 7.1.3.3);
- Realizar o monitoramento dos recursos hídricos por meio de coletas com frequência a ser definida pelo órgão ambiental e;
- Conscientizar os trabalhadores por meio do Programa de Educação Ambiental sobre a importância da preservação da qualidade dos recursos hídricos.

Como medida mitigadora e de controle, a implantação de estruturas de drenagens provisórias e infraestruturas permanentes deverão ser devidamente dimensionadas para evitar/minimizar aporte de eventuais sedimentos para os recursos hídricos que poderá resultar em assoreamento e turbidez na água.

O Programa de Restauração Florestal (item 7.2), em função do plantio de árvores, auxiliará na infiltração das águas pluviais, o que resultará também na minimização de eventuais impactos nos recursos hídricos.

Outras estruturas complementares citadas no Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras (item 7.1) e nos demais programas anteriores citando como exemplo: instalação de fossa séptica e banheiros químicos (por meio de esgotamento por empresa devidamente licenciada), utilização de protetores de solo sob as máquinas e equipamentos, utilização de masseiras, entre outros, também atuarão na mitigação de eventuais interferências nos recursos hídricos.

Tais medidas devem acompanhar e registrar as alterações do meio físico em seus aspectos geológico-geotécnicos na ADA. Além disso, visa mais especificamente a minimizar, monitorar, controlar e evitar a formação e desenvolvimento dos processos de erosão linear ou laminar, além de reduzir e controlar os riscos de assoreamento e acúmulo de material nas cotas mais baixas do entorno.

Adicionalmente, como forma de evitar situações de aporte de sedimentos em corpos d'água recomendam-se as seguintes medidas:

Sistema de drenagem superficial

Nas fases de implantação e operação do empreendimento, os sistemas de drenagem superficial (provisórios e permanentes) deverão contemplar dispositivos que possibilitem a dissipação de energia, atenuando a velocidade do fluxo, diminuindo a capacidade de remover, transportar e reter sedimentos que eventualmente poderão ser carreados, evitando o assoreamento dos resursos hídricos.

As medidas de controle do escoamento superficial deverão ser empregadas em toda a poligonal da ADA, atendendo ao recomendado pela equipe independente de consultores.



Foto 7.30. Vista de dispositivos de drenagem definitivo, onde a seta vermelha indica um protetor coberto por bidin que pode ser substituído sempre que necessário e ao fundo (seta azul) colchão reno



Foto 7.31 Outro modelo de dispositivos de drenagem definitivo, onde a seta vermelha indica os protetores cobertos por bidin que pode ser substituído sempre que necessário e ao fundo (seta azul) colchão reno



Foto 7.32 Barreiras físicas por meio de uso de sacos com terra vegetal nos talvegues



Foto 7.33 Barreiras físicas por meio de uso de sacos com brita

Sistema de coleta de águas pluviais do canteiro de obras

Com relação ao canteiro de obras, a superfície dessa área deverá ser protegida da ação erosiva das águas pluviais por meio de um sistema de drenagem superficial provisório (dutos, canaletas e caixa separadora de água e óleo), destinado ao encaminhamento adequado do escoamento superficial e ao controle do aporte de sedimentos aos cursos d'água.

Esses dispositivos deverão ser mantidos durante todo o período das obras.

7.7.3.1. Monitoramento das águas superficiais

As intervenções necessárias poderão ocasionar a poluição dos corpos de águas superficiais, portanto este monitoramento tem a função de averiguar a ocorrência, para se necessário, adotar-se as medidas necessárias para evitar este impacto.

Durante a fase de licenciamento foi efetuada coleta de amostra em cada um dos sete pontos definidos (P1 a P7) e realizada a análise dos parâmetros para fins de estabelecimento de um "ponto branco", cujos resultados foram comentados no **Capítulo 5** e que são apresentados no **Anexo 2** deste EIA, os quais servirão de referência para as coletas e análises posteriores que deverão ser realizadas no início da implantação do empreendimento.



Foto 7.34. Detalhe dos equipamentos utilizados para análise da coleta de água superficial



Foto 7.35. Vista da coleta de água superficial

7.7.4. Cronograma

O Programa de Gestão de Recursos Hídricos deverá ser implementado na fase de implantação, devendo ser previamente aprovado pelo órgão ambiental pertinente e poderá ser prorrogado pelo órgão ambiental para a fase de operação.

7.7.5. Responsabilidade

A implementação deste programa estará a cargo dos empreendedores na fase de implantação.

7.8. Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre e Conservação dos Primatas

7.8.1. Justificativa

O ambiente natural da área do empreendimento encontra-se alterado em função do uso pretérito do solo e da ocupação urbana que ocorre no entorno. A fragmentação do ambiente florestal e a conseqüente alteração e eliminação dos *habitats*, certamente acarretou efeitos nas comunidades animais, modificando as populações naturais.

O Programa de Restauração Florestal, associado ao manejo da vegetação remanescente e ao Projeto de Paisagismo, irá propiciar a recomposição da cobertura vegetal em parte da área onde a mesma é ausente.

Assim, torna-se necessário o adequado monitoramento da fauna para verificar os possíveis efeitos que a implantação do empreendimento produzirá no ambiente, verificando-se a manutenção de populações viáveis dos bioindicadores da ADA. Deve ser considera também as espécies ameaçadas e endêmicas, como é o caso das espécies: *Callithrix aurita* (sagui-

da-serra-escuro), *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno), *Sarcoramphus papa* (urubu-rei), *Amazona aestiva* (papagaio-verdadeiro), *Aramides cajaneus avicenniae* (saracura-três-potes), *Sylvilagus brasiliensis* (tapeti), *Sphiggurus villosus* (ouriço-cacheiro) endêmica e restrita à Mata Atlântica e *Malacoptila striata* (barbudo-rajado) que é endêmica do Brasil.

7.8.2. Objetivos

- Avaliar eventuais impactos que interfiram na conservação do habitat das espécies faunísticas identificadas na ADA;
- Acompanhar periodicamente a fauna silvestre com enfoque para as espécies que se encontram ameaçadas de extinção e endêmicas.
- Indicar medidas a serem adotadas para melhorar as condições para a fauna presente na ADA;

7.8.3. Atividades propostas

7.8.3.1. Monitoramento da fauna

- Elaboração do Plano de Monitoramento de Fauna contendo a indicação da metodologia utilizada para cada grupo; número de campanhas, duração do esforço amostral das campanhas e épocas de realização das mesmas em atendimento aos critérios dispostos na legislação vigente (**Capítulo 2**);
- Levantamento de informações sobre os corredores ecológicos e devida efetivação;
- Avaliação da população das espécies bioindicadoras;
- Avaliação de potencial alteração da população ocasionada pela implantação do empreendimento;
- Utilização de fichas de controle e relatórios periódicos, para obtenção de informações sobre a utilização dos corredores ecológicos implantados, além de permitir avaliar por grupo diferenciado, a população genética principalmente de bioindicadores;
- Avaliação de possível alteração da população pela implantação do empreendimento, para que se necessário, sejam adotadas ações complementares para corrigir eventuais distorções;
- Instalação de faixas de delimitação e placas orientativas de proibição da entrada de pessoas nos fragmentos florestais e APP durante a implantação das obras;
- Instalação de dispositivos de redutores de velocidade e placas de sinalização de trânsito com velocidade baixa, ao longo das vias durante a implantação das obras, indicando o fluxo de animais silvestres;

- Varredura de fauna por meio de equipamentos adequados, nos pontos que necessária a remoção de vegetação nativa;
- Intervenção na vegetação nativa no sentido unidirecional, se for o caso;
- Fechamento das Áreas Verdes;
- Instalação de passagens para a fauna, conforme citado no Programa de Fortalecimentos dos Corredores Ecológicos (item 7.2.3.4).

7.8.3.2. Monitoramento para conservação dos primatas

Pretende-se realizar um programa seguindo os moldes apresentados no Plano de Ação para Conservação dos Primatas do Estado de São Paulo 2015, com o objetivo específico de levantar dados sobre as espécies *Callithrix aurita* (sagui-da-serra-escuro) e *Alouatta guariba* (bugio), identificados tanto na ADA quanto na AID.

- Elaboração do Plano de Conservação dos Primatas contendo a indicação dos métodos utilizados para cada grupo; número de campanhas, duração do esforço amostral das campanhas e épocas de realização das mesmas;
- Levantamento dos parâmetros populacionais, distribuição geográfica e o estado de conservação atual das populações de primatas, contribuindo assim para a preservação dessas espécies na região; e
- Avaliação da possível alteração da população ocasionada pela implantação do empreendimento.

7.6.3.3 Monitoramento para o Controle de Risco de Infecção pela Febre Maculosa Brasileira

- Elaboração do Plano de Controle de Risco de Infecção pela Febre Maculosa Brasileira seguindo as recomendações apresentadas no Laudo de Vulnerabilidade da Área emitido pela SUCEN, em função da análise técnica dos carrapatados coletados na ADA;
- Indicação de medidas a serem adotadas para evitar o contato de trabalhadores com a espécie *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) na ADA;
- Elaboração e distribuição de folhetos educativos (citados no item anterior) para os futuros moradores na fase de operação do empreendimento;
- Realização de atividades educativas para conscientização dos trabalhadores na fase de implantação sobre os riscos de infestação por carrapatos;
- Orientação de todas as medidas preventivas, caso ocorra infestação de carrapatos; e
- Instalação de placas de orientação proibindo a entrada nos fragmentos de mata na fase de implantação. Na operação recomenda-se que os fragmentos sejam cercados

para evitar acesso de pessoas e ainda ser afixadas placas conforme modelo da foto 8 do item 7.7.

As medidas para minimizar os impactos na fauna estão presentes nos Programas Ambientais voltados ao Monitoramento da Fauna Silvestre e Conservação de Primatas e Educação Ambiental. Por outro lado, pode-se inferir que o risco de atropelamento de animais na Rodovia SP-300 deverá ser reduzido, pois, a ocupação pretendida resultará em uma barreira física impedindo que haja deslocamento da fauna da ADA em direção a esta rodovia.

Por último informa-se que o monitoramento da fauna e a proximidade da sede da ONG Associação Mata Ciliar com a ADA permitirão que em caso de acidentes, se tomem medidas rápidas e eficientes para eventual resgate de animais.

Na sequência são apresentadas fotos que ilustram modelos de passagens de fauna, bem como medidas para o monitoramento e sinalização.



Foto 7.36 Passagem subterrêanea mista (seca-úmida) em fase de finalização de obras



Foto 7.37 Passagem subterrêanea mista (seca-úmida)





Foto 7.39. Passagem subterrânea seca



Foto 7.40. Passagem aérea



Foto 7.41. Passagem aérea







Foto 7.44 Vista de varredura de fauna por meio de uma buzina náutica para afugentar eventuais animais que se encontrem no local



Foto 7.45 Outra vista de varredura de fauna por meio de ganchos para verificar tocas, ninhos, etc







Foto 7.48. Em primeiro plano observa-se atrativo para a fauna silvestre para maximizar os resultados e em destaque vermelho um dos equipamentos fotográficos instalados



Foto 7.49 Foto obtida de armadilha fotográfica

7.8.4. Cronograma

O Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre e conservação dos Primatas deverá ser implementado na fase de implantação, estendendo-se para a fase de operação, devendo ser previamente aprovado pelo órgão ambiental pertinente.

7.8.5. Responsabilidade

A elaboração e implementação do Programa estará a cargo dos empreendedores na fase de implantação e na fase de operação pela Associação de Moradores do empreendimento.

7.9. Programa de Articulação Institucional

7.9.1. Apresentação e Justificativa

O **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta** causará alterações em sua gleba de implantação, com diferentes rebatimentos nos serviços de atendimento público, e mesmo com reflexos no sistema viário que atende àquela área. Embora esse tipo de ocupação esteja prevista no Plano Diretor (Macrozona de Qualificação Urbana), é necessária a participação do empreendedor no suporte à medidas de planejamento e gestão institucionais que assegurem que a nova ocupação não venha a contribuir para uma deterioração da qualidade ambiental dessa porção do território, principalmente em razão da área estar situada muito próxima à serra do Japi, ainda que esteja fora da Zona de Amortecimento da mesma.

Assim, através do Programa de Articulação Institucional aborda-se a inserção dessa ocupação urbana, a ser realizada de forma planejada, e a responsabilidade socioambiental do empreendedor em contribuir para a conservação desse ambiente.

O diagnóstico socioeconômico do presente estudo verificou que atualmente o município de Jundiaí conta com equipamentos urbanos de educação adequados ao atendimento da demanda local, e apresenta um dos melhores índices de desenvolvimento humano - IDHM do estado. Esses equipamentos públicos são utilizados principalmente pela população de classe média baixa e baixa. Existe ainda no município uma rede de serviços particulares que em geral atende à população de renda mais elevada ou com inserção no mercado de trabalho formal.

Com a implantação do empreendimento, deverá surgir de maneira crescente a necessidade de equipamentos para suprir uma nova demanda advinda de uma classe social com maior renda e/ou efetiva inserção no mercado de trabalho formal. Possivelmente a demanda por serviços pela população que residirá no loteamento será, em sua maioria, por estabelecimentos privados, o que estimulará o desenvolvimento do setor, não sobrecarregando os serviços públicos municipais.

A experiência de outros loteamentos já implantados na região indica que os funcionários e demais trabalhadores permanentes ou temporários alocados no empreendimento deverão ser principalmente residentes da AII, já sendo atendidos, portanto, pelos equipamentos sociais do município de Jundiaí, assim como seus familiares. Entretanto, estima-se que ocorra algum

nível de aumento/deslocamento da demanda por serviços públicos, especialmente nas áreas de educação e saúde, acompanhando o crescimento da cidade..

Foi constatado que haverá também necessidade de deslocamentos para trabalho-residência o que demandará serviços de transporte públicos para a população que atenderá o empreendimento e para os seus residentes. Como o processo de ocupação do empreendimento se dará de forma lenta e prolongada, essas demandas serão efetivamente sentidas apenas no médio e longo prazos, quando a ocupação atingir patamares mais elevados.

De acordo com a Pesquisa de Percepção Social, especificamente na comunicação e articulação com o poder público local, foi ouvido o representante atualmente no cargo de Gestor de Planejamento Urbano e Meio Ambiente, que confirmou o acompanhamento da Prefeitura em implantar o projeto em análise.

Segundo o entendimento da gestão, aquela região de Jundiaí apresenta grande desenvolvimento, abriga áreas industriais e bairros residenciais. A infraestrutura urbana é satisfatória, pois conta com equipamentos públicos suficientes para atender a demanda. A maior dificuldade está relacionada ao transporte coletivo, que enfrenta as mesmas dificuldades do trânsito intenso na rodovia Dom Gabriel, principalmente pela ligação com as rodovias Anhanguera, dos Bandeirantes e acesso à D. Pedro.

Ao ser questionado sobre os possíveis impactos (positivos e negativos) decorrentes da implantação do projeto, o gestor público reforça que loteamento residencial de baixa densidade não terá impactos relevantes e reduz o risco de outros usos com maior risco, além de significar, de fato, uma proteção em relação aos riscos trazidos pela proximidade da rodovia. Ademais, as áreas urbanas próximas do território da Serra do Japi devem ter um uso para que sejam sustentáveis e, neste sentido, o uso desejado é o mais adequado e o único prejuízo surge se houver uma comparação com a preservação integral da propriedade, o que não tem sido viabilizado nem nas áreas da Zona de Conservação da Vida Silvestre, que pertencem à uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável.

O Programa de Articulação Institucional busca reforçar esse canal entre o empreendedor e as entidades públicas locais e representantes de entidades do terceiro setor (Mata Ciliar, ONG Coati, entre outras) visando favorecer a divulgação, os estudos e as boas práticas relacionadas à ocupação urbana sustentável e também acompanhar e apoiar o Poder Público local em questões de tráfego e atendimento a demandas geradas pelo crescimento da população. Através do Programa, poderão ser desenvolvidas ações ao longo da implantação do projeto que busquem discutir questões como a conservação da APA de Jundiaí, da serra do Japi, de recursos hídricos em empreendimentos imobiliários, entre outras, sempre em parcerias com entidades do poder público e da sociedade civil.

7.9.2.Objetivos e Metas

O objetivo principal do Programa de Articulação Institucional é difundir e apoiar práticas relacionadas a processos urbanos e de conservação/ proteção ambiental, em um sentido amplo.

Apoiar o poder público local (Prefeitura Municipal de Jundiaí) no acompanhamento de questões relacionadas ao tráfego, eventuais demandas por serviços, uso do solo e das Áreas Institucionais implantadas no empreendimento.

7.9.2.1. Objetivos específicos:

- Articulação com a Prefeitura de Jundiaí – tanto na fase de obra como na de operação dos primeiros residenciais visando avaliar questões relacionadas ao tráfego e transporte;
- Articulação com a sociedade civil e entidades públicas, voltadas à conservação e proteção ambiental na região;
- Compartilhar com a sociedade em geral as boas práticas desenvolvidas pelo empreendimento;
- Fornecer dados e informações para que o poder público possa melhor avaliar as demandas por serviços públicos decorrentes do empreendimento.

7.9.2.2. Metas:

- Apoiar a Prefeitura Municipal na gestão do tráfego na área de influência do empreendimento, visando maior segurança e condições adequadas de inserção do empreendimento;
- Apoiar o Poder Público local para atender a novas demandas por serviços públicos;
- Apoiar ações de a Fundação Serra do Japi apoiando a educação ambiental na região;
- Fomentar discussões sobre manutenção e conservação da qualidade ambiental da região;
- Disponibilizar as experiências relacionadas às boas práticas empregadas no empreendimento.

7.9.3.Público-Alvo

A sociedade civil organizada com atuação em questões ambientais e sociais, entidades públicas como a Fundação Florestal, a CETESB, a Prefeitura Municipal de Jundiaí, Mata Ciliar, ONG Coati, Fundação Serra do Japi e a sociedade em geral.

7.9.4.Metodologia e Descrição do Programa

A estratégia para o desenvolvimento do Programa consiste em estabelecer uma articulação eficiente com a Prefeitura Municipal de Jundiaí, e entidades com atuação em questões

ambientais na região (públicas e ONGs) para identificar temas e ações a serem apoiados pelo empreendimento.

Com relação à administração municipal, deverá ser estabelecido canal permanente e aberto com representantes da municipalidade para a gestão do tráfego nas vias de acesso ao empreendimento, e no acompanhamento de novas demandas de equipamentos sociais, provenientes da geração de emprego do empreendimento, sempre correlacionadas ao uso das Áreas Institucionais geradas pelo projeto.

Serão realizados contatos oficiais com entidades da região para identificar demandas por pesquisas ou divulgação de ações de conservação e proteção ambiental que possam ser apoiadas pelo projeto, tais como: realização de seminário ou workshops; publicações técnicas, pesquisas gerais ou específicas, entre outras atividades.

Dentre as diferentes atividades previstas – e que devem ser detalhadas na fase de pedido de Licença de Instalação – elencam-se, entre outras:

1. **Componente Municipal**

    - Monitoramento do tráfego visando constante avaliação das medidas implementadas eventuais correções e melhorias;
    - Manutenção de canal de comunicação constante sobre o andamento das obras e geração de empregos – incluindo o início da ocupação dos lotes residenciais;
    - Apoio na definição do uso das Áreas Institucionais geradas pelo projeto.

2. **Conservação e Proteção Ambiental**

    - Apoio à divulgação de dados e informações sobre a área de inserção do empreendimento, APA de Jundiaí e serra do Japi;
    - Apoio na elaboração de material técnico com temas de interesse ambiental e social para a região e projeto;
    - Estabelecimento de procedimentos para visitação e conhecimento das práticas sustentáveis adotadas pelo projeto.

7.9.5.Indicadores Ambientais

Os seguintes indicadores podem ser elencados e deverão ser reavaliados e detalhados na fase de pedido de Licença de Instalação:

1. **Componente Municipal**

    - Acompanhamento da movimentação de veículos máquinas e equipamentos na fase de obra;
    - Acompanhamento do fluxo de veículos;

- Acompanhamento dos empregos diretos gerados pelas obras e início da ocupação dos lotes residenciais.

2. **Conservação e Proteção Ambiental**

- Número de eventos, seminários ou fóruns de discussão promovidos ou patrocinados pelo projeto;
- Acompanhamento da quantidade de publicações ou material de divulgação promovidos ou patrocinados pelo projeto.

7.9.6. Recursos Materiais e Humanos

Para a realização do Programa o empreendedor deverá dimensionar e orçar todos os recursos necessários, que devem incluir materiais e ferramentas para elaboração e divulgação, custos de campo, etc., bem como a equipe técnica especializada para sua execução. O detalhamento dos recursos envolvidos está previsto para a fase subsequente de licenciamento – Licença de Instalação.

7.9.7.Atendimento a Requisitos Legais ou outros requisitos

O Programa atende aos requisitos legais referentes ao licenciamento ambiental de empreendimentos que causam impactos ao ambiente, notadamente exigidos pela legislação concernente a licenciamentos, como a Resolução Conama 001/86.

7.9.8. Inter-relação com outros Programas

O Programa de Articulação Institucional requer uma contínua troca de informações entre o empreendedor, o público-alvo e as instituições públicas que atuam em sua área de abrangência. Dessa forma, mantém inter-relação constante com os Programas de Comunicação Social, Educação Ambiental, Controle Ambiental das Obras (sinalização e segurança no tráfego).

7.9.9. Etapa do Empreendimento e Cronograma de Execução

O programa deverá entrar em atividade desde a etapa do planejamento – entre as fases de LP e Licença de Instalação – com articulação com a Prefeitura Municipal de Jundiaí para definição das ações iniciais.

Uma vez iniciado, o Programa deverá manter-se durante todo o período de implantação do empreendimento, como forma de apoio contínuo à municipalidade nas gestões de tráfego e acompanhamento da geração de empregos, bem como no fomento à divulgação e implementação de práticas sustentáveis associadas à ocupação urbana.

7.9.10. Responsável pela Implantação do Programa

O Programa de Articulação Institucional será desenvolvido e implantado integralmente pelo empreendedor, devendo envolver ainda a participação da Prefeitura Municipal de Jundiaí e suas respectivas Secretarias Municipais, dos Órgãos Ambientais e ONGs atuantes na região.

8. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

8.1. Apresentação e Justificativas

O **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta** analisado no presente EIA é um empreendimento que ocasionará impactos ambientais, passíveis de mitigação, contudo haverá a necessidade de destinação de recursos financeiros em Unidade de Conservação (UC). A diretriz central do Programa de Compensação Ambiental fundamenta-se nos termos da legislação vigente, notadamente no estabelecido pelo Artigo 36 (parágrafos 2º e 3º) da Lei federal nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), reproduzido a seguir:

> *"Artigo 36: Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerados pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/Rima, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei.*
>
> *§2º Ao órgão ambiental licenciador compete definir as unidades de conservação a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/Rima e ouvido o empreendedor, podendo inclusive ser contemplada a criação de novas unidades de conservação.*
>
> *§3º Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o caput deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo".*

No estado de São Paulo, a Câmara de Compensação Ambiental (CCA) da Secretaria do Meio Ambiente (SMA), criada pela Resolução SMA nº 18/2004, é o órgão responsável por determinar o montante de recursos a ser destinado pelos empreendedores como compensação ambiental, que deverá ser entre 0 e 0,5% do valor total do investimento para a implantação do empreendimento, de acordo com o Decreto federal nº 6.848/2009.

A recente Resolução SMA 24 de 17 de abril de 2012 dispõe sobre as atribuições, composição da CCA no âmbito da então Secretaria Estadual de Meio Ambiente, atual Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, revogando assim a citada Resolução do ano de 2004.

A partir dessas orientações de caráter geral adotaram-se, na elaboração das diretrizes desse Programa, as seguintes premissas:

- Alocar recursos em Unidade de Conservação (UC) e/ou outra área legalmente protegida já constituída ou em processo de implantação;
- Privilegiar a alocação em UC e/ou outra área legalmente protegida que sofrerá interferência do empreendimento;

- Verificar as ações em andamento que possam ser apoiadas com a alocação de recursos do empreendimento em questão, visando obter a maior sinergia possível com relação aos benefícios esperados no âmbito de uma compensação ambiental dessa natureza.

8.2. Objetivos e Metas

Este Programa tem como objetivo propor a aplicação de quantia correspondente ao percentual do custo total do empreendimento, objeto de licenciamento ambiental, conforme previsto no Decreto federal nº 4.340/2002, na Resolução Conama nº 371/2006 e no Decreto federal nº 6.848/2009.

As metas do Programa visam destinar os recursos de forma adequada, segundo uma ordem de prioridades previstas no Decreto federal nº 4.340/2002, artigo 33:

> *"I – regularização fundiária e demarcação das terras;*
>
> *II – elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;*
>
> *III – aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;*
>
> *IV – desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação;*
>
> *V – desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento."*

Ainda quanto à seleção da unidade de conservação a ser beneficiada pela compensação ambiental, a Resolução Conama nº 371/2006, em seu artigo 9º, também define prioridades a serem consideradas pelo órgão licenciador:

> *"Art. 9º O órgão ambiental licenciador, ao definir as unidades de conservação a serem beneficiadas pelos recursos oriundos da compensação ambiental, respeitados os critérios previstos no art. 36 da Lei nº 9.985, de 2000 e a ordem de prioridades estabelecida no art. 33 do Decreto nº 4.340 de 2002, deverá observar:*
>
> *I – existindo uma ou mais unidades de conservação ou zonas de amortecimento afetadas diretamente pelo empreendimento ou atividade a ser licenciada, independentemente do grupo a que pertençam, deverão estas ser beneficiárias com recursos da compensação ambiental, considerando, entre outros, os critérios de proximidade, dimensão, vulnerabilidade e infraestrutura existente; e*
>
> *II – inexistindo unidade de conservação ou zona de amortecimento afetada, parte dos recursos oriundos da compensação ambiental deverá ser destinada à criação, implantação ou manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral localizada preferencialmente no mesmo bioma e na mesma bacia hidrográfica do empreendimento ou atividade licenciada, considerando as Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade, identificadas conforme o disposto no Decreto nº*

5.092, de 21 de maio de 2004, bem como as propostas apresentadas no EIA/RIMA.

Parágrafo único. O montante de recursos que não forem destinados na forma dos incisos I e II deste artigo deverá ser empregado na criação, implantação ou manutenção de outras unidades de conservação do Grupo de Proteção Integral em observância ao disposto no SNUC".

Ressalta-se que, conforme estabelecido no artigo 11º do § 1º da Resolução Conama nº 371/2006, somente receberão recursos da compensação ambiental as unidades de conservação inscritas no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, ressalvada a destinação de recursos para criação de novas unidades de conservação.

8.3. Metodologia e Descrição do Programa

8.3.1. Cálculo do Valor da Compensação Ambiental (CA)

Com a publicação do Decreto federal nº 6.848/2009, ficou estabelecido o método para o cálculo do valor a ser destinado à compensação ambiental no âmbito do processo de licenciamento ambiental, conforme determinado pelo Artigo 36 da Lei federal nº 9985/2000. Pelo artigo 31-A do Decreto federal nº 4.340/2002, acrescido pelo Decreto federal nº 6.848/09, fica definido que o Valor da Compensação Ambiental (CA) deve ser calculado pelo produto do Grau de Impacto (GI) e do Valor de Referência (VR), de acordo com a fórmula:

$$CA = VR \times GI.$$

O Valor de Referência, conforme estabelecido no Decreto federal nº 6.848/2009, é entendido como:

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

Para o cálculo do Valor da Compensação Ambiental devem ser consideradas duas variáveis, uma que representa o valor do investimento para a implantação do empreendimento, Valor de Referência (VR), e outra que se refere ao Grau de Impacto (GI).

Para efeito de previsão orçamentária, o Valor de Referência (VR), ou seja, o investimento total previsto para a implantação do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta**, no atual estágio de desenvolvimento do projeto, é de R$ 12.500.000,00 (doze milhões e quinhentos mil reais).

O Grau de Impacto (GI) nos ecossistemas, conforme Decreto federal nº 6.848/2009, fica restrito entre os valores 0 e 0,5%, devendo ser calculado pelo órgão licenciador, baseado na metodologia apresentada no Anexo do referido Decreto.

O GI é calculado pela fórmula: GI = ISB + CAP + IUC. As variáveis ISB (Impacto sobre a Biodiversidade), CAP (Comprometimento de Área Prioritária) e IUC (Influência em Unidades de Conservação) são obtidas, por sua vez, da seguinte forma:

- ISB = IM x IB (IA+IT) / 140;
- CAP = IM x ICAP x IT/70;
- IUC obtido diretamente da avaliação de eventuais impactos sobre unidades de conservação e/ou zonas de amortecimento.

Portanto, o cálculo de GI depende da avaliação das seguintes variáveis:

- IM (Índice de Magnitude);
- IB (Índice de Biodiversidade);
- IA (Índice de Abrangência);
- IT (Índice de Temporalidade);
- ICAP (Índice de Comprometimento de Área Prioritária);
- IUC (Influência em Unidade de Conservação).

8.3.2. Variáveis que Compõem o Cálculo do Valor da Compensação Ambiental

Neste item são apresentadas as análises das variáveis que compõe o cálculo do Valor da Compensação Ambiental, tendo como base as características do empreendimento e dos ambientes sob sua influência.

8.3.2.1. Índice de Magnitude (IM)

O item 2.1 do Anexo do Decreto federal nº 6.848/2009 estabelece os critérios para a definição do valor do IM. De acordo com o referido decreto, os valores de IM variam de 0 a 3 e avaliam "a existência e a relevância dos impactos ambientais concomitantemente significativos negativos sobre os diversos aspectos ambientais associados ao empreendimento, analisados de forma integrada". Os valores de IM devem ser definidos, desta forma, pela magnitude dos impactos ambientais negativos, conforme apresentado no **Quadro 8.3.1**.

Quadro 8.3.1 | Valores do Índice de Magnitude.

Valor	Atributo
0	Ausência de impacto ambiental significativo negativo.
1	Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais.
2	Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais.
3	Alta magnitude do impacto ambiental negativo.

Fonte: Decreto federal nº 6.848/2009.

A partir da avaliação dos impactos ambientais realizada no âmbito do EIA, considera-se que o impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais é de média magnitude, em função dos impactos negativos avaliados terem sido enquadrados como pequena magnitude. Desta forma, IM = 2.

8.3.2.2. Índice de Biodiversidade (IB)

O item 2.2 do Anexo do Decreto federal nº 6.848/2009 estabelece os critérios para a definição do valor do IB. De acordo com o referido decreto, os valores de IB variam de 0 a 3 e avaliam "o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento". Os valores de IB devem ser definidos, desta forma, pelo nível de comprometimento da diversidade biológica da área, conforme apresentado no **Quadro 8.3.2**.

Quadro 8.3.2 | Valores do Índice de Biodiversidade.

Valor	Atributo
0	Biodiversidade se encontra muito comprometida.
1	Biodiversidade se encontra medianamente comprometida.
2	Biodiversidade se encontra pouco comprometida.
3	Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção.

Fonte: Decreto federal nº 6.848/2009

O futuro empreendimento deverá ocupar áreas já alteradas em razão de seu histórico de uso e ocupação.

A Área Diretamente Afetada (ADA) é constituída pelas glebas onde se pretende implantar o **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta**, o que totaliza 987.478,72 m².

Foram identificadas na ADA as seguintes unidades de paisagens cobertas por vegetação:

- **Área A1** – Gramíneas/ vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração com árvores isoladas;
- **Área A2** – Vegetação secundária em estágio inicial de regeneração;
- **Área A3** – Vegetação secundária em estágio médio degradado;
- **Área A4** – Vegetação secundária em estágio médio de regeneração, e;
- **Área A5** – Vegetação brejosa.

De forma geral, a ADA é definida como um ambiente com elevado grau de perturbação antrópica, na qual a principal fitofisionomia identificada, correspondente à maior porção de sua área total, é caracterizada por áreas de pastagens, com predominância de gramíneas exóticas, principalmente capim-braquiária (*Brachiaria* sp.), formando uma fisionomia tipicamente campestre.

Manchas de vegetação arbustiva e subarbustiva se desenvolvem de forma isolada em meio a esta fitofisionomia, constituindo uma vegetação tipicamente caracterizada como em estágio pioneiro de regeneração. A porção arbórea destas áreas de pastagem é

constituída por algumas árvores distribuídas de forma isolada, não constituindo fisionomias florestais propriamente ditas. Esta fitofisionomia foi classificada como gramíneas/ vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração/ árvores isoladas, sendo denominada como Área A1.

Os remanescentes florestais identificados na ADA estão, normalmente, associados a trechos com declividades acentuadas do terreno. Provavelmente, este foi um fator condicionante nos últimos anos para a não utilização destas áreas para atividades agrosilvopastoris, o que acarretou na formação de remanescentes florestais, no geral, em mediano estado de conservação. Desta forma, três fitofisionomias florestais distintas foram identificadas na ADA: vegetação secundária em estágio inicial de regeneração (definida como Áreas A2), vegetação secundária em estágio médio degradado (classificada como Áreas A3), e vegetação secundária em estágio médio de regeneração (definida como Áreas A4). Os trechos de vegetação higrófila, associados a algumas áreas encharcadas e aos cursos d'água, foram classificados como vegetação brejosa e denominados Áreas A5.

Desse modo, considera-se que o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento encontra-se medianamente comprometido. Assim, IB = 1.

8.3.2.3. Índice de Abrangência (IA)

No item 2.3 do Anexo do Decreto federal nº 6.848/2009 são definidos os critérios para a determinação do valor do IA. De acordo com o referido decreto os valores de IA variam de 1 a 4 e avaliam "a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais", conforme apresentado no **Quadro 8.3.3**.

Quadro 8.3.3 | Valores do Índice de Abrangência.

Valor	Atributos para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres	Atributos para empreendimentos marítimos ou localizados concomitantemente nas faixas terrestre e marítima da Zona Costeira	Atributos para empreendimentos marítimos (profundidade em relação à lâmina d'água)
1	Impactos limitados à área de uma microbacia	Impactos limitados a um raio de 5 km	Profundidade maior ou igual a 200 metros
2	Impactos que ultrapassem a área de uma microbacia limitados à área de uma bacia de 3ª ordem	Impactos limitados a um raio de 10 km	Profundidade inferior a 200 e superior a 100 metros
3	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3ª ordem e limitados à área de uma bacia de 1ª ordem	Impactos limitados a um raio de 50 km	Profundidade igual ou inferior a 100 e superior a 50 metros
4	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1ª ordem	Impactos que ultrapassem o raio de 50 km	Profundidade inferior ou igual a 50 metros

Fonte: **Decreto federal nº 6.848/2009.**

Os impactos negativos do empreendimento abrangem uma pequena microbacia e, ainda que com magnitude pequena, estão localizados em ambientes terrestres e fluviais.

Em função da localização e amplitude do empreendimento, os impactos negativos avaliados em ambientes terrestres, fluviais e lacustres estão limitados à área de uma bacia de terceira ordem (valor = 2). Portanto, IA = 2.

8.3.2.4. Índice de Temporalidade (IT)

O item 2.4 do Anexo do Decreto federal nº 6.848/2009 estabelece os critérios para a definição do valor do IT. De acordo com o referido decreto os valores de IT variam de 1 a 4 e avaliam "a persistência dos impactos negativos do empreendimento", conforme apresentado no **Quadro 8.3.4**.

Quadro 8.3.2-4 | Valores do Índice de Temporalidade.

Valor	Atributo
1	Imediata: até 5 anos após a instalação do empreendimento
2	Curta: superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento
3	Média: superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento
4	Longa: superior a 30 anos após a instalação do empreendimento

Fonte: **Decreto federal nº 6.848/2009.**

Para o **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta**, a remoção total de vegetação abrangerá 39,30 ha de gramíneas/ vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração, apenas 0,02 ha de vegetação secundária em estágio inicial e 0,08 ha de vegetação em estágio médio de regeneração e 0,02 ha em médio degradado. Desta forma, será necessária a supressão de apenas 0,32 % do total de vegetação nativa já existente na ADA, os quais estarão sujeitos à adoção de medidas de mitigação, entende-se que o índice de temporalidade considerado deve ser "3", ou seja, IT = 3.

8.3.2.5. Índice de Comprometimento de Área Prioritária (ICAP)

O item 2.5 do Anexo do Decreto federal nº 6.848/09 estabelece os critérios para a definição do valor do ICAP. De acordo com o referido decreto, os valores de ICAP variam de 0 a 3 e avaliam "o comprometimento sobre a integridade de fração significativa da área prioritária impactada pela implantação do empreendimento, conforme mapeamento oficial de áreas prioritárias aprovado mediante ato do Ministro de Estado do Meio Ambiente", conforme apresentado no **Quadro 8.3.5**.

Quadro 8.3.2-5 | Valores do Índice de Comprometimento de Área Prioritária.

Valor	Atributo
0	Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidades de conservação.
1	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta
2	Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta
3	Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas

Fonte: Decreto federal nº 6.848/2009.

Em consulta aos mapas de áreas prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira (MMA, 2018), referenciados na Portaria MMA nº 126/04, verifica-se que a AII e AID do empreendimento não incidem em área definida como prioritária. Entretanto, mesmo não havendo comprometimento

de área prioritária para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira, considerou-se o índice igual a “3”.

Assim, considerando a inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas, o Índice de Comprometimento de Área Prioritária considerado deve ser igual a “0”, ou seja, ICAP = 0.

8.3.2.6. Influência em Unidade de Conservação (IUC)

O item 1.3 do Anexo do Decreto federal nº 6.848/2009 estabelece os critérios para a definição do valor do IUC. De acordo com o referido decreto os valores de IUC variam de 0 a 0,15% e avaliam “a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, sendo que os valores podem ser considerados cumulativamente até o valor máximo de 0,15%”. Conforme o Decreto, o valor de IUC será “diferente de 0 quando for constatada a incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, de acordo com os valores abaixo:

- G1: parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural = 0,15%;
- G2: florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna = 0,10%;
- G3: reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável = 0,10%;
- G4: área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural = 0,10%;
- G5: zonas de amortecimento de unidades de conservação = 0,05%”.

Como haverá a intervenção do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta** em APA que é uma UC de Uso Sustentável, o IUC = 0,10%.

8.3.2.7. Cálculo do Valor da Compensação Ambiental

Embora de responsabilidade do órgão licenciador, conforme Decreto federal nº 6.848/2009, apresenta-se a seguir, em caráter ilustrativo, o cálculo do valor da compensação ambiental com base na análise das variáveis realizadas.

Valor de ISB

ISB = IM x IB (IA+IT)/140

ISB = 2 x 1 (2+2)/140

ISB = 0,0571

Valor de CAP

CAP = IM x ICAP x IT/70

CAP = 2 x 3 x 3/70

CAP = 0,2571

Valor de IUC

IUC = 0,10

Desta forma, o valor do Grau de Impacto (GI) será:

GI = ISB + CAP + IUC

GI = 0,0571 + 0,2571 + 0,10

GI = 0,4142%

O valor sugerido, portanto, para Compensação Ambiental do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta** será:

Valor da Compensação = VR x GI

Valor da Compensação = R$ 12.500.000,00 x 0,4142%

Valor da Compensação = R$ 51.775,00

8.4. Proposta de Alocação de Recursos

Como forma de subsidiar a análise para a destinação do valor referente à compensação ambiental, informa-se que com relação à REBIO – UC de Proteção Integral, uma das demandas é a necessidade de desapropriação de áreas de domínio particular. A administração municipal tem feito esforços neste sentido nos últimos anos e avançado, mas ainda persiste esta demanda. Informa-se ainda, que tem sido discutido no Conselho de Gestão da APA CCJ (Cajamar, Cabreúva e Jundiaí), o qual é presidido por representante da Fundação Florestal, a necessidade da revisão do Plano de Manejo da REBIO de 2008 que se encontra defasado em função do período decorrido de quase 14 anos de sua aprovação. Existe uma proposta de revisão, mas pelo que se tem de informação, não foi até o momento, consolidada.

Apesar da APA de Jundiaí ser uma UC de Uso Sustentável, entende-se que existe a necessidade de fortalecer os trabalhos ambientais que estão sendo desenvolvidos e coordenados atualmente pela Prefeitura do Município de Jundiaí por meio da Defesa Civil, Guarda Ambiental Municipal e Fundação Serra do Japi como por exemplo, manutenção de trilhas da REBIO, monitoramento da Serra por meio de câmeras, controle de acessos, instalação de placas educativas, a necessidade do fortalecimento de ações referente à Brigada de Incêndio, que é de grande importância para a preservação dos remanescentes de vegetação da Serra do Japi.

9. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Este capítulo tem como objetivo apresentar um prognóstico da qualidade ambiental das Áreas de Influência do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta**, a ser implantado no município de Jundiaí, considerando os impactos decorrentes de sua implantação e operação e a aplicação de medidas ambientais de controle, mitigação e compensação.

O loteamento residencial será implantado no município de Jundiaí, pela empresa *Rodrigues e Marcondes Empreendimentos e Participações Ltda.* em propriedade da *Fundação Antônio-Antonieta Cintra Gordinho* (FAACG) que tem parceria comercial com a referida empresa.

A área onde se pretende implantar o empreendimento que abrange cerca de 98,75 ha foi utilizada nas últimas décadas para atividades agrosilvopastoris, principalmente pastagem para gado e o reflorestamento de eucalipto (*Eucalyptus* sp.). Apresenta vegetação nativa fragmentada, variando os remanescentes de mata secundária entre os estágios inicial a médio de regeneração, e com significativo grau de perturbação antrópica, na qual a principal fitofisionomia identificada, e que corresponde à maior porção de sua área total, é caracterizada por áreas de pastagens, com predominância de gramíneas exóticas, principalmente capim-braquiária (*Brachiaria* sp.), formando uma fisionomia tipicamente campestre.

A proposta do empreendimento busca transformar esse uso atual para uma nova ocupação urbana predominantemente residencial, em consonância com o ordenamento do uso e ocupação do solo do município de Jundiaí, uma vez que a área do futuro **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta** está situada na *Macrozona Urbana* e classificada de acordo com o Zoneamento, parte na *Zona Residencial de Baixa Densidade (ZR-1)* e parte na *Zona de Conservação Ambiental (ZCA)* - segundo a Lei Complementar 7.858/2012.

Cabe destacar que Jundiaí apresenta uma série de normas e legislações ambientais que regulamentam a expansão urbana da cidade, sendo que a totalidade do território municipal está inserida na Área de Proteção Ambiental - APA de Jundiaí, formando um conjunto de áreas protegidas com as APAs de Cajamar e Cabreúva, a Reserva Biológica do Japi. Há ainda no zoneamento da APA de Jundiaí a definição de Zonas de Conservação Hídricas, conforme apresentado no **Capítulo 2** e que também tem por objetivo orientação a ocupação antrópica em ambientes de especial relevância ambiental.

Dentro desse cenário destaca-se a localização da gleba a ser ocupada pelo projeto em análise que está situada em zona destinada a expansão / ocupação urbana, conforme Certidão Municipal **(Anexo 1 - documentos)**, o que indica a sua compatibilidade com as posturas públicas de preservação ambiental e ordenação urbana, podendo nesse contexto ser considerada como uma opção habitacional para essa região da cidade.

Todavia, empreendimentos urbanísticos, como este em tela, ocasionam impactos ambientais, conforme identificados e avaliados no **Capítulo 6** do presente EIA, e que precisam ser considerados no sentido de refletir sobre seus efeitos a serem causados no ambiente e, sobretudo, quanto a sua viabilidade, isto é, se sua implantação será benéfica ou se os impactos causados prejudicariam demasiadamente o local e seu entorno. Cabe destacar que a maior parte dos impactos negativos identificados são passíveis de controle e mitigação, contribuindo para garantir uma ocupação urbana ordenada e ambientalmente sustentável.

A implantação do empreendimento gerará, temporariamente, um conjunto de efeitos negativos relacionados às atividades de obras, efeitos esses comuns e corriqueiramente presentes em tipologias como a de loteamento. Tais efeitos compreendem alterações dos níveis de ruídos e de qualidade do ar, indução dos processos erosivos e de assoreamento a jusante, aumento do tráfego, perda de cobertura vegetal e de habitat para fauna, e alteração do uso do solo e da paisagem. Para a mitigação destes impactos é proposto o Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras que compreende um conjunto de medidas preventivas, de controle e monitoramento dos potenciais impactos, além de outros programas específicos. Trata-se de uma obra de baixa complexidade (basicamente atividades de construção civil) e cujos efeitos são largamente conhecidos, assim como a aplicação das medidas definidas.

Ressalta-se que as condições ambientais da área também são fatores relevantes para a proposição do Plano de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras, pois embora a área esteja antropizada, deverão ser respeitados os atributos ambientais restritivos à ocupação, como por exemplo, as APP e os remanescentes florestais. O relevo apresenta baixo potencial para o desencadeamento de erosão mais acentuada, com predomínio de áreas de baixa declividade. Durante as atividades de obras civis deverá ser evitada a exposição prolongada das superfícies em solo e a implementação de obras que exijam maior movimento de terra durante o período de chuvas, evitando o assoreamento de cursos d'água na área do empreendimento e à sua jusante.

Embora a implantação do loteamento ocasione, inevitavelmente, a impermeabilização do solo, este impacto também será mitigado por meio da preservação dos remanescentes florestais, o plantio de espécies nativas nas Áreas Verdes/ APP que atualmente se encontram cobertas por gramíneas, favorecendo melhores condições de permeabilidade, além da implantação de um sistema de drenagem de águas pluviais que está desenhado para mitigar os efeitos em períodos chuvosos.

Nesse contexto é importante ressaltar que o Projeto prevê uma permeabilidade expressiva de cerca de 52% de sua área total composta pelas Áreas Verdes e remanescentes florestais/ APP que contribui para a redução do escoamento superficial, além da permeabilidade das áreas dos sistemas de lazer. O cenário real quando da ocupação do loteamento deve gerar uma permeabilidade ainda maior uma vez que os lotes residenciais não poderão ser totalmente impermeabilizados, conforme posturas da municipalidade.

Constatou-se que a qualidade da água dos cursos d'água que cortam a área do empreendimento apresentam-se na categoria de boa, ainda que o entorno esteja significativamente sob influência antrópica das ocupações urbanas. Nesse sentido, a possibilidade de alteração da qualidade ambiental do solo e dos recursos hídricos relacionada ao empreendimento ocorreria apenas em eventuais acidentes ou incidentes, ou pelo manuseio incorreto de resíduos sólidos e efluentes líquidos, sendo passíveis de serem mitigados. Ademais, haverá a ligação das unidades residenciais ao sistema público de saneamento, conforme apresentado na Caracterização do Empreendimento o que indica que – em função da ocupação do empreendimento – não haverá o comprometimento desse atributo ambiental.

Em termos de cobertura vegetal, a remoção incide predominantemente em gramíneas (pasto), cerca de 40%, e árvores isoladas. A limpeza do terreno em trechos da gleba onde esta fitofisionomia ocorre terá como consequência direta a retirada da camada superficial do solo e a remoção de árvores isoladas, necessárias para possibilitar a realização das obras de terraplenagem e de infraestrutura.

O Projeto Urbanístico foi concebido de forma a intervir o mínimo possível em APP. Cerca de 34% das APP atualmente estão cobertas por gramíneas e cerca de 58% encontram-se cobertos por vegetação florestal nativa em estágios inicial, e médio de regeneração e médio degradado.

Haverá a remoção de vegetação florestal nativa em pontos específicos e de dimensões reduzidas, correspondendo o total da supressão à apenas 0,22% da área com cobertura vegetal nativa (fragmentos florestais). Essa supressão está associada à implantação das obras de infraestrutura, como escadas hidráulicas para condução de águas de chuva, redes de esgoto e vias públicas. Ressalta-se que o fato destas intervenções se caracterizarem como obras de utilidade pública, ou de baixo impacto ambiental, conforme Lei Federal 12.651/2012 e suas alterações, são passíveis de obtenção de autorização junto aos órgãos ambientais licenciadores.

O Programa de Restauração Ecológica, Manejo da Vegetação Remanescente e de Paisagismo foi proposto visando contribuir para a conservação da biota na região do empreendimento por meio do incremento da biodiversidade e da introdução de espécies nativas da flora regional, o que deverá melhorar a qualidade ambiental futura da gleba e consequentemente de seu entorno imediato.

Importante destacar que o empreendimento contará com Projeto Paisagístico, sendo que as Áreas Verdes e Sistema de Lazer serão reflorestadas ocasionando aumento da área de cobertura vegetal nativa, bem como aumento de habitats para fauna – notadamente a avifauna regional, impactos positivos que a implantação do empreendimento deverá gerar.

Quanto à alteração do uso do solo e da paisagem, de fato, são impactos irreversíveis e avaliados como significativos, todavia, as normas de planejamento urbano do município de Jundiaí consideram esta região da cidade como passível de ocupação urbana de forma ordenada e controlada, garantindo ao projeto viabilidade urbanística legal e consolidando assim uma política pública de ordenamento territorial planejado.

Com a implantação do empreendimento haverá positivamente a geração de empregos e a elevação das receitas municipais que deve ocorrer já na fase de obras, que está prevista para ocorrer durante 24 meses.

Ainda se destaca que a implantação do empreendimento será acompanhada por um Programa de Comunicação Social, que terá como objetivos estabelecer um relacionamento entre o empreendedor e a sociedade, no esclarecimento de questões relacionadas ao empreendimento, suas características e cronograma de implantação, os impactos potenciais associados, as medidas mitigadoras e os programas ambientais propostos. Também contará com um Programa de Educação Ambiental, a ser implementado desde a fase de obras e estendido até sua operação, voltado à conscientização dos trabalhadores das obras, funcionários do empreendimento e moradores.

Já na fase de operação, os impactos negativos e irreversíveis se referem ao aumento da densidade populacional, e, consequente, pressão sobre serviços públicos e equipamentos urbanos, além de aumento do tráfego veicular. Espera-se que a ocupação plena do empreendimento ocorra em médio e longo prazo, fato que atenua os referidos impactos. As demandas sobre os serviços de educação e saúde podem ser equacionadas pela própria oferta existente do município que tem capacidade de absorvê-la, reforçando que parte do público que deverá comprar lotes no empreendimento, em geral, possui renda mais elevada e procura por serviços privados. Destaca-se ainda, nesse aspecto a decisão de criação de uma Área Institucional junto à confluência das duas vias principais de acesso e com dimensão,

para em um futuro ser ocupada por equipamento público de porte como escola / posto de saúde, entre outros.

Já o fluxo adicional de tráfego terá implicações na Rodovia SP-300 e na Avenida Antonio Pincinato. Conforme apresentado no Diagnóstico Ambiental, as principais rodovias regionais da área do empreendimento são Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto (SP-300); Rodovia dos Bandeirantes (SP-348) e Rodovia Anhanguera (SP-330).

Conforme apresentado no **Capítulo 6**, o volume de tráfego adicional a ser gerado pelo empreendimento poderia ser atendido em sua totalidade também pela Av. Antônio Pincinato, que atende atualmente ao máximo de cerca de 500 veículos por hora em cada sentido, tendo capacidade para 1.600 veículos por hora em cada sentido, como já mencionado, contando-se para tanto com a duplicação prevista do trecho atualmente em pista simples. Da mesma forma, verifica-se que a interseção da SP-300 com a Avenida Antonio Pincinato também tem capacidade suficiente para atender ao volume atual mais a totalidade daquele a ser gerado pelo empreendimento, conforme análise segundo a metodologia do HCM.

São também esperados impactos positivos e incidentes sobre o meio socioeconômico, entre eles: a geração de empregos diretos e indiretos, melhoria da integração urbana, valorização imobiliária e elevação das receitas municipais decorrentes de impostos. Destaca-se assim, aumento de empregos no setor de construção civil, para as novas edificações residenciais, além de oportunidades permanentes de trabalho na prestação de serviços aos futuros habitantes, na manutenção e operação do empreendimento. Igualmente, aumento da arrecadação do imposto sobre serviços para o município e ainda arrecadação de IPTU dos novos lotes residenciais e das futuras residências.

Dessa forma, um balanço ambiental ao considerar a não implantação do empreendimento, a fim de se evitar impactos sobre o meio, limitará o uso da área para fins agrícolas, em local onde já existe uma adequada infraestrutura urbana com rede coletora e adutora nas proximidades, sistema viário estruturado e rede de macrodrenagem. Também restringiria o local ao uso rural em uma porção da cidade que vem se expandindo e cujo ordenamento prevê a ocupação urbana, não gerando os benefícios esperados à sociedade como a oferta de lotes residenciais; a geração de emprego e renda advinda de novos empreendimentos e a geração de impostos municipais.

Por fim, reafirma-se que o projeto urbanístico oferece uma possibilidade de melhoria de qualidade de vida, ganho ambiental por meio do aumento de áreas florestadas com espécies nativas regionais, assim como a preservação das áreas de APP que o empreendimento deverá garantir. Há que se destacar ainda que não foram identificados conflitos de usos na área de entorno indicando a compatibilidade de convívio entre usos, uma vez que o empreendimento está inserido em região que conta com outras áreas residenciais e de uso misto e situado em área destinada a expansão urbana da cidade. Nesse sentido, o empreendimento proposto pode ser avaliado de forma positiva, contanto que sejam realizadas as medidas ambientais para controle e mitigação dos impactos negativos e cumulativos quando analisados os demais loteamentos, indicando assim um prognóstico favorável à ocupação planejada, o que poderá também ser considerado como um modelo de ocupação para áreas ambientalmente similares pela sua alta geração de permeabilidade, baixíssimo índice de supressão de vegetação nativa arbórea e alta conservação dos atributos ambientais como os remanescentes florestais e as APP.

10. CONCLUSÃO

A proposta de implantação do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta** foi idealizada como um modelo de ocupação urbana planejada que respeita e preserva os atributos ambientais presentes na gleba, além de direcionar e privilegiar a ocupação de áreas antropizadas combinando elementos importantes, tal como a morfologia da paisagem e a presença de vegetação nativa remanescente, integrando-os com a nova urbanização prevista.

A gleba onde será implantado o **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta** ao longo das últimas décadas foi utilizada para atividades rurais, notadamente como pastagem para gado, também para o plantio de café e o reflorestamento de eucalipto (*Eucalyptus* sp.).

O projeto ora apresentado surge como uma nova proposta de ocupação residencial na região do vetor oeste de crescimento do município de Jundiaí, cujo ordenamento territorial prevê esse direcionamento, pois atende as diretrizes urbanísticas do território municipal, garantindo a proteção e conservação dos atributos ambientais existentes, em especial a vegetação nativa remanescente, principalmente ao longo dos cursos d'água presentes na gleba, ao mesmo tempo em que direciona a nova ocupação do solo – residencial de baixa densidade – para as áreas antropizadas e que foram objetos de atividades pretéritas como pastagens e culturas.

Importante destacar que o projeto contará com Áreas Verdes, Sistema de Lazer e Espaços Livres de Uso Público que correspondem a aproximadamente 60% de toda a gleba (ADA), assim como Áreas Institucionais destinadas à implantação de equipamentos públicos e comunitários, atendendo à legislação urbanística vigente em Jundiaí.

A área efetivamente comercializável do empreendimento, ou seja, aquela ocupada pelos lotes residenciais é de apenas 22,23% da área total de 987.478,72 m². Por sua vez, as áreas de domínio público perfazem cerca de 77,77% da área total. Trata-se de uma proporção raramente encontrada em projetos urbanísticos, uma vez que em linhas gerais mais do que ¾ da área total do projeto será destinada à sistemas públicos (viário, institucional e de lazer) e principalmente à conservação dos atributos ambientas como áreas verdes e remanescentes florestais a serem mantidos, conservados e ampliados.

Com relação à área institucional, foi projetado lote para futura implantação de equipamentos públicos comunitários, a serem definidos pela Prefeitura Municipal de Jundiaí. A localização dessa área foi estrategicamente definida, de modo a garantir fácil acesso a partir das principais vias municipais da região, e conta com a anuência prévia da Prefeitura (**Anexo 1**).

Ressalte-se que, como já mencionado no capítulo de avaliação de impactos ambientais, há entendimento em curso com a municipalidade no sentido da manutenção de um remanescente de mata nativa (estágio inicial de regeneração) que se encontra na Área Institucional, razão pela qual não foi incluída essa supressão no total da área impactada pela ocupação urbana, conforme certidão emitida e anexada a este EIA.

A avaliação ambiental do presente EIA foi apoiada no Termo de Referência, por meio do Processo nº 206/2016, expresso no Parecer Técnico 540/16/IE emitido pela CETESB e em aspectos técnicos, legais e institucionais, destacando-se:

- A avaliação da legislação em relação aos aspectos ambientais, urbanísticos e de planejamento, verificando sua compatibilidade com a legislação municipal vigente, sobretudo em relação ao Plano Diretor e a ocupação habitacional pretendida;

- A correta caracterização do empreendimento envolvendo a identificação das atividades a serem implementadas nas fases de planejamento, de obras e de ocupação;

- Também nos principais atributos ambientais, presentes nas áreas de influência, considerando os meios físico, biótico e socioeconômico conforme avaliação consubstanciada no diagnóstico ambiental.

A avaliação dos impactos ambientais baseou-se nas três fases do projeto do loteamento: planejamento, implantação e operação. Para os impactos negativos identificados e que deverão ocorrer sobre o meio natural e antrópico, são propostas ações mitigadoras específicas para reduzi-los ou corrigi-los. Para os impactos classificados como positivos, estão previstas ações que visam o acompanhamento e eventualmente a adoção de medidas potencializadoras que possam otimizar os benefícios a serem gerados.

Os resultados obtidos pelas análises realizadas no âmbito deste EIA, mostraram que os impactos causados no meio físico são comuns aos gerados em obras civis similares, como a possibilidade de indução a processos erosivos, carreamento de partículas sólidas e alteração do escoamento superficial. Esses são, como comentado, efeitos inerentes às obras de implantação de um loteamento, porém, caso ocorram processos como os mencionados, o Programa de Controle e Monitoramento Ambiental estabelece uma série de práticas técnicas como a adoção de medidas de minimização, para amortecimento das águas pluviais, garantindo o adequado equilíbrio ao meio físico, reduzindo o risco de eventuais danos a jusante da área do empreendimento; entre outras.

Em termos dos índices de impermeabilização, que naturalmente são gerados quando da mudança de um uso rural para o uso urbano, o projeto planejado está em plena conformidade com a legislação ambiental, resultando em expressivos 52% de sua área como permeável representadas pelos remanescentes florestais a serem conservados destinados às Áreas Verdes, excluindo-se ainda desse percentual as áreas permeáveis que serão geradas em cada lote residencial e demais áreas comuns. Esse cenário de elevada permeabilidade deverá contribuir significativamente para a redução do escoamento superficial.

Alguns outros impactos adversos são esperados, decorrentes da implantação de obras civis, podendo ocasionar incômodos como suspensão de material particulado, alteração nos níveis de ruídos, interferência no tráfego pela movimentação de veículos pesados e aumento no risco de acidentes; porém, medidas de gerenciamento das obras serão adotadas como compromisso do empreendedor, conforme apresentado no **Capítulo 7.**

No meio biótico, dada as características da área a ser ocupada, também não são esperados, na fase de obras e ocupação, impactos significativos no tocante à supressão de cobertura vegetal arbórea nativa e de interferência em habitats para a fauna, considerando que a perda da cobertura vegetal será restrita a indivíduos arbóreos isolados e intervenções pontuais para as obras de saneamento, drenagem, sistema viário e pequenos trechos de terraplanagem sempre associados a essas obras de infraestrutura, as quais estão amparadas pela legislação ambiental vigente.

Ressalte-se que a supressão de cobertura vegetal nativa essencial as obras de infraestrutura pública perfazem escassos 1.200 m^2, ou seja, apenas 0,22% do total de vegetação secundária em estágio inicial de regeneração; e apenas 0,36% de vegetação em estágio médio de regeneração e médio degradado. Assim haverá a conservação de expressivos 99,67% dos remanescentes florestais da gleba que serão incorporados a nova ocupação urbana e conservados pelos futuros moradores do empreendimento, valorizando esse importante patrimônio ambiental dessa porção da área urbana da cidade de Jundiaí.

Essa baixíssima supressão expressa com propriedade os esforços de projeto e a concepção conservacionista imprimida à ocupação urbana planejada, devendo ser considerada como um modelo – ou uma referência a ser adotada no planejamento de ocupações urbanas em áreas de diversidade ambiental ou sob regime de proteção, sendo que excede os índices de preservação exigidos pela lei vigente.

No meio socioeconômico, serão ocasionados impactos decorrentes da conexão da área com sistema viário existente, e consequentemente o aumento na geração de tráfego pelos futuros moradores. Na fase de obras do empreendimento, haverá um aumento no número de caminhões, veículos leves e maquinário próximos à gleba, particularmente nas vias do entorno, ou seja, Av. Antonio Pincinato e Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto (SP-300).

Os impactos mais significativos no meio socioeconômico são a transformação do uso e ocupação do solo existente e da paisagem, que deixará de ser predominantemente rural, tornando-se área urbana. Todavia, este é um panorama que vai ao encontro das normas definidas pelo planejamento urbano do município, que define esta região como de expansão urbana da cidade de Jundiaí. Cabe ressaltar novamente que o projeto em questão, está em conformidade com o Plano Diretor da cidade e conta com a anuência / diretrizes já emitidas pela Prefeitura Municipal de Jundiaí (**Anexo 1**).

Embora o aumento populacional (não tão significativo) possa gerar, inicialmente, uma demanda maior por equipamentos e serviços públicos, a estrutura existente no município parece ser suficiente para atender a demanda dos futuros moradores, até porque o empreendimento é voltado a um público que em geral recorre a equipamentos privados – como escolas, clínicas médicas, etc. Isso pode ser visto também como potencial para o surgimento de novos negócios na região do empreendimento, impulsionando assim a economia local.

Além disso, são esperados impactos positivos associados à geração de empregos diretos e indiretos, incremento da receita municipal em função da arrecadação tributária e valorização imobiliária - impactos de caráter permanente na fase de operação de empreendimentos dessa natureza.

Em consequência das avaliações ambientais conduzidas e dos impactos ambientais identificados e avaliados foi proposta uma série de medidas ambientais visando à mitigação, controle, monitoramento e compensação ambiental, consubstanciadas na forma de Programas Ambientais que incidirão nas fases de planejamento, de obras e de operação do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta**.

Na fase de obras, deverá ser implementado entre outros, o Programa de Controle e Monitoramento Ambiental visando à implementação das medidas para minimizar os efeitos negativos nos meios estudados e monitorar a qualidade ambiental da região. Desde a fase de planejamento e ao longo da implantação do projeto, serão realizadas atividades de Comunicação Social com a população do entorno do loteamento, para dirimir possíveis dúvidas e expectativas sobre o empreendimento, permitindo que as pessoas conheçam os benefícios que sua implantação venha gerar - como empregos e dinamização da economia local.

Salienta-se ainda, o Programa de Educação Ambiental, a ser implementado desde a fase de obras e durante a operação, que está voltado à conscientização dos trabalhadores das obras, funcionários do empreendimento, usuários, moradores e público em geral, integrado ao projeto urbanístico.

Complementarmente, o Programa de Restauração Ecológica, Manejo da Vegetação Remanescente e de Paisagismo visa contemplar as medidas compensatórias dos impactos resultantes da intervenção dentro e fora de Área de Preservação Permanente (APP), em função da supressão de pequena porção da vegetação nativa arbórea e corte de árvores nativas e exóticas isoladas, prevendo a recuperação das áreas desprovidas de cobertura de vegetação florestal nativa e/ou enriquecimento dos fragmentos florestais remanescentes das Áreas Verdes, em especial as APP das nascentes e cursos d'água estimando-se o plantio de aproximadamente 25.000 de espécies arbóreas nativas em substituição a ambientes de baixa diversidade (predomínio de gramíneas) o que aumentará a cobertura vegetal em expressivos 15 hectares na gleba do empreendimento.

Dessa maneira, os estudos conduzidos no presente EIA permitem concluir pela viabilidade ambiental do **Empreendimento Urbanístico Terras de Antonio e Antonieta**, considerando os impactos ambientais a serem gerados, nos meios físico, biótico e socioeconômico, nas suas fases de planejamento, implantação e ocupação/operação do loteamento, condicionada à correta implantação das medidas previstas nos Programas Ambientais.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABGE & IPT. Curso de Geologia Aplicada ao Meio Ambiente. Coord. Geral Omar Yazbeck Bitar. Divisão de Geologia (Série Meio Ambiente), 1995.

AB'SABER, A. N. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo-SP. Ateliê Editorial, 2003.

ACKERMAN, B. B.; LINDZEY, F. G.; HEMKER, T. P. Cougar food habits in Southern Utah. Journal of Wildlife Management, 48 (1): 147-155, 1984.

ADANIA, H. C. (org.). Studbook dos Grandes Felinos Brasileiros. Jundiaí, Livraria Conceito. 2005.

ALMEIDA, F.F.M. Fundamentos geológicos do relevo paulista. Boletim Instituto Geográfico e Geológico, São Paulo, (41): p. 169-263, 1964.

ANDRADE, M. A. Aves Silvestres de Minas Gerais. Belo Horizonte: Editora Líttera Maciel Ltda. 176 p. il., 1997.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Botanical Journal of the Linnean Society 161: 105-121, 2009.

ASSIS, S. Serra do Japi: patrimônio histórico, cultural e ambiental/ Sérgio Assis; texto de Flávio Gramolelli Junior. – Campinas (SP). Foto Imagem Brasil. 200 p, 2018.

AURICCHIO, A. L. & AURICCHIO, P. Guia para Mamíferos da Grande São Paulo. Instituto Pau-Brasil. São Paulo, SP. 163p, 2006.

AURICCHIO, P.. Primatas do Brasil. São Paulo: Terra Brasilis Comércio de Material Didático e Editora Ltda. 168 p. il., 1995.

AVIBASE – The World Bird Database. Bird Checklists of the World – South America. Disponível em: <http://www.bsc-eoc.org/avibase/avibase.jsp>.

AZEVEDO, A. A., ALBUQUERQUE FILHO, J.L. Águas subterrâneas. In: Geologia de Engenharia. Editores Antonio M. S. Oliveira, Sérgio N.A. de Brito. São Paulo: Associação Brasileira de geologia de Engenharia, 1998.

BALDUSCO, L. F. e SIMÕES JÚNIOR, J. G. Entre Metrópoles: Aglomerado Urbano de Jundiaí, Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, v.02, n.08, 2014.

BARBOSA, L. M. & MARTINS, S.E. Espécies Arbóreas Nativas: indicação por região e ecossistema do Estado de São Paulo. Instituto de Botânica, SP. 2002.

BARBOSA, L.M. Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo. In: BARBOSA, L.M. (coord.). VI Simpósio de Restauração Ecológica. São Paulo: Instituto de Botânica, 2015.

BECKER, M. & DALPONTE, J.C. Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo. Brasília, Editora UNB/Edições IBAMA. 180 p. il., 1999.

BELTON, W. Aves Silvestres do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Editora da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul.175 p. il., 2004.

BELTRAME, A.V. Diagnóstico do Meio Físico de Bacias Hidrográficas - Modelo e Aplicação. Florianópolis: Editora da UFSC, 1994.

BENNETT, A. F. Roads, roadsides and wildlife conservation: a review. In: SAUNDERS, D.A. & R.J. HOBBS Nature conservation 2: the role of corridors. Surrey Beatty, Australia. p. 99-117, 1991.

BERTONI, J.& LOMBARDI NETO,F. Conservação do Solo. Piracicaba: Livro Ceres, 1985.

BETINI, G.S. Comunidades de aves em fragmentos florestais da região de Campinas, SP. Relatório Final de aperfeiçoamento. Não publicado. 1997.

BISTRICHI, C.A.; CARNEIRO, C.D.R.; DANTAS, A.S.L.; PONÇANO, W.L.; CAMPANHA, G.A.C.; NAGATA, N.; ALMEIDA, M.A.; STEIN, D.P.; MELO, M.S.; CREMONINI, O.A. Mapa Geológico do Estado de São Paulo; escala 1:500.000. São Paulo. IPT. v 2. (IPT. Publicação, 1.184, Monografias, 5), 1981.

BORGES, P. A. L. & TOMÁS, W. M. Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal. Corumbá, MS. 1ed. Embrapa Pantanal. 139 p. Il., 2004.

BRASIL. Decreto Federal nº 6.660, de 21 de novembro de 2008. Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília-DF. 21 nov. 2008.

BRASIL. Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Listagem de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília-DF. 17 dez. 2014.

BRASIL. Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília-DF. nº 246, 22 dez. 2006. Seção I.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 01, de 31 de janeiro de 1994. Dispõe sobre os estágios de regeneração natural do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília-DF. 31 jan. 1994.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 10, de 01 de outubro de 1993. Estabelece parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília-DF. 01 out. 1993.

BRASIL. Resolução Conjunta SMA/IBAMA nº 001, de 17 de fevereiro de 1994. Dispõe sobre os estágios de regeneração natural do Bioma Mata Atlântica no Estado de São Paulo, e dá outras providências. Diário Oficial DA República Federativa do Brasil. Brasília-DF. Vol. 132, nº 24. 17 fev. 1994. Seção I.

BROWN Jr, K.S. &. FREITAS, A. L. Atlantic forest butterflies: indicators for landscape conservation. Biotropica (Special Issue), 32 (4b): 934:956. 2000.

CAIRNS Jr., J. Restoration ecology: the new frontier. Pages 1–12 in S. R. Whitely, editor. Rehabilitating damaged ecosystems. CRC Press, Boca Raton, Florida. 1988.

CÂMARA, T. & MURTA, R.. Mamíferos da Serra do Cipó. Belo Horizonte, Editora PUC Minas – Museu de Ciências Naturais. 127 p. il., 2003.

CÂNDIDO, D.H. & NUNES, L.H. Distribuição espacial dos fragmentos de vegetação arbórea da Região Metropolitana De Campinas: uma análise com uso de ferramentas de geoprocessamento. REVSBAU, Piracicaba-SP, 5(1): 82-105, 2010.

CARVALHO, W. D.; GODOY, M. S. M.; ADANIA, C. H. & ESBÉRARD, C. E. L. Assembleia de Mamíferos não Voadores da Reserva Biológica Serra do Japi, JundiaÍ, São Paulo, Sudeste do Brasil, Article in Bioscience Journal - Uberlândia, v. 29, n. 5, p. 1370-1387, Set./Out. 2013

CBH-SMT. Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Sorocaba e Médio Tietê. Rede das Águas. Relatório Zero UGRHI 10 – Bacia do Sorocaba / Médio Tietê, 2007. Disponível em www.rededasaguas.org.br/comite/comite.

CERH/CBH-PCJ. Conselho Estadual de Recursos Hídricos-Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí; Relatório Zero, Piracicaba, 2000.

CERH/CBH-PCJ. Conselho Estadual de Recursos Hídricos-Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2020-2035 elaborado pelo Consórcio Profill-Rhama,2020.

CERH. Conselho Estadual de Recursos Hídricos – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, 2005. Disponível em http://www.sigrh.sp.gov.br.

CEO. Centro de Estudos Ornitológicos – Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos - Estudo e Preservação das Aves. Disponível em: http://www.ceo.org.br.

CERQUEIRA, R. R. GENTILE & GUAPYASSU, S.M.S. Escalas, amostras, populações e a variação da diversidade: Esteves, F. A.: 131-142. In Estrutura, funcionamento e manejo de ecossistemas brasileiros. O ecologia Brasiliensis 1, 1995.

CERQUEIRA, R.M. *et al*. Florística das espécies arbóreas de quatro fragmentos de Floresta Estacional Semidecídua Montana na Fazenda Dona Carolina (Itatiba/Bragança Paulista, São Paulo, Brasil). Rev. Inst. Flor., São Paulo-SP, 20(1): 33-49, 2008.

CETESB. Manual para Elaboração de Estudos para o Licenciamento com Avaliação Ambiental. São Paulo: CETESB, 2005. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>.

CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – 2007. Disponível em: www.cetesb.sp.gov.br.

CETESB. Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 2015. CETESB, São Paulo-Série Relatórios, 2016 - 2019.

CHRISTOFOLETTI, A. Os Terraços Fluviais. In. Geomorfologia. 2ª edição revisada e ampliada. Editora Edgard Blüchet, São PAULO, Estado de São Paulo. 1980.

CIELO Filho, R. Estrutura de abundância de um trecho na floresta estacional semidecídua no município de Campinas, estado de São Paulo: Mata Ribeirão Cachoeira. Dissertação de Mestrado em Biologia Vegetal, IB, UNICAMP, 2001.

COMITÊS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ. Relatório Síntese - Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, 2020 a 2035. Piracicaba, 2020.

Consulta à base de dados do IDEA-SP (Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo) disponível no site do Sistema Ambiental Paulista – DATAGeo: https://datageo.ambiente.sp.gov.br/, realizada em 04/08/2021.

CPRM. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil: Integração Geológica da Folha São Paulo (Escala) 1:250.000 - SF.23-Y-C. Estado de São Paulo. (Nota Explicativa) / organizado por SACHS, L.L.B. – São Paulo. CPRM, 1999. 36 p.; il.; mapas.

CPRM. HIDROGEOLOGIA: conceitos e aplicações / organização e coordenação científica / Fernando A.C. Feitosa..[et al.].3ª. ed.rev e ampl. - Rio de Janeiro: Serviço Geológico do Brasil - CPRM:LABHID, 2008.

CRHi/SIMA - Coordenadoria de Recursos Hídricos da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente - Relatório Técnico do atendimento às metas de atualização do enquadramento em trechos do Rio Jundiaí disponível em Sigrh.sp.gov.br atualizado em novembro de 2019

CROOKS, K. R. & SOULÉ. M. E. Mesopredator release and avifaunal extinctions in a fragmented system. Nature, 400:563-566, 1999.

CULLEN Jr., L. & VALLADARES-PÁDUA, C. Onças como detetives da paisagem. Ciência Hoje 26 (156): 54-57, 1999.

CULLEN Jr., L; RUDRAN, R; VALLADARES-PÁDUA, C. (org.). Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Curitiba, Editora da Universidade Federal do Paraná. 665p. il., 2004.

CULLEN. Flagrante animal. Revista Ciência Hoje. Vol. 27, nº 162. p.60., 2000.

DAE S.A. Jundiaí / HIDROSTUDIO Engenharia – 2015 – Estudos hidrológicos para avaliação de disponibilidade hídrica nos eixos das barragens em estudo

DAE S.A. Jundiaí / HIDROSTUDIO Engenharia – 2015 – Barragens de regularização nos Eixos 1ª, 3 e 4 – Estudos de cheias máximas e pré-dimensionamento dos reservatórios

DAEE. Método da Regionalização das Vazões. Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE, 1991.

DAEE. Manual de Cálculo das Vazões Máximas, Médias e Mínimas nas Bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo. Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Obras. Departamento de Águas e Energia Elétrica. Plano Estadual de Recursos Hídricos. 1994.

DAEE, IG, IPT, CPRM. Mapa das águas subterrâneas do Estado de São Paulo. Escala 1:1.000.000 / ROCHA.G.A (Coord. Geral). Conselho Estadual de Recursos Hídricos, 2005 (CD ROM, Mapa).

DATASUS. Banco de Dados do Sistema Único de Saúde. Ministério da Saúde. Disponível em http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/cadernosmap.htm.

DELGADO, J.M. *et al*. Plano de Manejo da Reserva Biológica Municipal da Serra do Japi, Jundiaí-SP. Prefeitura de Jundiaí, 2008.

DEUTSCH, L. D & PUGLIA, L. R. R. 1990. Os animais silvestres – proteção, doenças e manejo, Publicações Globo Rural, 2ª ed., Rio de Janeiro. 191p. il.

DEVELEY, P. F. & ENDRIGO, E. Guia de Campo – Aves da Grande São Paulo. São Paulo, Aves e Fotos Editora. 295p. il., 2004.

DINIZ, F.V. & MONTEIRO, R. Composição e estrutura da comunidade vegetal em regeneração sob plantios de *Pinus* spp. (Pinaceae) em Rio Claro, SP. Rev. Inst. Flor., São Paulo, 20(2): 117-138, 2008.

DIRZO, R. & MIRANDA, A. Contemporary neotropical defaunation and the forest structure, function, and diversity - a sequel to John Terborgh. Conservation Biology, 4:444-447., 1990.

DUARTE J.M.B. (editor). Taxonomia e evolução. In: J. M. B. Duarte (ed.), Biologia e conservacao de cervídeos sul-americanos: Blastocerus, Ozotoceros e Mazama. FUNEP, 1997.

DUNNING, J. S. & BELTON, W. Aves silvestres do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 169p., 1986.

DUNNING, J. S. South american land birds, a photographic aid to identification. Newtown Square, Harrowood Books, 364p.il. 351p., 1982.

EISENBERG, J. F. & REDFORD K. H. Mammals of the Neotropics – The Central Neotropics. Vol.3. The University of Chicago Press. USA. 609p., 1999.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. Rio de Janeiro, 1999.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. 2.ed. Rio de Janeiro, 2006.

EMMONS, L. H. & FEER, F. Neotropical Rainforest Mammals – A field guide. Segunda edição. The University of Chicago Press. USA. 307p., 1999.

EMMONS, L. H. 1987. *Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rain forest*. Behavioral ecology and sociobiology. 20: 71-283.

EMPLASA. Aglomeração Urbana de Jundiaí – AUJ. Disponível em https://www.pdui.sp.gov.br/jundiai/?page_id=56.

EMPLASA. Macrometrópole Paulista. Documento em pdf. Abril de 2012

ESCOL.AS. Disponível em http://www.escol.as/cidades/3560-jundiai.

FACURE, K. G. & GIARETTA, A. A. Food habits of carnivores in a coatal Atlantic Forest of southeastern Brazil. Mammalia, 60 (3): 499-502., 1996.

FAGUNDES, M.G. Estudo comparativo da variação de escala na fragilidade ambiental e vulnerabilidade natural do solo na bacia hidrográfica do rio Jundiaí. Dissertação de mestrado apresentada ao Departamento de Geografia da FFLCH da USP, 2013, São Paulo.

FANELLI, A. F. D. M. A Aglomeração Urbana e a Expansão Recente da Área Central de Jundiaí, PUC Campinas; Dissertação de mestrado em urbanismo da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo; Campinas; 2014.

FILGUEIRAS, T.S. et al. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. Cadernos de Geociências, 12(4): 39 - 43., 1994.

FONSECA, G. A. B. & ROBINSON, J. G. Forest size and structure: competitive and predatory effects on small mammal communities. Biological Conservation, 53:265-294., 1990.

FONSECA, G. A. B.; HERMANN, G.; LEITE, Y.; MITTERMEIER, R.; RYLANDS. A. & PATTON, J. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. Occasional papers In Conservation Biology. 38p. , 1996.

FONSECA. G. A. B.; RYLANDS. A. B.; COSTA, C. M. R.; MACHADO, R. B. & LEITE, Y. L. R. Livro vermelho dos mamíferos brasileirosameaçados de extinção. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 479p., 1994.

FRAGOSO, J. M. V. Large mammals and the dynamics of an Amazonian rain forest. Ph.D. Dissertation, University of Florida, Gainesville, Florida, 1994.

FRISCH, J. D. & FRISCH, S. Aves brasileiras, São Paulo: Vitale. 1964.

FURNESS, R. W.; GREENWOOD, J.J.D. (eds). Birds as monitor of environmental change. 1994.

FUNDAÇÃO SEADE. Estimativas Populacionais. Disponível em: http://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop/.

FUNDAÇÃO SEADE. IPRS. Disponível em http://indices-ilp.al.sp.gov.br/.

FUNDAÇÃO SEADE. IPVS. Disponível em http://indices-ilp.al.sp.gov.br/.

FUNDAÇÃO SEADE. Perfil Municipal: Jundiaí. Disponível em: http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#/perfil.

FUNDAÇÃO SEADE. Informação dos Municípios Paulistas. Disponível em: http://www.imp.seade.gov.br/frontend/

FUNDAÇÃO SERRA DO JAPI. Disponível em: <http://serradojapi.jundiai.sp.gov.br/>.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. Corredores de Biodiversidade da mata Atlântica – Corredor de Biodiversidade da Serra do Mar, Período 2000-2005. Disponível em: www.sosma.org.br/projeto/

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica 2013-2014. Disponível em: www.sosma.org.br/projeto/atlas-da-mata-atlantica/

GANDARA, F. B. & KAGEYAMA, P. Y. 1998. Indicadores de sustentabilidade de florestas naturais. SÉRIE TÉCNICA IPEF v. 12, n. 31, p. 79-84.

GARPAR, D.A. Comunidade de Mamíferos não-voadores de um fragmento de floresta Atlântica semidecídua do município de Campinas, SP. Dissertação de Mestrado em Biologia Vegetal, IB, UNICAMP, 144p., 2005.

GONZAGA, L. P. & CASTIGLIONI, G. Aves das Montanhas do Sudeste do Brasil, Rio de Janeiro, RJ. – CD Room., 2001.

GUARATINI, M.T.G. *et al*. Composição florística da Reserva Municipal de Santa Genebra, Campinas, SP. Revista Brasil. Bot., São Paulo-SP. 31(2): 323-337, 2008.

HADDAD, C. F. B.; GIOVANELLI, J. G. R.; GIASSON, L. O. M. & TOLEDO, L. F. Guia Sonoro dos Anfíbios Anuros da Mata Atlântica. Biota/Fapesp. São Paulo, 2005.

HODSON, N. L. & D. W. SNOW. The road deaths enquiry, 1960-61. Bird studys, 12: 90-99. 1965.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censos demográficos 1980, 1991 e 2000. Disponível em www.sidra.ibge.gov.br.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010. Disponível em www.censo2010.ibge.gov.br.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estados. Disponível em http://cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?coduf=35&search=sao-paulo.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Disponível em https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/jundiai/panorama

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores Sociodemográficos, Prospectivos para o Brasil 1991-2030. Disponível em www.ibge.gov.br/home/estatistica/.

IG/CETESB/DAEE/SMA. Mapeamento de vulnerabilidade e risco de poluição das águas subterrâneas no Estado de São Paulo. Coordenadores. Ricardo C. A. Hirata, Caraí R. de A. Bastos, Gerôncio A. Rocha. São Paulo: Instituto Geológico; CETESB, 1997.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira: Sinopse Estatística da Educação Básica 2015; Portal Inep, Disponível em: http://portal.inep.gov.br/basica-censo-escolar-sinopse-sinopse.

INFONATURA – Birds, Mammals and Anphibians of Latin America. Dados taxonômicos. Disponível em: <http://www.natureserve.org/infonatura/index.html>.

IPEA - Instituto de Pesquisa econômica Aplicada; Portal IPEADATA. Disponível em: http://www.ipeadata.gov.br/

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Mapa Geológico do Estado de São Paulo; escala 1:500.000. São Paulo. IPT. v 2. (IPT. Publicação, 1.184, Monografias, 5), 1981a.

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo. IPT. (Publicação, 1.183; Monografias, 6), 1981b.

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Manual – Ocupação de Encostas. São Paulo. IPT 1991.

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Carta Geotécnica do Estado de São Paulo: escala 1:500.000. 1ª ed. São Paulo: IPT (Publicação 2.089), 1994.

IPT– Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Mineração & Município: bases para planejamento e gestão dos recursos minerais. Coordenadores Luiz Carlos Tanno, Ayrton Sintoni. São Paulo: IPT, 2003. (Publicação IPT; 2850)

IPT & CPRM. Carta de Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações,Jundiaí - SP – escala 1:25.000. São Paulo: IPT, 2014. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geologia-de-Engenharia-e-Riscos-Geologicos/Cartas-de-Suscetibilidade-a-Movimentos-Gravitacionais-de-Massa-e-Inundacoes-3507.html#saopaulo.

IRITANI,M.A & EZAKI,S. As águas subterrâneas do Estado de São Paulo. Inst. Geológico. São Paulo: IG, 2008.

IRRIGART. Bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí: situação dos recursos hídricos 2004/2006, relatório síntese/coordenação de Ricardo Petrine Signoretti, Adriana Marchiori Silva. (et al), Piracicaba: FEHIDRO/PCJ/CBJ, 2007.

ITIS – Integrated Taxonomic Information System Disponível em: <http://www.itis.usda.gov>.

KOPPEN, W. Das geographisca System der Klimate, in: KOPPEN, W. & GEIGER, G. (ed.) Handbuch der Klimatologie. Borntraeger, 1–44, 1936.

KRONKA, F.J.N. *et al.* Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente. Instituto Florestal, São Paulo-SP, 2005.

KWET, A. & DI-BERNARDO, M. Anfíbios. EDIPUCRS, Porto Alegre, RS.1999.

LEITÃO FILHO, H.F. A flora arbórea da Serra do Japi. In.: MORELLATO, L.P.C. (Org). 1992. História Natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. Campinas-SP. Editora da Unicamp, 1992.

LINDSTEDT, S. L.; MILLER, B. J. & BUSKIRK, S. W. 1986. Home range, time and body size in mammals. Ecology, 67: 413-418., 1986.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, v.1 e v.2, 2002.

LOVEJOY, T. E.; BIERREGAARD Jr., R. O.; RYLANDS, A. B.; MALCOLM, J. R.; QUINTELA, C. E.; HARPER, L. H.; Brown, Jr. K. S.; POWELL, A. H.; POWELL, G. V. N.; SCHUBART, H. O. R. & HAYS, M. Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments. In: Soulé, M.E. (ed.). Conservation Biology: the Science of Scarcity and Diversity, Sinauer Ass., Sunderland. pp 257-285. 1986.

MACARTHUR, R. H., & E. O. WILSON. The Theory of Island Biogeography. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1967.

MARQUES, O. A. V.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. Serpentes da Mata Atlântica – Guia Ilustrado para a Serra do Mar, Ribeirão Preto, Holos, Editora Ltda, 184p. il., 2001.

MARQUEZINI, L.C., LOPES, A.P. & GALEMBECK, O. Aplicação de um sistema de informações geográficas na análise de outorga dos recursos hídricos subterrâneos: um exemplo no município de Jundiaí – XVII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2012.

MATTOS, C. de O.; MOREIRA, D.; MALAGODI, K. S.; RODRIGUES, S. T. Caracterização preliminar dos povoamentos de aves de uma região delimitada no Município de Campinas, SP. Campinas: EMBRAPA-NMA, (Relatório), 1990.

MEIRA NETO, J.A.A. *et al*. Composição florística da Floresta Semidecídua de Altitude do Parque Municipal da Grota Funda (Itatiba, Estado de São Paulo). Acta bot. bras. São Paulo-SP. 3(2): 51-74, 1989.

MENDES, I. V.; MONDIN, C. & STREHL, T. (ORG.). Guia ilustrado de fauna e flora para o Parque Copesul de proteção ambiental. Porto Alegre, Fundação Zoobotânica do R.S., Porto Alegre. 209p. il., 1995.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Software público i3Geo – Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade. Disponível em: http://mapas.mma.gov.br/i3geo/mma/openlayers.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Software público i3Geo – Mapa de Biomas do Brasil. Disponível em: http://mapas.mma.gov.br/i3geo/mma/openlayers.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Software público i3Geo – Mapa de Unidades de Conservação do Brasil. Disponível em: http://mapas.mma.gov.br/i3geo/mma/openlayers.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Software público i3Geo – Mapa de Vegetação do Brasil. Disponível em: http://mapas.mma.gov.br/i3geo/mma/openlayers.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Lista de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. Publicado no DOU 18/12/2014 Seção 01 Pág 110 / 121.

MORELLATO, P. C. (ORG.). História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. São Paulo, Editora UNICAMP/FAPESP. 321p. il., 1992.

MOURA, J.A. Metropolização e segregações urbanas em Campo Limpo Paulista/SP; Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós - Graduação em Geografia Humana da Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2010

NEME, C. Diagnóstico da Violência do Município de Jundiaí. São Paulo; Núcleo de Estudos da Violência/USP, 2004. Disponível em: nevusp.org.

NEVES, M.A. Evolução Cenozóica da Região de Jundiaí. Rio Claro, 1999. Dissertação de Mestrado – IGCE/UNESP. 135 p, 1999.

NEVES, M.A. & CARDOSO, M.S.N. Qualidade das águas do rio Jundiaí (SP): a necessidade de ua gestão integrada. HOLOS Environment, v.6, n.2, 2006.

NEVES, M.A.; MORALES, N.; PEREIRA,S.Y. Caracterização Hidrogeológica dos Sistemas Aquíferos Cristalino e Tubarão na Bacia do Rio Jundiaí. Águas Subterrânea, v.20,nº 1, p.47-66, 2006.

OLIVEIRA, B.; CAMARGO, M.N.; ROSSI, M.; CALDERANO Fº B. Mapa Pedológico do Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agronômico; Rio de Janeiro: EMBRAPA. 64p.: legenda expandida e mapa, 1999.

OLIVEIRA, T. G. & CASSARO, K. Guia de identificação dos felinos brasileiros. São Paulo, Sociedade de Zoológicos do Brasil, 2:21-23. 60p. il. 1999.

OLIVEIRA, T. G. Neotropical Cats: Ecology and Conservation. São Luís, EDUFMA. 220p. il., 1994.

PALOMARES, F., GAONA P., FERRERAS P., DELIBES M. 1995. Positive Effects on Game Species of Top Predators by Controlling Smaller Predator Populations: An Example with Lynx, Mongooses, and Rabbits. *Conservation Biology* 9 (2), 295-305.

PITMAN, M. R. P. L. & OLIVEIRA, T. G. de. Manual de Identificação, Prevenção e controle de Predação por Carnívoros. Edições Ibama, Brasília. 2002.

PNUD Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013. Disponível em http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/352590

POGGIANI, F. & OLIVEIRA, R. E. 1998. Indicadores para conservação dos núcleos de vida silvestre. Série Técnica IPEF v. 12, n. 31, p. 45-52.

PONÇANO, W.L. et al. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Texto Explicativo. São Paulo: IPT. v1, 1981.

PRADO, H. Os solos do Estado de São Paulo: mapas pedológicos. Hélio do Prado. – Piracicaba: H. Prado, 1997. 205 p. il.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUNDIAÍ. Lei Municipal nº 3.672 de 10 de janeiro de 1991. Cria a Reserva Biológica Municipal da Serra do Japi. Publicada e registrada na Secretaria Municipal de Negócios Jurídicos da Prefeitura do Município de Jundiaí, em 30 dez. 1992.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUNDIAÍ. Decreto Municipal nº 13.196 de 30 de dezembro de 1992. Regulamenta a Lei Municipal nº 3.672, de 10 de janeiro de 1991, e dá outras providências. Publicada e registrada na Secretaria Municipal de Negócios Jurídicos da Prefeitura do Município de Jundiaí, em 31 dez. 1992.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUNDIAÍ. Lei Complementar nº 417 de 29 de dezembro de 2004. Cria o Sistema de Proteção das Áreas da Serra do Japi; e revoga dispositivos do Plano Diretor. Publicada e registrada na Secretaria Municipal de Negócios Jurídicos da Prefeitura do Município de Jundiaí, em 29 dez. 2004.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUNDIAÍ. Lei complementar nº 7857/2012 - Plano Diretor de Jundiaí.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUNDIAÍ. Lei complementar nº 7858/2012 - Zoneamento Urbano do Município de Jundiaí.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUNDIAÍ. Lei complementar nº 9321/2019 – Revisão do Plano Diretor de Jundiaí.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUNDIAÍ. Plano Municipal de Saneamento Básico – Município de Jundiaí. 2017. Disponível em: https://daejundiai.com.br/transparencia/acoes-e-programas/plano-de-saneamento/

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUNDIAÍ. Plano Municipal de Resíduos Sólidos – Município de Jundiaí. 2017. Disponível em: https://jundiai.sp.gov.br/infraestrutura-e-servicos-publicos/wp-content/uploads/sites/18/2017/10/merged.pdf

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUNDIAÍ. PLANO PLURIANUAL 2018-2021. Relatório anual – ano base 2020. Disponível em: https://transparencia.jundiai.sp.gov.br/financeiro/orcamentos-e-contas/plano-plurianual-ppa/

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUNDIAÍ. PLANO PLURIANUAL 2022-2025. Relatório anual – ano base 2020. Disponível em: https://transparencia.jundiai.sp.gov.br/financeiro/orcamentos-e-contas/plano-plurianual-ppa/

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUNDIAÍ. Plano de Mobilidade Urbana de Jundiaí. 2021. Disponível em https://jundiai.sp.gov.br/transportes/plano-de-mobilidade-urbana-de-jundiai/.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUNDIAÍ. Informações sobre o município. Disponível em http://www.jundiai.sp.gov.br

RAMOS Jr., V. A.; PESSUTTI, C.; CHIEREGATTO, C. A. F. S. Guia de Identificação dos canídeos silvestres brasileiros. 4ed., Sorocaba, SP. Comunicação Ambiental. Formato Digital Cd-rom. 2003.

RAMOS, D. A. & GASPARINI, J. L. Anfíbios do Goiapaba-Açu, Fundão, Estado do Espírito Santo. BIOS Ltda., Fundão, ES. 75p, 2004.

RATTER, J.A., BRIDGEWATER, S. & RIBEIRO, J.F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation iii: comparison of the woody vegetation of 376 areas. Edinburgh Journal of Botany 60:57-109, 2003.

RIBEIRO, R. S.; EGITO, G. T. B. T.; HADDAD, C. F. B. 2005. Chave de identificação: anfíbios anuros da vertente de Jundiaí da Serra do Japi, Estado de São Paulo. Biota Neotrop. vol.5 no.2.

ROCHA, C. F. D., BERGALLO, H. G., SLUYS, M. V. & ALVES, M. A. S. Biologia da Conservação – Essências. Rima Editora, São Carlos, SP. 588p., 2006.

RODRIGUES, R.R. *et al*. (Coord.) Diretrizes para Conservação e Restauração da Biodiversidade no Estado de São Paulo. Programa Biota/FAPESP. Instituto de Botânica. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, São Paulo – SP, 2008.

ROGER, C. M. & CARO, M. J. Song sparrows, top carnivores and nest predation: a test of the mesopredator release hypothesis. Oecología, 116:227-233, 1997.

ROSS, J.L.S. Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados – in Revista do Depto.de Geografia –FFLCH-USP nº 8, São Paulo;63-74. 1994.

ROSS, J.L.S. Geomorfologia ambiente e Planejamento. Ed. Contexto, 85 p. São Paulo, 2000.

ROSS, J.L.S., MOROZ, I.C. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Escala 1:500.000. São Paulo: Dpto de Geografia - FFCLH/USP / Laboratório de Cartografia Geotécnica – Geologia Aplicada – IPT / FAPESP Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. 64p. Mapas, 1997.

RUSCHI, A. Aves do Brasil, São Paulo, Ed. Rios, 2v., 1981.

SÁNCHEZ, L.H. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

SANTIN, D.A. A vegetação remanescente do município de Campinas (SP): mapeamento, caracterização fisionômica e florística, visando a conservação. Tese de Doutorado. Campinas: Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. 1999.

SANTORO, E. Geologia da Folha Cabreúva (SP). Dissertação de mestrado apresentada ao IGC – USP, São Paulo, 1985.

SANTOS, K. Flora arbustivo-arbórea do fragmento de floresta estacional semidecidual do Ribeirão Cachoeira, Campinas, SP. Dissertação de Mestrado em Biologia Vegetal, IB, UNICAMP, 244p. 1998.

SANTOS, K. Caracterização florística e estrutural de 11 fragmentos de mata estacional semidecidual da APA do município de Campinas, SP. Tese de Doutorado em Biologia Vegetal. IB UNICAMP, 235 p. 2003.

SANTOS, K. & KINOSHITA, L.S. Flora arbustivo-arbórea do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual do Ribeirão Cachoeira, município de Campinas, SP. Acta bot. bras. São Paulo-SP. 17(3): 325-341, 2003.

SÃO PAULO. Resolução CONDEPHAAT nº 11, de 08 de março de 1983. Tomba a área abrangida pelas serras do Japi, Guaxinduva e Jaguacoara. Diário Oficial do Estado.

SÃO PAULO. Lei Estadual nº 4.023, de 22 de maio de 1984. Declara área de proteção ambiental a região urbana e rural do Município de Cabreúva. Diário Oficial do Estado. Publicado em 07 jan. 1986 – Volume 96, número 004.

SÃO PAULO. Decreto Estadual nº 43.284, de 03 de julho de 1998. Regulamenta as Leis n.º 4.023, de 22 de maio de 1984, e n.º 4.095, de 12 de junho de 1984, que declaram áreas de proteção ambiental as regiões urbanas e rurais dos Municípios de Cabreúva e Jundiaí, respectivamente, e dá providências correlatas. Diário Oficial do Governo do Estado de São Paulo. Publicado em 04 jul. 1998, Seção I, página 17.

SÃO PAULO. Lei Estadual nº 12.290, de 02 de março de 2006. Altera os limites da Área de Proteção Ambienta l - APA de Jundiaí, na forma que especifica. Diário Oficial do Governo do Estado de São Paulo.

SÃO PAULO. Lei Estadual nº 4.095, de 12 de junho de 1984. Declara Área de Proteção Ambiental a região urbana e rural do Município de Jundiaí. Diário Oficial do Governo do Estado de São Paulo. Volume 94, número 111.

São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. 1.ed. Zoneamento econômico-ecológico do estado de São Paulo – ZEE [recurso eletrônico]: São Paulo: SMA, 2018.

SBH. Lista de espécies de anfíbios do Brasil. Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH), 2016. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br/checklist/anfibios.htm>.

SCHALLER, G. B., CRAWSHAW Jr., P. G. Movement's patterns of jaguar. Biotropica, v 12, n 3, p 161-168, 1980.

SCHAUENSEE, R. M. A guide to the birds of South America, Pennsylvania, Livingston, 470p., 1970.

SDH – SECRETARIA DE DIREITOS HUMANOS. Programa de Assistência à Pessoa com Deficiência - Observatório do Programa. Disponível em http://www.sdh.gov.br/assuntos/pessoa-com-deficiencia/observatorio, acessado em outubro/2016.

SECCO, H. K. C. (2014). Impactos de rodovias sobre primatas: o caso de estudo do sagui-de-tufos-pretos (Callithrix penicillata). UFLA. Dissertação. 67p.

SECRETARIA DE ENERGIA DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Atlas eólico do Estado de São Paulo. São Paulo, 2012.

SETZER, J. Atlas Climático e Ecológico do Estado de São Paulo. São Paulo, Escala 1:2.000.000,1966.

SHS-Consultoria e Projetos de Engenharia S/S Ltda. Plano de Bacias Hidrográficas 2004-2007 dos rios Piracicaba,Capivari e Jundiaí-Relatório Final, 2007.

SICK, H. Ornitologia brasileira. 4ed., Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira.862p. il., 2001.

SIGRIST, T. Aves do Brasil – Uma Visão Artística. Editora Avis Brasilis, Vinhedo, SP, 2005.

SIGRIST, T. Guia de Campo - Aves do Brasil Oriental. Editora Avis Brasilis, Vinhedo, SP, 2007.

SIGRIST, T. Mamíferos do Brasil - Uma Visão Artística. Editora Avis Brasilis, 1ª edição. Vinhedo, SP. 448p., 2012.

SILVA, F. Mamíferos silvestres: Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Fundação Zoobotânica do R.S., 1994.

SILVA, R. J. As serpentes. Funep. Jaboticabal, SP, 2000.

SIMA - Secretaria Estadual de Infraestrutura e Meio Ambiente. Resolução nº 80 de 17/10/2020. Dispõe sobre os procedimentos para análise dos pedidos de supressão de vegetação nativa para parcelamento do solo, condomínios ou qualquer edificação em área urbana, e o estabelecimento de área permeável na área urbana para os casos que especifica

SKORUPA, L.A.; SAITO, M.L.; NEVES, M.C. Indicadores de Cobertura Vegetal. In: L.A. Skorupa J.F. Marques, J.M.G. Ferraz. Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas. Jaguariúna, SP: EMBRAPA, p.157-189., 2003.

SMA – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Resolução SMA 55 - 13/10/1995.

SMA – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Resolução SMA 48 - 21/09/2004.

SMA – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo/Instituto Florestal. Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo. São Paulo: Atlas colorido, 2005.

SMA – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Resolução SMA nº 31, de 19 de maio de 2009. Dispõe sobre os procedimentos para análise dos pedidos de supressão de vegetação nativa para parcelamento do solo ou qualquer edificação em área urbana. Diário Oficial do Governo do Estado de São Paulo. São Paulo-SP. Seção I – página 40. 04 jun. 2009.

SMA – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Resolução SMA nº 57, de 05 de junho de 2016. Publica a segunda revisão da lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo. Diário Oficial do Governo do Estado de São Paulo. São Paulo-SP. 30 jun. 2016 seção I – pág 55/57.

SMA – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Resolução SMA nº 85, de 23 de outubro de 2012. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização dos órgãos responsáveis pela administração de unidades de conservação, de que trata o § 3º, do artigo 36, da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, e dá providências correlatas. Diário Oficial do Governo do Estado de São Paulo. Publicado em 24 out. 2012, Seção I, pág 38.

SMA – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Resolução SMA nº 07, de 18 de janeiro de 2017. Dispõe sobre os critérios e parâmetros para compensação ambiental de áreas objeto de pedido de autorização para supressão de vegetação nativa, corte de árvores isoladas e para intervenções em Áreas de Preservação Permanente no Estado de São Paulo.

SMA – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo/IBAMA. Resolução Conjunta SMA/IBAMA nº 001, de 12 de fevereiro de 1994. Regulamenta os estágios de regeneração da Mata Atlântica no Estado de São Paulo. DOE.

SMA – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do Estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2000. Mapa 10, p.76.

SMA – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do Estado de São Paulo, Parte II – Interior. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2001. 64 p.: mapas color.

SMA – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Informações básicas para o planejamento ambiental. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Coordenadoria de Planejamento Ambiental. - São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2002. 84p.: mapas color.

SMITHSONIAN – National Museum of Natural History. Disponível em: <http://www.nmnh.si.edu>. Acesso: 10 jan.2013.

SOULÉ, M. E. & WILCOX, B. A. editors. Conservation biology: An evolutionary ecological perspective. Sinauer Associates, Sunderland, MA. 395 pp., 1980.

SOULÉ, M. E. Viable Populations for Conservation. Cambridge University Press, Cambridge, Mass., 1987.

SOUZA, V.C. & LORENZI, H. Botanica Sistemática: Guia Ilustrado para Identificação das Famílias de Angiospermas da Flora Brasileira, Baseado em APG II. .1. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda, 2005.

SUGUIO, K. & BIGARELLA,J.J. Ambientes Fluviais.Editora da Universidade Federal do Paraná- Associação de Defesa e Educação Ambiental- ADEA-CURITIBA, Estado do Paraná. 1979.

TERBORGH, J. 1988. The big things that run the world - a sequel to E. O. Wilson. *Conservation Biology*, v.2, p. 402-403.

TERBORGH, J. 1990. The role of felid predators in Neotropical Forest. Vida Silvestre Neotropical, v.2(2):3-5.

TERBORGH, J. 1992. Maintenance of Diversity in Tropical Forests.*Biotropica*. v.24, n.2b, p.283-292.

TERBORGH J., Flores N. C, Mueller P, Davenport L. 1997. Estimating the ages of successional stands of tropical trees from growth increments Journal of Tropical Ecology. 13: 833-856.

TERBORGH J., Lopez L, Nuñez P, Rao M, Shahabuddin G, Orihuela G, Riveros M, Ascanio R, Adler GH, Lambert TD, Balbas L. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. Science (New York, N.Y.). 294: 1923-6.

THE UNIVERSITY OF MICHIGAN MUSEUM OF ZOOLOGY. Animal Diversity Web. Disponível em: <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/index.html>.

TROPPMAIR, H. Regiões ecológicas do Estado de São Paulo. Biogeografia. IGEOG/USP, São Paulo, nº. 12, 1975.

VANZOLINI, P.E. 1986a. Addenda and corrigenda to: PETERS, J.A. & DONOSO-BARROS, R. 1970. *Catalogue of the Neotropical Squamata. Part II. Lizards and Amphisbaenians*. Smithson. Inst. Herpetol. Inf. Serv. 70: 1-26.

VANZOLINI, P.E. 1986b. Addenda and corrigenda to: PETERS, J.A. & OREJAS-MIRANDA, B. 1970. *Catalogue of the Neotropical Squamata. Part I. Snakes. Smithson*. Herpetol. Inf. Serv. 70: 1-25.

VANZOLINI, P.E. 1988. Distributional patterns of South American lizards. In: Vanzolini, P.E & Heyer, W.R. (eds.), *Proceedings of a Workshop on Neotropical Distribution Patterns*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. p. 317-342.

VELOSO, H. P. *et al*. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 2012.

VIEIRA, M.V.; Fernandez, F.; Ferrari, S.; Freitas, M.; Moura; Olifiers, N.; Oliveira, P.; Gaspar, D.A.; Pardini, R.; Faria, D.; Pires, A.; Ravetta, A.; Mello, R.; Ruiz; Setz, E. Mamíferos. In: Rambaldi, D.M. & Oliveira, D.A.S. (orgs). Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília: MMA/SBF, 2003.

VIELLIARD, J. Vozes das Aves do Brasil. Campinas, SP, Cd-rom.2002.

WILLIS, E. O. & ONIKI, Y. Levantamento preliminar de aves em treze áreas do Estado de São Paulo, São Paulo, Rev. Bras. de Biol., 41 (1): 121-135. 1981.

WILLIS, E. O. & ONIKI, Y. Bird specimens for the State of São Paulo, Brazil, São Paulo, Rev. Bras. de Biol., 45 (1/2): 105-108. 1985.

WILLIS, E. O. The composition of avian communities in remanescet woodlots in southern Brazil. Papéis Avulsos Zool. 33:1-25. 1979.

ZANCHETTA, D. A primeira Macrometrópole do Hemisfério Sul. O Estado de São Paulo, publicado em 03 de agosto de 2008.

ZILLER, S.R. Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica. Revista Ciência Hoje, Coluna Opinião, v. 30, n. 178. Rio de Janeiro - RJ. Dez. 2000. p. 77-79.