



**Avaliação Ambiental e Social - AAS
SP 425 - Rodovia Assis Chateaubriand
Trecho: km 283,600 ao km 348,003 Penápolis -
Clementina - Braúna - Santópolis do Aguapeí**

(Financiamento BID nº 5764/OC-BR)





**PROGRAMA DE INVESTIMENTO RODOVIÁRIO DO ESTADO DE SÃO PAULO –
FASE III
PIRSP
BR-L1607**

AVALIAÇÃO AMBIENTAL E SOCIAL

Obras de recuperação do pavimento e melhorias da SP 425

Rodovia Assis Chateaubriand

Trecho do km 283,600 ao km 348,030

Municípios de Penápolis, Clementina, Braúna e Santópolis do Aguapeí

Setembro de 2025

Permitida a reprodução total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte.



CRÉDITOS

DER/SP

BID – BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO

Especialistas Socioambientais

Maria Augusta Cintra Soares de Souza

Ícaro Florim

Fernanda Nery

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	3
1 RESUMO EXECUTIVO	13
1.1. Apresentação Geral do Projeto.....	13
1.2. Objetivos Principais do Projeto	14
1.3. Principais Componentes e Intervenções.....	14
1.4. Sumário dos Impactos Socioambientais	18
1.5. Síntese das Medidas Propostas no PGAS.....	18
1.6. Conformidade com os Requisitos Legais e Normativos	19
1.6.1. Marco Legal Nacional	19
1.6.2. Marco Legal Estadual	19
1.6.3. Marco Legal Municipal	19
1.6.4. Padrões e Compromissos Internacionais.....	20
1.6.5. Conclusão e Recomendação	20
1.5.6. Anexos Ilustrativos.....	21
2 Objetivo, Justificativa e Marco Legal.....	22
2.1 Objetivo do Estudo	22
2.2 Justificativa do Estudo	23
2.3 Marco Legal e Institucional Aplicável	24
2.3.1. Legislação Nacional e Estadual.....	24
2.3.2. Disposições Normativas Ambientais do Setor Rodoviário.....	31
Requisitos Ambientais e Sociais do Financiador.....	47
Requisitos Institucionais, Setoriais e locais.....	55
3. Licenciamento Ambiental e Social	60
4. Instrumentos de Ordenamento Territorial.....	64
4.1.1. Planos Diretores	64
4.1.2. Zoneamento Ecológico Econômico.....	65
4.1.3. Planos de Bacia Hidrográfica.....	66
4.1.4. Planos de Desenvolvimento Regional.....	67
4.1.5. Entidade responsável pelo licenciamento das obras:.....	68
5. Diagnóstico Socioambiental.....	70
5.1. Delimitação da Área de Influência	70
5.1.1. Área de Influência Indireta (AII).....	70
5.1.2. Área de Influência Direta (AID)	70
5.1.3 Área Diretamente Afetada (ADA)	71
5.2. Meio Físico	73
5.2.1 Geologia, Geomorfologia e Solos	73

5.2.1.1. Área de Influência Direta – AID e Área Diretamente Afetada - ADA	84
5.3. Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos	87
6. Clima e Meteorologia.....	123
6.1.1. Área de Influência Indireta – AII, Área de influência Direta – AID e Área Diretamente Afetada - ADA	123
6.1.2. Precipitação.....	126
6.1.3. Monitoramento Pluviométrico na Região	126
6.1.4. Temperatura.....	128
6.1.5. Umidade Relativa	129
6.1.6. Radiação Solar	130
6.1.7. Velocidade dos Ventos	131
6.1.8. Mudanças Climáticas.....	132
6.1.9. Qualidade do Ar.....	134
6.1.10. Material Particulado (MP ₁₀)	135
6.1.11. Ozônio (O ₃)	137
6.1.12. Ameaças Naturais	139
7. Meio Biótico	152
7.1. Cobertura Vegetal e Uso da Terra	152
7.2. Flora	155
7.3. Fauna Silvestre.....	161
7.3.1. Conectividade do Estado de São Paulo.....	163
7.3.2. Passagens de Fauna.....	165
7.3.3. Áreas Legalmente Protegidas e Áreas Sensíveis	171
7.3.3.1. Unidades de Conservação – UC's	171
7.3.3.2. Áreas de Preservação Permanente	172
8. Meio Socioeconômico.....	181
8.1.1. População e Demografia	182
8.1.2. Área de Influência Indireta – AII.....	182
8.1.2.1. 182	
8.1.2.2. Sexo e Estrutura Etária da População	183
8.1.2.3. Condições Socioculturais.....	188
8.2. Aspectos Socioeconômicos	189
8.2.1. Área de Influência Indireta – AII	190
8.2.2. Estrutura Produtiva	190
8.2.3. Empregos	193
8.2.4. Desemprego	196
8.2.5. Condições de Vida.....	197

8.3.	Área de Influência Direta – AID.....	203
8.3.1.	Infraestrutura e Serviços.....	206
8.3.2.	Assistência Social.....	206
8.3.3.	Educação	206
8.3.4.	Transporte e Sistema Viário	224
8.3.5.	Telecomunicações.....	225
8.3.6.	Avaliação de Acidentes	228
8.3.7.	Patrimônio Cultural, Histórico e Arqueológico	231
8.3.8.	Comunidades Tradicionais	233
8.3.8.1.	Terras Indígenas	233
8.3.8.2.	Comunidades Quilombolas.....	236
8.4.	Projetos de Assentamentos e Reforma Agrária	237
8.5.	Serviços Ecosistêmicos	238
8.6.	Desapropriações	240
9.	Avaliação de Impactos Ambientais e Sociais	255
9.1.1.	Metodologia de Avaliação de Impactos.....	256
9.1.2.	Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais e Sociais	258
9.1.3.	Impactos do Meio Físico	263
9.1.4.	Impactos do Meio Biótico.....	275
9.1.5.	Impactos do Meio Socioeconômico	282
9.1.6.	Avaliação de Impactos Cumulativos, Sinérgicos e Induzidos.....	293

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Matriz de compatibilidade	67
Quadro 2 : Disponibilidade da água superficial na UGRHI 19	90
Quadro 3 - Demanda de Água entre 2017 e 2023	91
Quadro 4 - Demanda de água nos cursos d'água da União.....	91
Quadro 5 - Demanda de água por tipologia de uso.....	92
Quadro 6 - Balanço Hídrico – Demanda x Disponibilidade.....	93
Quadro 7 - Outorgas na AII do Empreendimento.....	96
Quadro 8 - Cursos d'água presentes na AID e ADA do empreendimento.....	108
Quadro 9 - Faixas de Classificação da Qualidade da Água.....	114
Quadro 10 - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas - IPAS por UGRHI	122
Quadro 11 - Classes Climáticas na AII	123
Quadro 12 - MP10 – Distribuição percentual da qualidade do ar em 2024 – Interior Rede Automática.....	136
Quadro 13 - Categorias de Passivos	146
Quadro 14 - Índices de cobertura vegetal nativa das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos interceptadas pela AII (Inventário Florestal, 2020).....	153
Quadro 15 - Dados de atropelamento de fauna por espécie doméstica ocorridos no perímetro do empreendimento.....	165
Quadro 16 - Dados de atropelamento de fauna por espécie doméstica ocorridos no perímetro do empreendimento.....	166
Quadro 17 - Classificação dos animais silvestres envolvidos em ocorrências de atropelamento no perímetro do empreendimento.....	167
Quadro 18 - Dados de atropelamento de fauna por espécie silvestre ocorridos no perímetro do empreendimento.....	168
Quadro 19 - Dados de atropelamento de fauna silvestre terrestre em cada quilômetro.....	169
Quadro 20 - Indicação e descrição das quatro passagens para a fauna sugeridas na SP-425	170
Quadro 21 - Áreas de Preservação Permanente - APP.....	172
Quadro 22 - Características das intervenções em APP do município de Penápolis..	174
Quadro 23 - Características das intervenções em APP do município de Braúna.....	175
Quadro 24 - Características das intervenções em APP do município de Clementina.....	175

Quadro 25 - Características das intervenções em APP do município de Clementina.	176
Quadro 26 - Características das intervenções em APP do município de Clementina.	177
Quadro 27 - Indicação das APPs e susceptibilidade a impactos negativos na SP- 425 – Rodovia Assis Chateaubriand.....	178
Quadro 28 - Relação das espécies nativas e exóticas registradas no inventário das árvores e palmeiras isoladas na área de estudo.	179
Quadro 29 - Relação das espécies nativas e exóticas registradas no inventário das árvores e palmeiras isoladas na área de estudo.	180
Quadro 30 - Perfil da população total, urbana e rural dos municípios que compõem a All do empreendimento.	183
Quadro 31 - População dividida por sexo em 2023.....	183
Quadro 32 - Densidade demográfica dos municípios que compõem a All do empreendimento (2022 e 2010).	187
Quadro 33 - Síntese das Condições Socioculturais da Área de Estudo.	189
Quadro 34 - Principais indicadores econômicos dos municípios da All e Estado de SP, em 2021.....	192
Quadro 35 - Admissão em empregos formais nos municípios que compõem a All no primeiro trimestre de 2025.	193
Quadro 36 - Distribuição das admissões em empregos formais de mulheres e jovens.	195
Quadro 37 - População Ocupada na área de estudo.	196
Quadro 38 - Índice de Desenvolvimento Humano – IDH dos municípios que compõe a All do meio socioeconômico, em 2010.	197
Quadro 39 - Distribuição da População, segundo grupos do Índice de Vulnerabilidade Social – IPVS (ESP e Município de Santópolis do Aguapeí).	203
Quadro 40 - Mapa do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS na AID do empreendimento.	205
Quadro 41 - Estabelecimento de Assistência Social, presentes na All ou próximos do empreendimento.	206
Quadro 42 - Número de estabelecimentos escolares nos municípios da All - Escolas - 2024	207
Quadro 43 - IDEB dos municípios interceptados pela All.....	208
Quadro 44 - Taxa de Analfabetismo – 2010 e 2022.....	208
Quadro 45 - Esgotamento Urbano	211

Quadro 46 - Abastecimento de água.	212
Quadro 47 - Quantidade de estabelecimentos de saúde nos municípios - 2024.	212
Quadro 48 - Tipo de estabelecimentos de Saúde nos Municípios da AII - 2024.	214
Quadro 49 - Leitos de internação públicos e privados, em 2024 na AII do empreendimento e para o Estado de São Paulo, em 2023.	215
Quadro 50 - Número de médicos e suas respectivas especialidades, em 2024.	216
Quadro 51 - Taxas de mortalidade infantil – (Por mil nascidos vivos) entre os anos de 2017 e 2023.	217
Quadro 52 - Expectativa de vida – 2000, 2010, 2020 e 2023.	218
Quadro 53 - Estrutura de segurança pública dos municípios da AII – 2023.	220
Quadro 54 - Número de ocorrências policiais nos municípios da AII – 2025.	221
Quadro 55 - Equipamentos sociais inseridos na AID do empreendimento.	222
Quadro 56 - Classificação e Hierarquização dos Impactos	295

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de Localização das Intervenções Pretendidas – Lote 1.....	16
Figura 2 - Mapa de Localização das Intervenções Pretendidas – Lote 2.....	17
Figura 3: Mapa das Áreas de Influência dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico	72
Figura 4 – Mapa Geomorfológico da All.....	80
Figura 5 - Mapa Pedológico da All.....	83
Figura 6 – Mapa de Localização das UGRHIs.	89
Figura 7 - Mapa de Localização das Outorgas de direito de uso da água.	112
Figura 8 - Localização do ponto de monitoramento de água.....	115
Figura 9 - Mapa de Vulnerabilidade Natural à Poluição do Aquífero Bauru na área de estudo.....	119
Figura 10 - Mapa de Climats da Área de Influência Indireta.....	125
Figura 11 - Precipitação Média - 1981 2011	127
Figura 12 - Temperatura – Cetesb 2019 a 2024	128
Figura 13 - Umidade Relativa do Ar – CETESB 2021 a 2024.	129
Figura 14 - Radiação Solar em 2024 – CETESB	130
Figura 15 - Velocidade do Vento na estação de Araçatuba (2019-2024).	131
Figura 16 - Localização da Estação Meteorológica de Araçatuba.	135
Figura 17 - Distribuição percentual da qualidade do ar em 2024 Interior – Rede Automática.....	138
Figura 18 - Etapas do Gerenciamento de Áreas Contaminadas - GAC.....	142
Figura 19 - Fluxograma das etapas de gerenciamento de áreas contaminadas segundo a Resolução CONAMA 420/2009 (Brasil, 2009).....	144
Figura 20 - Mapa de Fitofisionomias Vegetais na All.	154
Figura 21 - Distribuição da Vegetação Natural do Brasil	155
Figura 22 - Mapa de Fragmentos Florestais na All.	159

Figura 23 - Mapa de Áreas Prioritárias para criação de Unidades de Conservação..	162
Figura 24 - Mapa de Conectividade do Estado de São Paulo.	164
Figura 25 - Exemplo de uma passagem de fauna.....	171
Figura 26 - Pirâmide etária dividida por sexo, da população do município de Penápolis.	184
Figura 27 - Pirâmide etária dividida por sexo, da população do município de Clementina.	185
Figura 28 - Pirâmide etária dividida por sexo, da população do município de Braúna.	185
Figura 29 - Pirâmide etária dividida por sexo, da população do município de Santópolis do Aguapeí.....	186
Figura 30 - Distribuição da População, segundo grupos do Índice de Vulnerabilidade Social – IPVS (ESP e Município de Penápolis).....	200
Figura 31 - Distribuição da População, segundo grupos do Índice de Vulnerabilidade Social – IPVS (ESP e Município de Clementina).....	201
Figura 32 - Distribuição da População, segundo grupos do Índice de Vulnerabilidade Social – IPVS (ESP e Município de Braúna).....	202
Figura 33- Mapa de Localização de Equipamentos Sociais inseridos na AID do empreendimento.....	223
Figura 34 - Mapa de Infraestruturas Presentes na AII e AID.....	227
Figura 35 - Mapa de Localização de sítios Arqueológicos.	232
Figura 36 - Mapa de Localização da Terra Indígena na AII.....	235
Figura 37 - Área 01 - km 284+776m ao km 284+930m.....	241
Figura 38 - Área 02 - km 285+706m ao km 285+909m.....	241
Figura 39 - Área 03 - km 285+724m ao km 286+126m.....	242
Figura 40 - Área 04 - km 286+649m ao km 286+867m.....	242
Figura 41 - Área 05 - km 286+649m ao km 286+867m.....	243
Figura 42 - Área 06 - km 294+745m ao km 294+764m.....	243
Figura 43 - Área 07 - km 295+137m ao km 295+251m.....	244

Figura 44 - Área 08 - km 295+251m ao km 295+335m.....	244
Figura 45 - Área 09 - km 295+192m ao km 295+307m.....	245
Figura 46 - Área 10 - km 311+120m ao km 311+266m.....	245
Figura 47 - Área 11 - km 311+101m ao km 311+229m.....	246
Figura 48 - Área 12 - km 311+546m ao km 311+967m.....	246
Figura 49 - Área 13 - km 311+742m ao km 311+772m.....	247
Figura 50 - Área 14 - km 311+772m ao km 311+856m.....	247
Figura 51 - Área 15 - km 311+856m ao km 311+939m.....	248
Figura 52 - Área 16 - km 314+562m ao km 314+970m.....	248
Figura 53 - Área 17 - km 314+793m ao km 314+953m.....	249
Figura 54 - Área 17 - km 314+793m ao km 314+953m.....	249
Figura 55 - Áreas A, B e C.....	250
Figura 56 - Áreas D, E e F.....	250
Figura 57 - Áreas G e H.....	251
Figura 58 - Áreas I e J.....	251
Figura 59 - Áreas K e L.....	252
Figura 60 - Áreas M, N, O e P.....	252
Figura 61 - Áreas Q e R.....	253
Figura 62 - Áreas S e T.....	253
Figura 63 - Áreas U e V.....	254

LISTA DE FOTOS

Foto 1 - Talude de corte na Rodovia SP-425, com exposição de solos avermelhados típicos da Bacia do Paraná (Latosolos e Argissolos), suscetíveis à erosão em áreas de declive	74
Foto 2 - Margem do rio Aguapeí com ocorrência de depósitos aluvionares, caracterizados por litotipo de areias inconsolidadas	75
Foto 3 - Estrutura de drenagem sob a Rodovia SP-425, implantada em área da Formação Vale do Rio do Peixe, composta por arenitos da Bacia do Paraná. Observa-se solo derivado de rocha sedimentar, de textura arenosa, suscetível a processos erosivos.	75
Foto 4 - Planície fluvial do Rio Aguapeí, com relevo suavemente ondulado, na altura do km 348 da Rodovia SP-425.	78
Foto 5 - Domínio de colinas dissecadas e morros alongados desenvolvidas sobre arenitos da Formação Vale do Rio do Peixe, com uso agrícola predominante.....	78
Foto 6 - Paisagem de colinas amplas e suaves desenvolvidas sobre arenitos do Grupo Bauru, com uso agrícola predominante.....	79
Foto 7 - Solo exposto na ADA do empreendimento. Associação de Argissolo vermelho-amarelo eutrófico de textura arenosa média em relevo suave ondulado.....	85
Foto 8 - Planície do Rio Aguapeí, com gleissolo háplico de textura argilosa junto às margens.....	85
Foto 9 - Obra de drenagem em curso em área rural, sobre solos avermelhados derivados de arenitos do Grupo Bauru, que demandam atenção geotécnica quanto à estabilidade de taludes e fundações.....	86
Foto 10 - Km 295+300 – LE – Ponto de Gasolina Abandonado.....	145
Foto 11 - Km 296+128 – LE – Deflagração de Processos Erosivos em área contígua a drenagem.	146
Foto 12 - Km 296+760 – LE – Córrego dos Coroados assoreado e ausência de mata ciliar na APP para minimizar o carreamento de solo desagregado.	147
Foto 13 - Km 311+100 – LD – Caixa de Empréstimo na faixa de domínio sem a devida recuperação (retaludamento e implantação e cobertura vegetal).....	148
Foto 14 - Km 312+200 – LE – Depósito de Material Excedente – DME nos limites da faixa de domínio com material fresado e sem a devida identificação e cercamento..	149
Foto 15 - Km 314+900 – LD – Deflagração de processos erosivos em talude de corte nos limites da faixa de domínio sem a devida recuperação (retaludamento e implantação e cobertura vegetal).....	150
Foto 16 - Km 314+900 – LD – Deflagração de Processos Erosivos em área contígua a drenagem em talude de aterro e solapamento do dispositivo de drenagem.....	151

1 RESUMO EXECUTIVO

1.1. Apresentação Geral do Projeto

O presente Relatório Socioambiental foi elaborado para atender às exigências do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e da legislação ambiental vigente, com foco no empreendimento de melhoria e adequação da Rodovia SP-425, no Estado de São Paulo.

A SP-425 é uma rodovia transversal do Estado de São Paulo, denominada Rodovia Assis Chateaubriand no percurso de Guaíra – São José do Rio Preto – Presidente Prudente – divisa com o Estado do Paraná, onde liga-se com a PR-317.

A rodovia Assis Chateaubriand possui 499,80 km de extensão, fazendo ligação entre a região Sul ao Sudeste e Norte do país, de Pirapozinho a Miguelópolis, passando por cidades como Presidente Prudente, São José do Rio Preto e Barretos, municípios com grande importância econômica no Estado de São Paulo.

O empreendimento consiste na recuperação das pistas de rolamento, dos acostamentos e na execução de melhorias operacionais na Rodovia SP-425, no segmento compreendido entre Trecho 1 do km 283,600 ao km 327,800 e o Trecho 2 do km 328,800 ao km 348,030, totalizando 64,43 km de extensão. O trecho conecta os municípios de Penápolis, Braúna, Clementina e Santópolis do Aguapeí, no Estado de São Paulo, desempenhando papel estratégico na integração regional e no escoamento da produção. As intervenções previstas incluem a recuperação do pavimento das pistas e acostamentos nos trechos que apresentarem degradação e a regularização das larguras das faixas adicionais já existentes, visando garantir maior segurança, conforto e fluidez ao tráfego.

A rodovia continuará a ser de pista simples, exceto nos trechos dos dispositivos a serem implantados e nos trechos compreendidos entre dispositivos adjacentes.

Seguem abaixo as características técnicas consideradas na elaboração do projeto executivo de geometria:

- Largura das faixas de rolamento: 3,50 m;
- Largura dos acostamentos: 3,00 m em trechos de pista simples e 2,50m nos trechos duplicados / dispositivos;
- Velocidade diretriz: 60 km/h a 100 km/h (respeitando as características geométricas da rodovia existente) e redução da velocidade na aproximação aos dispositivos;
- Velocidade diretriz nos dispositivos: 60 km/h;
- Rampa máxima: 6,00 %;
- Raio mínimo: 725,00 m.

Foram adotadas características técnicas diferentes daquelas acima descritas em casos pontuais em que as condições topográficas não foram favoráveis e onde foram propostos alargamentos, raios e rampas adequados ao terreno natural.

1.2. Objetivos Principais do Projeto

O Projeto tem como objetivos principais:

- Reduzir congestionamentos e tempos de deslocamento.
- Elevar os padrões de segurança viária, mitigando riscos de acidentes.
- Melhorar a integração logística regional, apoiando o escoamento da produção e o acesso a serviços.
- Garantir a execução das obras com responsabilidade socioambiental, alinhada às diretrizes do BID e à legislação brasileira.

1.3. Principais Componentes e Intervenções

As intervenções previstas incluem:

Lote 1

- Adequação do dispositivo do km 285,000
- Adequação do dispositivo do km 287,000
- DME no km 287,700
- Execução da 3ª faixa no km 289,000
- DME no km 289,000
- DME no km 289,700
- Execução da 3ª faixa no km 291,000
- Adequação do dispositivo do km 295,000
- Execução da 3ª faixa no km 296,000
- Execução da 3ª faixa no km 297,000
- DME no km 298,000
- Adequação do dispositivo do km 311,000
- Adequação do dispositivo do km 314,000
- DME no km 315,500

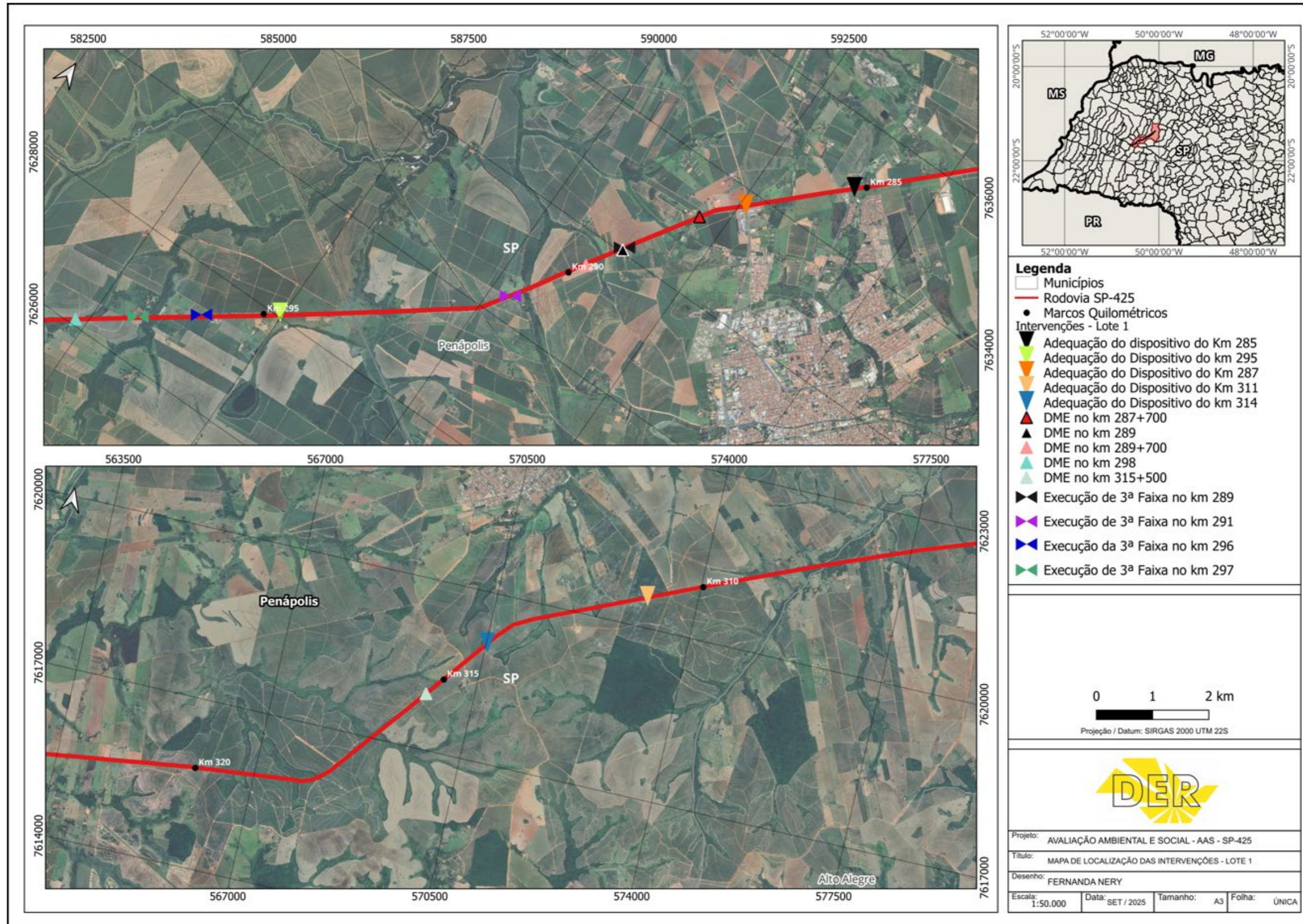
Lote 2

- Adequação do dispositivo do km 328,500
- DME no km 331,900
- Adequação do dispositivo do km 332,400
- Execução da 3ª faixa no km 337,000
- Adequação do dispositivo do km 338,200
- Adequação do dispositivo do km 339,300

- Adequação do dispositivo do km 345,000

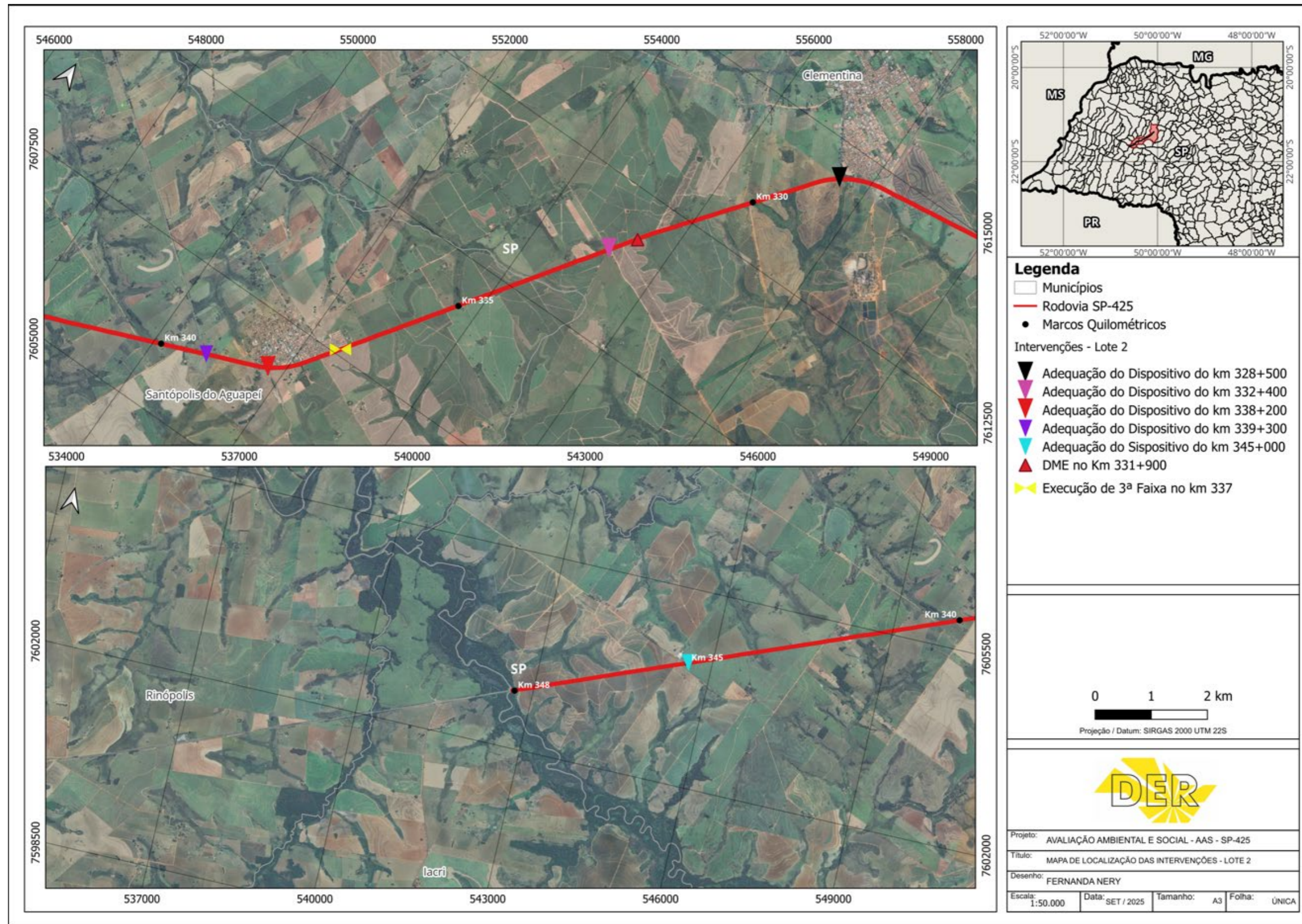
As Figuras a seguir apresentam a localização das intervenções previstas.

Figura 1 - Mapa de Localização das Intervenções Pretendidas – Lote 1



Fonte: DER, 2025

Figura 2 - Mapa de Localização das Intervenções Pretendidas – Lote 2.



Fonte: DER, 2025

1.4. Sumário dos Impactos Socioambientais

A análise identificou impactos potenciais nos meios físico, biótico e socioeconômico. Os principais são:

- Meio físico: alteração de relevo local, supressão de cobertura vegetal, geração de resíduos e emissão de poeira e ruído.
- Meio biótico: supressão de vegetação nativa em estágios de regeneração e possíveis interferências sobre fauna.
- Meio socioeconômico: interferência temporária em atividades econômicas lideiras, alterações no tráfego local e impactos positivos na mobilidade e integração regional.

1.5. Síntese das Medidas Propostas no PGAS

O Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS) propõe medidas de prevenção, mitigação e compensação, incluindo:

- Programa de Controle Ambiental de Obras (PCAO) e seus subprogramas:
 - Subprograma Código de Conduta;
 - Subprograma de Contratação de Mão de Obra;
 - Subprograma de Treinamento e Conscientização Socioambiental da Mão de Obra;
 - Subprograma de Implantação, Operação e Encerramento de Canteiro de Obras e Áreas de Serviços;
 - Subprograma Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD);
 - Subprograma de Controle de Processos Erosivos;
 - Subprograma de uso de Explosivos;
 - Subprograma de Controle de Emissões Atmosféricas e de Ruídos
 - Subprograma de Gestão de Áreas Contaminadas e Passivos Ambientais Fortuitos;
 - Subprograma Destinado à Evitar ou Reduzir os Descontentamentos de Comunidades Locais;
- Programa de Saúde e Segurança Operacional.
- Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil.
- Programa de Comunicação Social e Gestão de Queixas.
- Programa de Educação Ambiental.
- Programa de Tráfego.
- Programa de Prevenção e Atenção à Violência de Gênero.
- Programa de Combate a Doenças Infecciosas.

- Programa de Monitoramento, Preservação e Resgate Fortuito.
- Programa de Controle e Mitigação de Impactos Sociais e Econômicos Temporários.
- Programa de Afugentamento e Monitoramento da Fauna Atropelada.

1.6. Conformidade com os Requisitos Legais e Normativos

O empreendimento cumpre integralmente os marcos legais e normativos aplicáveis nos âmbitos nacional, estadual e municipal, observando também os padrões internacionais ratificados pelo Brasil e garantindo alinhamento com as salvaguardas socioambientais do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).

1.6.1. Marco Legal Nacional

- Constituição Federal de 1988: Art. 225 (proteção ao meio ambiente ecologicamente equilibrado) e Art. 216 (patrimônio cultural material e imaterial).
- Política Nacional de Meio Ambiente – Lei nº 6.938/81.
- Código Florestal – Lei nº 12.651/12.
- Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei nº 12.305/10 e Decreto nº 7.404/10.
- Lei de Crimes Ambientais – Lei nº 9.605/98.
- Ação Civil Pública – Lei nº 7.347/85.
- Saúde e Segurança do Trabalho – Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e Normas Regulamentadoras (NRs).
- Licenciamento Ambiental – Resoluções CONAMA nº 01/86 e nº 237/97.

1.6.2. Marco Legal Estadual

- Constituição do Estado de São Paulo e normas correlatas.
- Decreto nº 67.435/23 – criação da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL).
- Resoluções SMA nº 42/94, nº 30/00, nº 33/02, nº 49/14 e nº 70/18 – procedimentos de licenciamento, áreas de apoio, estradas vicinais e gerenciamento de risco no transporte de produtos perigosos.
- Normas CETESB – diretrizes para avaliação de impacto ambiental e instrumentos simplificados (EAS, RAP).

1.6.3. Marco Legal Municipal

- Competências previstas no art. 30 da Constituição Federal.
- Regulamentações locais referentes a ordenamento territorial, uso e ocupação do solo, gestão de resíduos sólidos e suplementação da legislação estadual e federal.

1.6.4. Padrões e Compromissos Internacionais

O Brasil é signatário de diversos acordos ambientais e culturais, entre eles:

- Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), Acordo de Paris e Protocolo de Quioto.
- Convenção de Ramsar sobre Zonas Úmidas.
- Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes.
- Protocolo de Montreal para proteção da camada de ozônio.
- Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (UNCCD).
- Convenção da UNESCO para Salvaguarda do Patrimônio Cultural Imaterial.
- Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural.
- Convenção para Proteção da Flora, Fauna e Belezas Cênicas Naturais dos Países da América.

1.6.4.1. Conformidade com as Salvaguardas Socioambientais do BID

O projeto está em conformidade com as diretrizes do BID, contemplando:

- Identificação e gestão de riscos e impactos ambientais e sociais.
- Proteção de recursos naturais e culturais.
- Aplicação de medidas de prevenção, mitigação, compensação e monitoramento.
- Cumprimento das normas trabalhistas e de segurança ocupacional.
- Respeito aos princípios de participação social, transparência e não discriminação.

1.6.5. Conclusão e Recomendação

A análise integrada dos aspectos ambientais, sociais e técnicos evidencia que o empreendimento apresenta viabilidade socioambiental, desde que as intervenções sejam conduzidas em estrita conformidade com os programas, medidas mitigadoras, compensatórias e de monitoramento definidos no Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS).

O projeto está estruturado para atender plenamente aos requisitos legais e normativos aplicáveis, bem como às salvaguardas socioambientais do BID, incorporando práticas de engenharia sustentável, prevenção de impactos e gestão eficiente dos riscos ambientais e sociais associados à execução e operação da rodovia.

Ressalta-se que a eficácia dessas medidas depende da implementação integral e tempestiva das ações previstas, do cumprimento rigoroso das condicionantes de licenciamento e da adoção de mecanismos de monitoramento e reporte contínuos, assegurando a transparência, a rastreabilidade e a participação dos atores sociais relevantes ao longo de todo o ciclo do projeto.

Diante do exposto, recomenda-se a aprovação e o financiamento pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), condicionados à observância das diretrizes estabelecidas, visando não apenas a conformidade normativa, mas também a maximização dos benefícios socioeconômicos e a minimização dos impactos ambientais nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

1.5.6. Anexos Ilustrativos

2 Objetivo, Justificativa e Marco Legal

2.1 Objetivo do Estudo

O presente Estudo de Avaliação Ambiental e Social (AAS) tem como objetivo principal analisar de forma abrangente os aspectos ambientais e sociais relacionados ao empreendimento de melhoria e adequação da Rodovia SP-425, entre os kms 283,600 ao km 348,030, identificando, avaliando e qualificando os impactos potenciais, positivos e negativos, decorrentes de sua implantação e operação.

A finalidade geral do AAS é fornecer subsídios técnicos e científicos que permitam prever, evitar, minimizar e compensar impactos adversos, bem como potencializar os benefícios socioeconômicos esperados, assegurando que o projeto seja desenvolvido em conformidade com as legislações vigentes, as diretrizes estratégicas do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e as melhores práticas internacionais de engenharia e gestão socioambiental.

De forma específica, o AAS busca:

- Avaliar a compatibilidade do projeto com o meio físico, biótico e socioeconômico da área de influência;
- Identificar riscos e oportunidades ambientais e sociais ao longo de todas as fases do empreendimento;
- Orientar a definição de medidas mitigadoras, compensatórias e de monitoramento, organizadas no Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS);
- Apoiar o processo de tomada de decisão, contribuindo para a seleção de alternativas técnicas e de traçado mais adequadas sob o ponto de vista socioambiental;
- Garantir que a execução das obras e a operação futura estejam alinhadas aos princípios de sustentabilidade, transparência e responsabilidade social.

O AAS integra o ciclo de gestão ambiental e social do projeto, funcionando como instrumento central de planejamento e controle. Sua elaboração antecede e orienta a implementação do PGAS, possibilitando o acompanhamento sistemático dos compromissos assumidos, a verificação da eficácia das medidas propostas e o ajuste de ações sempre que necessário, ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento.

O objetivo do AAS está plenamente alinhado às exigências do financiador multilateral, atendendo aos requisitos de análise de risco, categorização ambiental e social e cumprimento dos princípios de sustentabilidade e salvaguardas socioambientais do BID. Esse alinhamento garante que o projeto seja enquadrado de acordo com seu potencial de impacto, permitindo que as ações preventivas e mitigadoras sejam proporcionais à magnitude e à significância dos riscos identificados.

Por fim, o AAS se configura como um instrumento decisório essencial para a avaliação da viabilidade socioambiental do projeto, fornecendo à equipe técnica, aos órgãos licenciadores e ao BID as informações necessárias para a validação do

empreendimento, a autorização para sua execução e a definição das condicionantes e compromissos que nortearão sua implementação e operação.

2.2. Justificativa do Estudo

1) Contextualização pela natureza, porte, localização, riscos e impactos

O empreendimento de recuperação e melhorias operacionais da SP-425 envolve intervenções lineares em rodovia estadual com 61,43 km de extensão, cruzando áreas predominantemente rurais fazendo interface com meios físico, biótico e socioeconômico sensíveis. Pela natureza das obras (movimentação de solo, restauração de pavimento, adequações de drenagem/sinalização e regularização de faixas adicionais), há riscos e impactos potenciais: emissões atmosféricas e ruído, geração de resíduos, supressões pontuais de vegetação secundária, interferências temporárias na mobilidade local e nos modos de vida lindeiros, além de riscos ocupacionais e de segurança viária. Esses vetores, associados à localização que abrange diferentes contextos municipais e à presença de usuários vulneráveis do sistema viário, justificam a realização de uma Avaliação Ambiental e Social (AAS) abrangente, capaz de orientar decisões e estruturar medidas de gestão proporcionais ao risco.

2) Relevância do AAS para viabilidade, licenciamento e aceite institucional

O AAS é condição habilitadora para: (i) viabilidade do financiamento multilateral, evidenciando conformidade com o Marco de Políticas Ambientais e Sociais do BID (MPAS/ESPF); (ii) atendimento aos requisitos de licenciamento ambiental e social nas esferas estadual e municipal; e (iii) aceite institucional do projeto perante o financiador e órgãos de controle, ao demonstrar categorização de risco, impacto residual e eficácia do PGAS para a implantação e operação. O BID explicita que o ESPF se aplica a novos empréstimos de investimento, doações e garantias, inclusive a certas operações baseadas em políticas e cooperações técnicas, modernizando salvaguardas e exigindo gestão de riscos, engajamento de partes interessadas e respeito a direitos humanos.

3) Exigências legais e diretrizes do Marco de Políticas e de Gestão do BID

O MPAS/ESPF do BID (em vigor desde 1º de novembro de 2021) reúne uma Declaração de Política e 10 Normas de Desempenho Ambiental e Social (NDAS) que estabelecem padrões internacionais para proteger pessoas e o meio ambiente, com diretrizes específicas para aplicação pelos tomadores e executores. O AAS organiza sua análise e recomendações de acordo com essas NDAS (por exemplo: avaliação e gestão de riscos/impactos; mão de obra e condições de trabalho; eficiência de recursos e prevenção da poluição; biodiversidade; aquisição de terras e reassentamento; povos indígenas; patrimônio cultural; etc.), e estrutura o PGAS como instrumento de implementação e monitoramento.

4) Ferramenta para prevenção de danos, proteção de grupos vulneráveis e fortalecimento institucional

A AAS fundamenta medidas de prevenção/mitigação/compensação desde o planejamento, com triagem de risco, avaliação proporcional, e engajamento qualificado de stakeholders. Em alinhamento ao ESPF, orienta salvaguardas de direitos humanos,

gênero e diversidade, proteção de trabalhadores e comunidades afetadas, mecanismos de reclamação e transparência; e apoia o fortalecimento de capacidades institucionais locais (rotinas de fiscalização ambiental, gestão de resíduos, segurança do tráfego em obras e operação, monitoramento participativo e reporte).

(5) Alinhamento ao financiador: risco, categorização e princípios de sustentabilidade

O AAS garante aderência às exigências do BID quanto a identificação de riscos e impactos, categorização ambiental e social e compromisso com o princípio de “fazer o bem” (maximização de benefícios, e não apenas “não causar dano”), conforme descrito pelo próprio Banco e por análises independentes sobre a implementação do ESPF.

(6) Convergência com boas práticas internacionais (Equator, BM/IFC)

O estudo também se alinha a marcos globais frequentemente tomados como referência por financiadores e reguladores:

- Princípios do Equador (EP4, 2020): exigem categorização de risco, AIA/AAS proporcionais, engajamento e monitoramento, com foco em desempenho socioambiental em projetos financiados.
- IFC Performance Standards (2012) — orientam identificação e gestão de riscos/impactos, engajamento e divulgação, saúde e segurança, cadeia de fornecedores e gestão via sistemas (ESMS).
- Banco Mundial – Environmental and Social Framework (ESF, 2018) e ESS 1–10: estabelecem requisitos para eficiência de recursos, prevenção da poluição, reassentamento, povos indígenas, patrimônio cultural e trabalho/condições, além da referência às Diretrizes EHS do GBM.

Dado o porte e a natureza das intervenções, a localização com interfaces urbano-rurais e a materialidade dos riscos/impactos, a elaboração do AAS é tecnicamente necessária e institucionalmente mandatária para o financiamento e o licenciamento. Ao adotar o ESPF/MPAS do BID e convergir com Equator Principles, IFC PS e ESF/Banco Mundial, o estudo fornece base objetiva para a tomada de decisão, a viabilidade socioambiental e a implementação de um PGAS eficaz, com foco em prevenção de danos, proteção de grupos vulneráveis e fortalecimento da capacidade local de gestão.

2.3. Marco Legal e Institucional Aplicável

2.3.1. . Legislação Nacional e Estadual

A seguir é apresentada a legislação nacional que pode incidir sobre os projetos do Programa.

A Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 1988, inovou ao tratar das questões do meio ambiente dedicando ao tema o Capítulo VI – Do Meio Ambiente (Título VIII - da Ordem Social), que no Art. 225 determina: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

A Constituição Federal é considerada a lei fundamental e suprema do Brasil, servindo de parâmetro de validade a todos os demais diplomas normativos, situando-se no topo do ordenamento jurídico, servindo assim como uma primeira abordagem sobre a compreensão da importância do meio ambiente e seu papel na sociedade.

Não só o meio ambiente é observado pela Constituição Federal, o artigo 216 define também um importante pilar do marco legal: o patrimônio cultural como sendo o conjunto de bens de natureza material e imaterial, individuais ou em conjunto, que fazem referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira: I - as formas de expressão; II - os modos de criar, fazer e viver; III - as criações científicas, artísticas e tecnológicas; IV - as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais; V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

Por fim, a Constituição Federal também abarca em seu Capítulo II os direitos sociais como educação, saúde, alimentação, trabalho, moradia, transporte, lazer, segurança, proteção à maternidade e à infância e assistência aos desamparados.

O marco referencial da legislação ambiental brasileira é a Lei Federal nº 6.938, promulgada em 31/08/81, que estabelece as diretrizes básicas da Política Nacional de Meio Ambiente, consagrando como incumbência do Poder Público, em diferentes níveis, a manutenção da fiscalização e do controle permanente da utilização dos recursos ambientais.

Esta atuação tem por objetivo compatibilizar o desenvolvimento econômico com a conservação ambiental, considerando o meio ambiente como patrimônio público a serviço do melhor uso coletivo, cumprindo aos empreendedores públicos ou privados, no exercício de suas atividades, a plena observância às normas de controle ambiental.

Os postulados da Lei Federal nº 6.938/81 foram ratificados em capítulo especial da Constituição Federal de 1988, que estabelece a base da estrutura legal e normativa referente à proteção do meio ambiente, os instrumentos a serem utilizados para instalação de obras ou atividades potencialmente causadoras de degradação ambiental, incluindo a obrigatoriedade de exigir estudos prévios de impacto ambiental.

Com base na Constituição da República e em seu caráter descentralizador, que atribui aos Estados a execução e fiscalização da Política Nacional de Meio Ambiente, assim como na Constituição do Estado de São Paulo, muitos diplomas legais em distintos níveis hierárquicos (leis, decretos, resoluções) regulamentam a preservação e conservação do meio ambiente; estabelecem competências; fixam normas para licenciamento, execução e controle ambiental de atividades; e firmam sanções para aquelas que são consideradas degradadoras do meio ambiente.

No contexto da regulamentação legal destacam-se como instrumentos utilizados pelo Poder Público, para a execução da Política Nacional de Meio Ambiente, aqueles voltados ao controle ambiental e ao controle repressivo.

Os instrumentos de controle ambiental para condicionarem atividades pública e privada, geradoras de interferências no meio ambiente, compreendem o estabelecimento de

padrões da qualidade ambiental e o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras. Por sua vez, os instrumentos de controle repressivo consistem em sanções administrativas, civis ou penais, visando à reparação dos danos ambientais por meio da aplicação de penalidades disciplinadoras e/ou compensatórias ao não cumprimento de medidas necessárias à preservação ambiental e/ou à correção dos impactos gerados.

A Resolução CONAMA nº 01, de 23 de Janeiro de 1986, estabelece definições, responsabilidades, critérios e diretrizes para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental, como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente na regularização legal de obras ou atividades com potencial de degradação ambiental, condicionando à elaboração de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, a ser apresentados pelo empreendedor, visando à obtenção de licenciamento do órgão estadual competente, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, ouvidos os demais órgãos, no âmbito da União, Estado e Municípios.

Os níveis de licenças ambientais estabelecidos na legislação compreendem: a Licença Ambiental Prévia – LP, requerida com base na elaboração do EIA/RIMA e correspondente à etapa de planejamento do empreendimento, subsidiando a avaliação de sua viabilidade ambiental; a Licença Ambiental de Instalação – LI, requerida previamente à etapa de implantação do empreendimento e possibilitando a liberação de frentes de obra; e a Licença Ambiental de Operação – LO, correspondente à etapa de operação do empreendimento, que atesta a regularidade legal do mesmo mediante comprovação da implementação de medidas ambientais compromissadas no processo de licenciamento.

Inseridas neste contexto, estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento são consideradas empreendimentos sujeitos ao licenciamento prévio, reiteradas na Resolução CONAMA nº 237, de 19 de Dezembro de 1997, que introduz as categorias de estudos além do EIA/RIMA, atendendo à diversidade de atividades e complexidades ambientais de intervenções, preconizando que “cabará ao órgão ambiental competente definir critérios de exigibilidade, detalhamento e complementação do elenco relacionado, considerando especificidades, riscos ambientais, porte e características do empreendimento.

No âmbito estadual, a promulgação do Decreto nº 67.435, em 1º de janeiro de 2023, marcou a criação da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). Com isso, foram integradas as ações de planejamento e execução das políticas públicas voltadas para o meio ambiente, recursos hídricos, saneamento básico, energia, mineração e logística, promovendo maior articulação e eficiência na gestão dessas áreas.

Em atendimento às diretrizes legais federais, em especial à Resolução CONAMA nº 01/86, a antiga Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA), atualmente incorporada à Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL) elaborou o Manual de Orientação para a Elaboração de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA) para as intervenções de maior porte e

complexidade, envolvendo, entre outras, a implantação de novas rodovias e duplicações em áreas ambientalmente sensíveis com potencial de significativa degradação ambiental.

Dado que a exigibilidade desses instrumentos abrange intervenções com distintos graus de interferências ambientais, o órgão ambiental estadual, antecipando-se à Resolução CONAMA nº 237/97, instituiu mediante a Resolução SMA nº 42, de 29 de dezembro de 1994, a elaboração de instrumento preliminar ao EIA/RIMA: o Relatório Ambiental Preliminar – RAP, visando avaliar previamente a significância dos impactos ambientais e otimizar procedimentos do licenciamento ambiental, podendo dispensar a elaboração de EIA/RIMA em projetos cujos impactos ambientais sejam pouco significativos.

Avançando neste conceito e em observância à Resolução CONAMA nº 237/97, a SMA expediu, notadamente para o setor rodoviário, a que dispõe sobre o “licenciamento ambiental em intervenções destinadas à conservação e melhorias de rodovias e sobre o atendimento de emergências decorrentes do transporte rodoviário de produtos perigosos”. Quanto às estradas vicinais, a Resolução SMA nº 33, de 10 de setembro de 2002 dispõe sobre a “simplificação do licenciamento ambiental das intervenções destinadas à conservação, manutenção e pavimentação de estradas vicinais que se encontrem em operação”.

Outro instrumento legal referencial para o setor consiste na Resolução SMA nº 30, de 21 de dezembro de 2000, que “dispõe sobre o cadastro e o licenciamento ambiental de intervenções destinadas às áreas de apoio de obras rodoviárias em locais sem restrições ambientais”.

Consolidando o processo de atualização no âmbito estadual, a SMA, promulga a Resolução SMA nº 49 de 28 de maio de 2014, que Dispõe sobre os procedimentos para licenciamento ambiental com avaliação de impacto ambiental, no âmbito da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, entre outros, o Estudo Ambiental Simplificado – EAS, como documento técnico com informações que permitem analisar e avaliar as consequências ambientais de atividades e empreendimentos considerados de impactos ambientais muito pequenos e não significativos.

Novo Código Florestal Brasileiro

Vale destacar a Lei nº 12.651 de maio de 2012, referente ao novo Código Florestal, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

O novo Código Florestal foi aprovado no dia 25/05/2012 pela Câmara dos Deputados onde trouxe mudanças em relação ao código de 1965 em pontos importantes como as Áreas de Preservação Permanente – APP e a Reserva Legal.

Resíduos Sólidos

Segundo dados de 2008 divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, por meio da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB, 99,96% dos

municípios brasileiros têm serviços de manejo de Resíduos Sólidos, mas 50,75% deles dispõem seus resíduos em vazadouros; 22,54% em aterros controlados; 27,68% em aterros sanitários. Esses mesmos dados apontam que 3,79% dos municípios têm unidade de compostagem de resíduos orgânicos; 11,56% têm unidade de triagem de resíduos recicláveis; e 0,61% têm unidade de tratamento por incineração. A prática desse descarte inadequado provoca sérias e danosas consequências à saúde pública e ao meio ambiente e associa-se ao triste quadro socioeconômico de um grande número de famílias que, excluídas socialmente, sobrevivem dos "lixões" de onde retiram os materiais recicláveis que comercializam.

O quadro institucional atual também é negativo apesar de encontrar-se em fase de alteração. A maioria das Prefeituras Municipais ainda não dispõe de recursos técnicos e financeiros para solucionar os problemas ligados à gestão de resíduos sólidos. Ignoram-se, muitas vezes, possibilidades de estabelecer parcerias com segmentos que deveriam ser envolvidos na gestão e na busca de alternativas para a implementação de soluções. Raramente utiliza-se das possibilidades e vantagens da cooperação com outros entes federados por meio do estabelecimento de consórcios públicos nos moldes previstos pela Lei de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007, substancialmente alterada pela Lei nº 14.026/2020), e Lei de Consórcios Públicos (Lei nº 11.107/2005) e de seus respectivos decretos de regulamentação, Decreto nº 7217/2010 e Decreto nº 6.017/2007). Ainda é frequente observar-se a execução de ações em resíduos sólidos sem prévio e adequado planejamento técnico-econômico, sendo esse quadro agravado pela falta de regulação e controle social no setor.

Em 1988, com a promulgação da Constituição Federal, o município passou a ser um ente federativo autônomo, dotado de competências próprias, independência administrativa, legislativa e financeira e, em particular, com a faculdade de legislar sobre assuntos de interesse local; suplementar a legislação federal e a estadual e, ainda, organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local de caráter essencial (Artigo 30 incisos I, II e V), daí derivando a interpretação de que o município é, portanto, o detentor da titularidade dos serviços de limpeza urbana e toda a gestão e manejo e dos resíduos sólidos, desde a coleta até a sua destinação final.

No entanto, embora existam normas que abordam a temática dos resíduos sólidos, especialmente Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, ainda não há, no País, um instrumento legal que estabeleça diretrizes gerais aplicáveis aos resíduos sólidos para orientar os Estados e os Municípios na adequada gestão desses resíduos.

A partir do ano de 2004, o Ministério do Meio Ambiente – MMA concentrou esforços na elaboração de proposta para a criação de diretrizes gerais aplicáveis aos resíduos sólidos no País; e assim instituir uma Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS. Foi instituído o grupo de discussão interministerial sobre o assunto. Em agosto do mesmo ano, o CONAMA promoveu um seminário intitulado "Contribuições à Política Nacional de Resíduos Sólidos", com o objetivo de formular uma proposta de projeto de

lei do governo federal que incorporasse subsídios colhidos nos diversos setores da sociedade ligados à gestão de resíduos sólidos.

A partir daí, o MMA criou um grupo interno de discussão que consolidou e sistematizou essas contribuições e os anteprojetos de lei sobre o assunto existente no Congresso Nacional. Foi elaborada uma proposta de anteprojeto de lei da "Política Nacional de Resíduos Sólidos", que foi debatida entre todos os ministérios com temáticas correlatas. A proposta final foi discutida com a sociedade por meio dos "Seminários Regionais de Resíduos Sólidos - Instrumentos para Gestão Integrada e Sustentável", promovidos em conjunto pelos Ministérios do Meio Ambiente, das Cidades, da Saúde, Fundo Nacional de Saúde – FUNASA e Caixa Econômica Federal. Desse processo resultou uma nova proposta, mais enxuta, que foi levada à Casa Civil em dezembro de 2005.

Desde 1991, tramitava no Congresso Nacional - na Câmara dos Deputados - o Projeto de Lei – PL nº 203/91, que dispunha "sobre o acondicionamento, a coleta, o tratamento, o transporte e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde" e, em julho de 2006, a Comissão Especial criada para avaliar esse Projeto de Lei aprovou seu substitutivo. Entretanto essa versão não incorporava diversas questões discutidas no âmbito do governo federal, junto à sociedade e ao setor produtivo.

O projeto em elaboração pelo Governo Federal após dezembro de 2005 foi rediscutido entre os Ministérios ligados ao tema e foi acordada uma proposta final. Em setembro de 2007 o governo encaminhou o anteprojeto à Câmara dos Deputados, que foi editado como Projeto de Lei nº 1991/2007 e anexado e vinculado a outros mais de cem projetos relacionados e que já tramitavam na Câmara Federal apensados ao PL 203/91, mais antigo.

O MMA, em sua posição de coordenador do Programa de Resíduos Sólidos no Plano Plurianual – PPA do Governo Federal, por intermédio da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano – SRHU, tem liderado o processo de construção da proposta de Política Nacional de Resíduos Sólidos junto aos demais órgãos da esfera federal.

Desde junho de 2008, foi instituído pela Mesa Diretora da Câmara dos Deputados o Grupo de Trabalho de Resíduos, para examinar o substitutivo aprovado pela Comissão Especial ao PL 203/91. Foram realizadas audiências públicas, visitas, debates e reuniões técnicas externas e, em 16 de junho de 2009, foi apresentada a "Minuta de Subemenda Substitutiva Global de Plenário ao PL 203/1991 e seus apensos", a qual foi aprovada pelo Plenário da Câmara em 10/03/2010.

O texto aprovado pela Câmara dos Deputados foi encaminhado ao Senado Federal, onde também foi aprovado, em 07/07/2010, com pequena alteração.

Em 02/08/2010 o texto aprovado pelo Congresso Nacional foi sancionado pela Presidência da República, sem nenhum veto. A nº Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, foi então publicada no Diário Oficial da União.

Posteriormente, em 23/12/2010, em ato acontecido em São Paulo - SP, durante a EXPO CATADORES 2010, o ex Presidente da República, Luis Inácio Lula da Silva, assinou o Decreto nº 7404/2010, que regulamentou a Lei nº 12.305/2010.

Na fase dos trabalhos desenvolvidos pelo Congresso Nacional, SRHU teve uma atuação estratégica, não apenas em relação ao aperfeiçoamento do texto do Projeto de Lei, mas também no que se trata do acompanhamento dos trâmites nas Casas Legislativas e das atividades correlatas promovidas pelo Grupo de Trabalho de Resíduos da Câmara.

Essa atuação da SRHU teve continuidade durante a etapa referente à elaboração do regulamento.

A Lei sancionada incorpora conceitos modernos de gestão de resíduos sólidos e se dispõe a trazer novas ferramentas à legislação ambiental brasileira. Ressaltam-se alguns desses aspectos:

Acordo Setorial: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;

Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos pela minimização do volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como pela redução dos impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei (12.305/2010);

Logística Reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social, caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

Coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;

Ciclo de Vida do Produto: série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final;

Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR: tem como objetivo armazenar, tratar e fornecer informações que apoiem as funções ou processos de uma organização. Essencialmente é composto de um subsistema formado por pessoas, processos, informações e documentos, e outro composto por equipamentos e seus meios de comunicação;

Planos de Resíduos Sólidos: O Plano Nacional de Resíduos Sólidos a ser elaborado com ampla participação social, contendo metas e estratégias nacionais sobre o tema. Também estão previstos planos estaduais, microrregionais, de regiões metropolitanas,

planos intermunicipais, municipais de gestão integrada de resíduos sólidos e os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

2.3.2. Disposições Normativas Ambientais do Setor Rodoviário

O setor rodoviário há décadas dispõe de instrumentos normativos para elaboração de projetos e execução de obras que, embora não sejam formulados segundo enfoque ambiental, envolvem medidas de proteção e conservação do meio ambiente, cuja observância garante a atenuação significativa de impactos ambientais nas áreas de intervenção. Entretanto, questões constantes da legislação ambiental e preocupações dos organismos financiadores não eram contempladas, tendo motivado iniciativas dos órgãos rodoviários, nos planos federal e estadual, a revisarem suas normas, incorporando as considerações pertinentes ao meio ambiente.

Durante o período de preparação do Programa de Restauração e Descentralização de Rodovias Federais (95/97) o DNER, atual DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – buscando detalhar e adequar normas de projetos e obras à legislação ambiental revisou documentos normativos e elaborou normas específicas para estudos ambientais, elaboração de projetos, execução e fiscalização de obras sob a ótica do meio ambiente. Esses documentos compreendem:

- Corpo Normativo Ambiental para Empreendimentos Rodoviários (1996), apresentando conceitos básicos relativos às questões ambientais e sistematizando a abordagem para a elaboração de estudos e soluções ambientalmente adequadas;
- Instruções de Proteção Ambiental das Faixas de Domínio e Lindeiras das Rodovias Federais (1996-2ª edição 2005), incluindo instruções de serviço para tratamento de faixas laterais;
- Manual para o Ordenamento do Solo nas Faixas de Domínio e Lindeiras das Rodovias Federais (1996- 2ª edição 2005), contendo um conjunto de recomendações gerais para o tratamento da faixa adjacente às rodovias, incluindo questões relativas à formação de Horto Florestal, tratamento de queimadas, travessias urbanas, faixas “non-aedificandi”, favelização e reassentamento, painéis e propaganda, acessos, instalações de serviço etc.;
- Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambiental (1996- 2ª edição 2005), incluindo a sistemática para o levantamento de passivos ambientais;
- Roteiro para Monitoramento de Obras Rodoviárias (1995), incluindo capítulo sobre monitoramento ambiental; e
- Manual Operacional para o Programa de Restauração e Descentralização de Rodovias, que inclui os termos de referência padrão para a elaboração de estudos ambientais.

Em 1997, o DNER divulgou, por meio dos Distritos Rodoviários Federais, em meio digital, novas Especificações de Serviço e de Materiais, aprovadas em Março de 1997, que incorporam o enfoque ambiental e substituem grande parte de especificações constantes da antiga publicação denominada “Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNER”.

2.3.3. ESocial e Fiscalização Integrada

A garantia dos direitos previdenciários e trabalhistas é realizada por meio do Sistema de Escrituração Digital das Obrigações Fiscais, Previdenciárias e Trabalhistas (eSocial), instituído pelo Decreto nº 8.373/2014. O eSocial permite que os empregadores comuniquem ao Governo, de forma unificada, informações relativas aos trabalhadores, como:

- Vínculos empregatícios;
- Contribuições previdenciárias;
- Folha de pagamento;
- Acidentes de trabalho;
- Avisos prévios;
- Escriturações fiscais;
- Informações sobre o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS).

O sistema simplifica a comprovação do cumprimento das obrigações legais e aprimora a qualidade das informações sobre relações de trabalho e tributação. Além disso, prevê tratamento diferenciado para Microempreendedores Individuais (MEI), incentivando o empreendedorismo.

A integração de órgãos como: Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB); Caixa Econômica Federal; Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), e Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), possibilita uma fiscalização ágil e efetiva. Ressalta-se que os dados inseridos no sistema são protegidos por sigilo, e os usuários estão sujeitos a responsabilizações administrativas, penais e civis em caso de uso inadequado.

2.3.4. Acordos internacionais

A seguir são apresentados os principais acordos ambientais ratificados pelo Brasil. Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima – UNFCCC A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (CQNUMC), é um tratado internacional resultante da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992 (ECO-92).

Este tratado tem como objetivo a estabilização da concentração de gases do efeito estufa (GEE) na atmosfera em níveis tais que evitem a interferência perigosa com o sistema climático.

O tratado não fixou, inicialmente, limites obrigatórios para as emissões de GEE e não continha disposições coercitivas. Em vez disso, o Tratado incluía disposições para atualizações (chamados "protocolos"), que deveriam criar limites obrigatórios de emissões. O principal é o Protocolo de Quioto.

Devido ao fato de que os GEE continuam na atmosfera por muitas décadas após emitidos, não é possível interromper ou reverter a mudança climática e, por essa razão, as medidas a serem tomadas são mitigadoras, no sentido de diminuir o impacto de tais

mudanças, e adaptadoras, no sentido de criar mecanismos de adaptação às mudanças que irão ocorrer.

Os países membros da Convenção reúnem-se periodicamente nas reuniões chamadas Conferência das Partes.

A primeira Conferência das Partes (COP 1) ocorreu em 1995 na cidade de Berlim e nela foi firmado o Mandato de Berlim, no qual os países do Anexo I (países industrializados) assumiram maiores compromissos com a estabilização da concentração de GEE, por meio de políticas e medidas ou de metas quantitativas de redução de emissões.

Em 1997 na cidade de Quioto foi aprovado o Protocolo de Quioto, que obedeceu às diretrizes do mandato de Berlim e deu maior ênfase às metas quantitativas como forma de minimizar os custos de mitigação em cada país. Com este objetivo também foram estabelecidos mecanismos como o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que viabiliza tanto a diminuição de emissões em países industrializados quanto a transferência de recursos dos países industrializados aos países em desenvolvimento.

Em meados de 2001 foi retomada a discussão da COP 6 em Bonn, no que ficou conhecida como COP 6 BIS. Nessa reunião foi estabelecido o Acordo de Bonn, no qual foram feitas concessões de modo a garantir a permanência de países como o Japão e a Federação Russa, necessária para a entrada em vigor do Protocolo. Este acordo também permitiu diferentes interpretações quanto a temas como LULUCF (Land use, Land use change and Forestry), por países que passaram a rever suas posições quando da saída dos EUA e das concessões realizadas a outros países.

No fim de 2001, foi realizada a COP 7 em Marráquexe, sendo obtido o Acordo de Marrakech que contemplava aspectos políticos do Acordo de Bonn e ambientais do Protocolo de Quioto. Este acordo define as regras operacionais para LULUCF, mecanismos de flexibilização, definição do sistema nacional de inventários de emissões, informações adicionais derivadas do Protocolo de Quioto e do processo de revisão das comunicações nacionais. Foi necessário que os países da União Européia e do G77 e China cedessem espaço aos países do Umbrella Group (Japão, Austrália, Canadá e Federação Russa). Mesmo que as reduções previstas no Protocolo de Quioto sejam atingidas, estas não serão suficientes para diminuir significativamente a interferência do homem no sistema climático. Na COP 7 foi criado também o Comitê Executivo do MDL e foi elaborada uma declaração que enfatiza a relação entre desenvolvimento sustentável e mudanças climáticas, definindo como prioridade nos países em desenvolvimento a erradicação da pobreza e o desenvolvimento.

A COP 17 em 2011 foi realizada em Durban na África do Sul. Durante esta reunião chegou-se a um acordo legalmente vinculativo, integrando todos os países participantes, que será preparado até 2015, e entraria em vigor em 2020.

A COP 18 foi realizada entre os dias 26 de novembro e 7 de dezembro de 2012, em Doha, no Qatar. Tinha como principal objetivo chegar a um acordo sobre as metas de emissão dos países do Anexo I. Ao mesmo tempo foi aprovada a Emenda de Doha, que estendeu a vigência do Protocolo de Quioto até 2020. Canadá, Japão e Nova Zelândia

optaram por não assinar a Emenda, juntando-se aos Estados Unidos, como países que não ratificaram este Protocolo.

A COP 19 ocorreu em 2013 em Varsóvia, Polônia, almejando definir vários aspectos importantes, mas foi uma reunião tumultuada e recheada de polêmicas, e só foram feitos avanços nas negociações sobre o pagamento por emissão reduzida derivada de desmatamento e degradação florestal (REDD+), chegando ao compromisso de se reunir 280 milhões de dólares para financiamento. Também foi estabelecido que os países deveriam definir suas metas voluntárias de emissão até 2015.

A COP 20 ocorreu entre os dias 1º e 14 de dezembro de 2014 em Lima, Peru, objetivando definir o texto do acordo que deveria substituir o Protocolo de Quioto, a ser selado em Paris em 2015. Foi aprovado um primeiro rascunho, intitulado Chamamento de Lima para a Ação sobre o Clima, mas as resoluções foram modestas e a maioria das decisões importantes foi postergada.

A COP 21, realizada em Paris entre 30 de novembro de 2015 e 12 de dezembro de 2015, cumpriu seu objetivo principal de aprovar o Acordo de Paris, onde ficou estabelecido que o aquecimento global deveria ser contido abaixo de 2 °C, preferencialmente em 1,5 °C. Contudo, embora muito louvado como um avanço importante, o Acordo foi também intensamente criticado por ser pouco ambicioso, deixando ao critério dos países quais seriam suas metas de emissão, por não ser muito claro a respeito dos meios de financiamento, por não redefinir mecanismos de mitigação e adaptação que já se provaram pouco eficientes, e por não penalizar o descumprimento das metas trazendo um risco para o caso das metas voluntárias fixadas não serem cumpridas e não conseguir conter o aquecimento no nível pretendido.

A COP 22 foi sediada em Marraquexe em 2016, e conseguiu fixar algumas medidas importantes, especialmente no sentido de iniciar a definição das regras de implementação prática do Acordo de Paris. Além disso, os países se comprometeram a doar 80 milhões de dólares para o Fundo de Adaptação; anunciaram mais de 23 milhões de dólares para o Climate Technology Centre and Network, destinado a apoiar a transferência de tecnologia para países em desenvolvimento, e o Fundo Verde do Clima anunciou a aprovação das primeiras propostas para formulação dos Planos Nacionais de Adaptação. Uma série de outras iniciativas foram lançadas paralelamente por países individuais ou grupos de países para aumentar a eficiência e transparência dos planos de mitigação e adaptação, ampliar o financiamento, promover o desenvolvimento sustentável e focar as necessidades especiais de países vulneráveis e comunidades indígenas.

A COP 23 aconteceu em Bonn, na Alemanha, de 6 a 18 de novembro de 2017. Foram debatidas as dificuldades para a implementação do Acordo de Paris e preparou-se o Diálogo Talanoa, que deve facilitar a ampliação das metas voluntárias de emissão dos países. Projetos nacionais e grupais ofereceram melhorias pontuais em vários aspectos do combate ao aquecimento.

A COP 24 realizou-se em Katowice, Polônia, em dezembro de 2018. A meta principal era definir as regras práticas para a implementação do Acordo de Paris, que foram aprovadas, com destaque para o mecanismo de medição das emissões nacionais e sua

integração em um sistema internacional, mas os resultados foram prejudicados pela oposição de um grupo de países, entre eles Arábia Saudita, Estados Unidos, Rússia e Kuwait, ao reconhecimento oficial das conclusões do relatório especial do IPCC sobre o aquecimento de 1,5 °C. Ao final, as regras fixadas se limitaram a convidar os países a fazer uso do dito relatório, não avançaram muito sobre os meios de financiamento e não obrigaram os países a ampliar suas metas de emissão. Por outro lado, o Banco Mundial anunciou a destinação de 200 bilhões de dólares para o enfrentamento do desafio climático.

A COP 25 deveria ter ocorrido no Brasil em novembro de 2019, mas o governo brasileiro anunciou que não sediaria o evento, foi então aventada a possibilidade de ocorrer no Chile, mas – devido a diversas manifestações sociais que estavam ocorrendo neste período, ocorreu um acordo para que a COP 25 fosse sediada em Madrid, na Espanha. Uma das questões mais importantes do evento estava relacionada com a regulamentação do mercado de créditos de carbono terminaram sem acordo.

A COP 26 deveria ter ocorrido em 2020 – contudo, devido ao cenário pandêmico da Covid 19, o evento acabou ocorrendo em novembro 2021 em Glasgow na Escócia. Esta Conferência incluiu também a 15.^a reunião das partes do Protocolo de Quioto (CMP16) e a 2.^a reunião das partes do Acordo de Paris (CMA3). A COP 26 terminou com a assinatura do Pacto de Glasgow que objetiva que o aumento de temperaturas globais não ultrapasse os 1,5 °C, o Pacto ainda reconhece que será necessária a redução de emissões globais de carbono em 45% até 2030 em relação ao nível de 2010 e a obtenção de emissões zero líquidas (uma emissão equivalente ao que se elimina da atmosfera, levando a um total de zero emissões) em meados do século, bem como reduções significativas de outros gases de efeito estufa. Os países foram encorajados a atuarem com mais transparência em seus compromissos climáticos e a acelerar a transição para energias de baixa emissão de carbono. O que foi considerado uma das maiores vitórias das negociações a figurarem no Pacto de Glasgow está na aprovação das regras do Artigo 6 de Paris, que trata do mercado de carbono internacional.

A COP 27 ocorreu de 6 de novembro a 18 de novembro de 2022 em Sharm El Sheikh, Egito e foi presidida pelo ministro egípcio das Relações Exteriores, Sameh Shoukry, com a presença de mais de 90 chefes de estado e representantes de 190 países. Medidas de mudança climática foram discutidas, incluindo o lançamento da iniciativa Rising Nations, que visa proteger a existência de países atóis do Pacífico, como Tuvalu, que enfrentam a ameaça da elevação do nível do mar devido às mudanças climáticas. A conferência teve avanços na implementação do Acordo de Paris e o estabelecimento do Fundo de Perdas e Danos visando ajudar os países mais vulneráveis aos impactos das mudanças climáticas.

O Brasil participou com o objetivo de retomar seu protagonismo nas discussões sobre o clima e demonstrar seu potencial em energias renováveis. O país apresentou sua matriz elétrica com alta taxa de renováveis e buscou fortalecer sua liderança na transição energética. Além disso, o Brasil também discutiu a necessidade de financiamento para mitigação e adaptação às mudanças climáticas, além de abordar a questão do desmatamento e a importância da preservação da Amazônia. Em resumo,

a COP27 foi um evento importante para o Brasil reafirmar seu compromisso com a sustentabilidade, demonstrar suas capacidades em energias renováveis e buscar soluções para os desafios climáticos globais.

A 30ª Conferência da ONU sobre Mudanças Climáticas (COP30), será realizada em Belém (PA), em novembro de 2025, onde os temas principais incluem:

1. Redução de emissões de gases de efeito estufa;
2. Adaptação às mudanças climáticas;
3. Financiamento climático para países em desenvolvimento;
4. Tecnologias de energia renovável e soluções de baixo carbono;
5. Preservação de florestas e biodiversidade, e
6. Justiça climática e os impactos sociais das mudanças climáticas.

Protocolo de Quioto à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas

O Protocolo de Quioto constitui um tratado complementar à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, definindo metas de redução de emissões para os países desenvolvidos e os que, à época, apresentavam economia em transição para o capitalismo, considerados os responsáveis históricos pela mudança atual do clima.

Criado em 1997, o Protocolo entrou em vigor no dia 16 de fevereiro de 2005, logo após o atendimento às condições que exigiam a ratificação por, no mínimo, 55% do total de países-membros da Convenção e que fossem responsáveis por, pelo menos, 55% do total das emissões de 1990.

Durante o primeiro período de compromisso, entre 2008-2012, 37 países industrializados e a Comunidade Europeia comprometeram-se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) para uma média de 5% em relação aos níveis de 1990. No segundo período de compromisso, as Partes se comprometeram a reduzir as emissões de GEE em pelo menos 18% abaixo dos níveis de 1990 no período de oito anos, entre 2013-2020. Cada país negociou a sua própria meta de redução de emissões em função da sua visão sobre a capacidade de atingi-la no período considerado.

O Brasil ratificou o documento em 23 de agosto de 2002, tendo sua aprovação interna se dado por meio do Decreto Legislativo nº 144 de 2002. Entre os principais emissores de gases de efeito estufa, somente os Estados Unidos não ratificaram o Protocolo. No entanto, continuaram com responsabilidades e obrigações definidas pela Convenção.

Acordo de Paris (2015)

Na 21ª Conferência das Partes (COP21) da UNFCCC, em Paris, foi adotado um novo acordo com o objetivo central de fortalecer a resposta global à ameaça da mudança do clima e de reforçar a capacidade dos países para lidar com os impactos decorrentes dessas mudanças.

O Acordo de Paris foi aprovado pelos 195 países Parte da UNFCCC para reduzir emissões de gases de efeito estufa (GEE) no contexto do desenvolvimento sustentável.

O compromisso ocorre no sentido de manter o aumento da temperatura média global em bem menos de 2°C acima dos níveis pré-industriais e de evitar esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais.

Após a aprovação pelo Congresso Nacional, o Brasil concluiu, em 12 de setembro de 2016, o processo de ratificação do Acordo de Paris. No dia 21 de setembro, o instrumento foi entregue às Nações Unidas. Com isso, as metas brasileiras deixaram de ser pretendidas e tornaram-se compromissos oficiais. Agora, portanto, a sigla perdeu a letra “i” (do inglês, *intended*) e passou a ser chamada apenas de NDC.

A NDC do Brasil comprometeu-se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025, com uma contribuição indicativa subsequente de reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030. Para isso, o país se comprometeu a aumentar a participação de bioenergia sustentável na sua matriz energética para aproximadamente 18% até 2030, restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas, bem como alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030.

Convenção de Ramsar

A Convenção sobre as Zonas Úmidas de Importância Internacional Especialmente Enquanto Habitat de Aves Aquáticas, também conhecida como Convenção de Ramsar por ter sido assinada na cidade iraniana de Ramsar a 2 de fevereiro de 1971, é um tratado internacional que entrou em vigor em 1975.

É considerada o primeiro tratado intergovernamental a fornecer uma base estrutural para a cooperação internacional e ação nacional para a conservação e uso sustentável dos recursos naturais, em concreto, das zonas húmidas e seus recursos.

Ao ratificarem a convenção, os governos dos países, Partes Contratantes da Convenção, designam um sítio a integrar a Lista de Zonas Húmidas de Importância Internacional e comprometem-se a trabalhar no sentido do uso sustentável das suas zonas húmidas através do planeamento territorial, desenvolvimento de políticas e publicação de legislação, ações de gestão e educação das suas populações. Comprometem-se, também, a designar sítios adicionais para a Lista de Zonas Húmidas de Importância Internacional e a assegurar a sua correta e efetiva gestão e a cooperar internacionalmente relativamente a zonas húmidas transfronteiriças, a sistemas de zonas húmidas partilhados, espécies comuns e projetos de desenvolvimento que possam afetar zonas úmidas.

Quando um sítio Ramsar tiver perdido, ou estiver sob ameaça de perder, as suas características ecológicas, a respectiva Parte Contratante pode registrá-lo na Montreux Record, uma lista dos sítios a conservar prioritários e que podem ser alvo da aplicação de um mecanismo de apoio e aconselhamento técnico previsto na convenção.

Estabelecida em fevereiro de 1971, na cidade iraniana de Ramsar, a Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, mais conhecida como Convenção de Ramsar, está em vigor desde 21 de dezembro de 1975. Ela foi incorporada plenamente ao arcabouço legal do Brasil em 1996, pela promulgação do Decreto nº 1.905/96.

A Convenção é um tratado intergovernamental criado inicialmente no intuito de proteger os habitats aquáticos importantes para a conservação de aves migratórias, por isso foi denominada de "Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, especialmente como Habitat para Aves Aquáticas". Entretanto, ao longo do tempo, ampliou sua preocupação com as demais áreas úmidas de modo a promover sua conservação e uso sustentável, bem como o bem-estar das populações humanas que delas dependem.

Ramsar estabelece marcos para ações nacionais e para a cooperação entre países com o objetivo de promover a conservação e o uso racional de áreas úmidas no mundo. Essas ações estão fundamentadas no reconhecimento, pelos países signatários da Convenção, da importância ecológica e do valor social, econômico, cultural, científico e recreativo de tais áreas.

Convenção de Estocolmo

A Convenção de Estocolmo ou Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes é um tratado internacional assinado em 2001 em Estocolmo, Suécia e foi auspiciado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Foi elaborado para eliminar globalmente a produção e o uso de algumas das substâncias tóxicas produzidas pelo homem.

A Convenção de Estocolmo foi assinada por 152 países e na atualidade 34 países não o ratificaram. É necessária a ratificação de 50 países para que a Convenção entre em vigor 90 dias depois e se comecem aplicar políticas de eliminação destes compostos.

A lista dos países participantes signatários e a situação quanto a ratificação pode ser obtida na página oficial da Convenção de Estocolmo.

Teve o objetivo expresso de se constituir como fundamento internacional para a proteção da saúde humana e do meio ambiente dos efeitos nocivos oriundos dos poluentes orgânicos persistentes (POPs). Esta convenção foi o resultado de longos anos de negociação para obter dos vários países compromissos com força de lei, que obrigassem a eliminação imediata de todos os compostos orgânicos persistentes.

A Convenção determina que, em relação a uma dúzia de compostos, é preciso empreender ações de forma prioritária, incluindo substâncias químicas produzidas internacionalmente, tais como pesticidas, bifenilpoliclorados (PCBs); dioxinas e furanos.

Os Poluentes Orgânicos Persistentes - POPs são substâncias químicas que têm sido utilizadas como agrotóxicos, para fins industriais ou liberados de modo não intencional em atividades antropogênicas, e que possuem características de alta persistência (não são facilmente degradadas), são capazes de serem transportadas por longas distâncias pelo ar, água e solo, e de se acumularem em tecidos gordurosos dos organismos vivos, sendo toxicologicamente preocupantes para a saúde humana e o meio ambiente.

Conscientes de que os POPs representam grandes e crescentes ameaças à saúde humana e ao meio ambiente, em maio de 1995, o Conselho do PNUMA solicitou em sua decisão 18/32 que fosse realizado um processo internacional de avaliação de uma lista inicial de 12 POPs, e que o Fórum Intergovernamental sobre Segurança Química

(IFCS/FISQ) elaborasse recomendações sobre uma ação internacional em torno desses poluentes, para consideração pelo Conselho Administrativo do PNUMA e pela Assembleia Mundial da Saúde até 1997.

A partir daí, um processo de negociação internacional teve início para a celebração da Convenção de Estocolmo, que foi adotada em 2001, e entrou em vigor em 2004, depois que 50 países a ratificaram.

O Brasil aprovou o texto da Convenção por meio do Decreto Legislativo nº 204, de 7 de maio de 2004, e promulgou o texto da Convenção em 2005, via o Decreto nº 5.472, de 20 de junho de 2005.

A Secretaria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental do Ministério do Meio Ambiente desempenha a função de Ponto Focal Técnico da Convenção, juntamente com a Divisão de Política Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Ministério das Relações Exteriores, que atua como Ponto Focal Oficial.

Compromissos assumidos

A Convenção de Estocolmo determina que os Países-Parte adotem medidas de controle relacionadas a todas as etapas do ciclo de vida - produção, importação, exportação, uso e destinação final - das substâncias POPs listadas em seus Anexos. O Anexo D da Convenção traz os critérios para que uma substância seja classificada como POP.

A Convenção visa a eliminação e/ou restrição dos POPs, seus estoques e resíduos, a redução da liberação de suas emissões não intencionais no meio ambiente, além da identificação e gestão de áreas contaminadas por essas substâncias.

Numa posição preventiva, o tratado determina que os governos promovam as melhores tecnologias e práticas no seu campo tecnológico e previnam o desenvolvimento de novos POPs. Indo mais além, define como seu objetivo final a eliminação total dos POPs. A Convenção apresenta opções inovadoras e objetivas de ações para a gestão adequada dessas substâncias.

Inicialmente, foram listados 12 POPs na Convenção, número ampliado em 2009, após decisão da 4ª Conferência das Partes de incluir mais 9 substâncias, e depois, em 2011, com a inclusão do Endossulfam. Na COP 6, em maio de 2013, foi adicionado o Hexabromociclododecano. Na COP 7, em maio de 2015, foi incluído o Hexaclorobutadieno, o Pentaclorofenol, seus sais e ésteres e os Naftalenos Policlorados. Em 2017, durante a COP 8, foram listados como POPs o Éter Decabromodifenílico e as Parafinas Cloradas de Cadeia Curta.

Os POPs são listados em três anexos da Convenção, distintos pelo tratamento específico que recebem:

- Anexo A – POPs para ser eliminados;
- Anexo B – POPs com usos restritos (mas com a perspectiva de serem eliminados);
- Anexo C – POPs produzidos não intencionalmente.

Lista das Substâncias POPs:

Anexo A:

Agrotóxicos: Aldrin, Dieldrin, Endrin, Clordano, Clordecone, Heptacloro, Hexaclorobenzeno (HCB), Alfa Hexaclorociclohexano (alfa HCH), Beta hexaclorociclohexano (beta HCH), Lindano, Mirex (dodecacloro), Pentaclorobenzeno (PeCB), Endossulfam, Toxafeno, Pentaclorofenol e seus sais e ésteres.

Químicos de uso industrial: Bifenilas Policloradas (PCB), Hexabromobifenil (HBB), Éter Hexabromodifenílico e Éter Heptabromodifenílico (C OctaBDE), Hexaclorobenzeno (HCB), Éter Tetrabromodifenílico e Éter Pentabromodifenílico (C PentaBDE), Hexabromociclododecano (HBCD), Hexaclorobutadieno (HCBd), Naftalenos Policlorados, Éter Decabromodifenílico (C DecaBDE) e as Parafinas Cloradas e Cadeia Curta (SCCP).

Anexo B:

Agrotóxico: DDT.

Químicos de uso industrial: Ácido Perfluoroctano Sulfônico (PFOS), seus sais e Fluoreto de Perfluoroctano Sulfonila (PFOSF).

Anexo C:

Dibenzo-p-Dioxinas Policloradas e Dibenzofuranos (PCDD/PCDF), o Hexaclorobenzeno (HCB), as Bifenilas Policloradas (PCBs), o Pentaclorobenzeno (PeCB), Hexaclorobutadieno (HCBd) e os Naftalenos Policlorados.

Determina o artigo 7º da Convenção, que os países deverão elaborar Planos Nacionais de Implementação da Convenção de Estocolmo (NIP), identificando prioridades, prazos e estratégias de cumprimento das obrigações constantes do tratado.

Constitui-se, portanto, num instrumento vinculante, que compreende substâncias altamente tóxicas e prejudiciais ao homem e ao meio ambiente, de grande interesse e acompanhamento por parte do setor industrial e da sociedade civil.

Protocolo de Montreal

O Protocolo de Montreal é um tratado internacional que visa proteger a camada de Ozônio por meio da eliminação da produção e do consumo das substâncias responsáveis por sua destruição (SDO). O acordo é consequência da Convenção de Viena para Proteção da Camada de Ozônio; o Brasil é um dos países signatários.

A Convenção de Viena e o Protocolo de Montreal foram promulgados pela publicação do Decreto nº 99.280/90.

A adoção das medidas determinadas pelo Protocolo como política pública, possibilitou atingir resultados positivos da agenda no país e no mundo, com a soma dos esforços das nações signatárias do tratado.

Ações de controle

Como não há produção de SDO no Brasil, as ações de controle ocorrem no processo de importação, no comércio e na utilização da substância. O Ibama é a instituição federal responsável por esse controle; por garantir que o país cumpra a sua parte no tratado.

Redução de hidroclorofluorcarbonos (HCFCs)

A partir da Decisão XIX/6 do Protocolo de Montreal, em 2007, foi estabelecido um cronograma para redução do consumo de HCFCs no Brasil. Esse planejamento conta com três etapas e, até o ano de 2021, já obteve sucesso na redução de 51,6% do consumo de HCFCs em relação ao ano de base (2013). Calcula-se que a redução atingirá 100% até 2040.

Controle de hidrofluorcarbonos (HFCs)

Em outubro de 2016, na 28ª Reunião das Partes ocorrida em Kigali, em Ruanda, os Estados-Parte do Protocolo de Montreal decidiram pela aprovação de uma emenda que inclui os hidrofluorcarbonos (HFCs) na lista de substâncias controladas pelo Protocolo.

O HFC não causa dano à camada de ozônio, porém, apresenta elevado impacto ao sistema climático global, e é utilizado há décadas como alternativa em substituição aos CFCs e HCFCs. No Brasil, a previsão é de congelamento do consumo de HFCs em 2024 e redução do consumo entre 2029 e 2045.

Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação - UNCCD

A Convenção das Nações Unidas para o combate à desertificação, oficialmente Convenção das Nações Unidas para o combate à desertificação nos países experimentando secas severas e/ou desertificação, particularmente na África (CNUCD, ou UNCCD em sua sigla em inglês) é um tratado internacional multilateral que tem como objeto a proteção do ambiente natural e que, como seu nome sugere, tem como objetivo central combate à desertificação.

A desertificação é um dos grandes problemas contemporâneos.

Ela foi negociada durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, também conhecida como Eco-92, realizada em 1992 na cidade do Rio de Janeiro. Finalmente adotada em 17 de junho de 1994 em Paris, sua abertura para assinaturas se deu em 14 de outubro de 1994 e sua entrada em vigor em 26 de dezembro de 1996. A Conferência das Partes (COP, segundo a sigla em inglês) é seu órgão supremo.

O trabalho da CNUCD põe-se em prática mediante Programas de Ação Nacional (PAN), um instrumento de aplicação da Convenção. Esses programas esboçam estratégias em longo prazo e formulam-se com a participação ativa das comunidades locais. Existem, ademais, os Programas de Ação Subregional (PASR) e Regional (PAR), que ajudam a harmonizar e reforçar os programas nacionais. Trata-se de um desenvolvimento participativo fundamentado num método “de baixo para cima”, isto é, os programas de luta contra a desertificação originam-se no âmbito local e baseiam-se nesta participação específica.

A CNUCD responde ao propósito de facilitar uma aliança de longo alcance para o desenvolvimento sustentável dos ecossistemas de terras secas vulneráveis e, a tal efeito, de melhorar a canalização do investimento de ajuda oficial ao desenvolvimento. A Convenção fundamenta-se no ensino do passado e expressa um consenso internacional com respeito a um marco de atuação integrado.

O Mecanismo Mundial (MM) ajuda a COP a promover o financiamento das atividades programadas no marco da Convenção. Não se encarrega de obter ou administrar fundos, mas apoia e assessora doadores, beneficiários, bancos de desenvolvimento, ONG etc. a mobilizarem recursos financeiros e destiná-los a onde mais se precisem.

Desde que iniciou suas atividades em 1998, o MM tem estado sob o amparo do Fundo Internacional para o Desenvolvimento Agrícola (FIDA), uma das principais instituições financeiras internacionais na alavancagem de pequenos agricultores e em "dar à população rural pobre a possibilidade de sair da pobreza".

A COP foi estabelecida pela Convenção como órgão decisório supremo, e compreende governos ratificantes e organizações de integração económica regional, como a União Europeia. A COP supervisiona a aplicação da Convenção. A Conferência é o órgão supremo da Convenção: estabelece as decisões que posteriormente levar-se-ão a cabo e integra as ratificações feitas por todos os governos.

Junto com outros 192 países, o Brasil é signatário da Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos das Secas - UNCCD (sigla em inglês). Esse compromisso estabelece padrões de trabalho e metas internacionais convergentes em ações coordenadas na busca de soluções qualitativas que atendam às demandas socioambientais nos espaços áridos, semiáridos e subúmidos secos, particularmente onde residem as populações mais pobres do planeta.

A UNCCD é reconhecida como o instrumento fundamental para erradicar a pobreza e promover o desenvolvimento sustentável nas áreas rurais das terras secas, que incluem as ASD brasileiras. O tema da desertificação no país encontra-se no centro da formulação política, seja pelo marco legal, por ser o objeto de Projeto de Lei, em tramitação, seja pelo significado estratégico, por ser reflexo do novo enfoque de qualificação do uso sustentável dos recursos naturais como elemento transformador da relação sociedade e meio ambiente.

A histórica existência de práticas locais embasadas em conhecimentos étnicos e tradicionais das populações nas zonas semiáridas do Brasil, aliadas às intervenções oficiais do Estado que remontam à época do império, produziram as condições e a massa crítica necessárias à base da organização cultural e social no sentido de possibilitar a convivência com as secas, fenômenos que são mais comuns às certas áreas do que a outras dependendo de diversos fatores ambientais, e de vetores quase sempre antrópicos.

Neste contexto, o Brasil é tido como um dos Países-Parte com maior liderança global no processo e atua a nível internacional construindo parcerias bi e multilaterais, a exemplo da cooperação realizada dentre a Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP) e no Grupo dos Países Latino-americanos e do Caribe (GRULAC). A desertificação é definida como um processo de degradação ambiental causada pelo manejo inadequado dos recursos naturais nos espaços áridos, semiáridos e subúmidos secos, que compromete os sistemas produtivos das áreas susceptíveis, os serviços ambientais e a conservação da biodiversidade. No Brasil são 1.480 municípios susceptíveis a esse processo que pode ser causado pelo homem ou pela própria natureza e agravados pelas questões climáticas. Atinge, particularmente, os estados do Nordeste, além de Minas Gerais e Espírito Santo. Os estudos realizados pelo MMA em parceria com os governos dos 11 Estados demonstram que as áreas suscetíveis a

desertificação representa 16% do território brasileiro e 27% do total de municípios envolvendo uma população de 31.663.671 habitantes, onde se concentra 85% da pobreza do país. Logo, representa um contexto que demanda políticas públicas específicas importantes para o combate à pobreza e a melhoria das condições de vida de parte significativa da população brasileira.

Com a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - Rio 92, foi definida a necessidade de uma convenção específica para o tema que estabelecesse diretrizes e compromissos para os países. Um dos principais resultados da Rio 92 foi o início do processo de negociação para a elaboração de três convenções: a Convenção Quadro sobre Mudança Climática, a Convenção sobre Diversidade Biológica e a Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação nos Países Afetados por Seca Grave e/ou Desertificação, particularmente na África (UNCCD).

No Brasil, o processo de desertificação é consequência do uso inadequado dos recursos florestais principalmente da Caatinga e Cerrado para o fornecimento de biomassa florestal no atendimento de considerável percentual da matriz energética do Nordeste e de outras regiões, por meio de desmatamentos; pelas práticas agropecuárias sem manejo adequado dos solos, provocando os processos erosivos e esgotando os solos; pelo sobrepastejo na pecuária extensiva comprometendo a textura dos solos e com isso a regeneração da vegetação; e pelo manejo inadequado dos sistemas de irrigação, com a consequente salinização da terra.

Convenção da Unesco para a salvaguarda do Patrimônio Cultural Imaterial

Ratificado pelo Brasil em março de 2006.

No dia 17 de outubro de 2003, no decurso da 32ª Conferência Geral das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), foi aprovada a Convenção para a Salvaguarda do Patrimônio Cultural Imaterial. Esta Convenção entrou em vigor no dia 20 de abril de 2006. A Convenção de 2003 tem vários objetivos:

- a) a salvaguarda do patrimônio cultural imaterial;
- b) o respeito pelo patrimônio cultural imaterial das comunidades, grupos e indivíduos envolvidos;
- c) a sensibilização a nível local, nacional e internacional para a importância do patrimônio cultural imaterial e da sua apreciação recíproca;
- d) a cooperação e assistência internacionais.

Afirmando-se como um instrumento promotor do patrimônio cultural imaterial, principal gerador da diversidade cultural e garante do desenvolvimento sustentável, a Convenção de 2003 pretende preencher uma lacuna no sistema legal de proteção internacional do patrimônio cultural, cujos instrumentos, até agora, não consideravam o patrimônio cultural imaterial, mas apenas o patrimônio cultural tangível, móvel e imóvel, pelo que as expressões culturais intangíveis não podiam ser salvaguardadas através dos instrumentos legais internacionais então existentes.

De acordo com a Convenção, considera-se patrimônio cultural imaterial, « (...) as práticas, representações, expressões, conhecimentos e aptidões – bem como os instrumentos, objetos, artefatos e espaços culturais que lhes estão associados – que as comunidades, os grupos e, sendo o caso, os indivíduos reconhecem como fazendo

parte integrante do seu património cultural. Esse património cultural imaterial, transmitido de geração em geração, é constantemente recriado pelas comunidades e grupos em função do seu meio, da sua interação com a natureza e da sua história, inculcando-lhes um sentimento de identidade e de continuidade, contribuindo, desse modo, para a promoção do respeito pela diversidade cultural e pela criatividade humana» (Artigo 2º).

É, pois, este património cultural imaterial que a Convenção de 2003 pretende salvaguardar, prevendo, entre outras medidas, que cada Estado Parte elabore inventários desse património.

Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural da Unesco

Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural, também conhecida como Recomendação de Paris, é um compromisso internacional criado na décima sétima sessão da Conferência Geral da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), reunida em Paris de 17 de outubro a 21 de novembro de 1972.

A Convenção foi estabelecida paralelamente à Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, a primeira grande reunião internacional que tratou dos princípios básicos da proteção ambiental, onde foi criado também o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. É um importante marco regulatório para a proteção do patrimônio cultural e natural das nações do mundo, definiu conceitos essenciais de patrimônio mundial entendendo-o como "fonte insubstituível da vida e da inspiração", e dá a base para a inscrição de bens na lista do Patrimônio Mundial.

Segundo Silvia Helena Zanirato, da Universidade Estadual de Maringá,

Ao longo do texto ficou expressa a compreensão de que a proteção de tais áreas não poderia se efetuar unicamente em escala nacional, devido à magnitude dos meios necessários para esse procedimento, que não raras vezes extrapolavam os recursos econômicos, científicos e tecnológicos de que os países que abrigavam os elementos patrimoniais eram detentores. Foi então elaborado o conceito patrimônio mundial, constituído por obras de interesse excepcional, por vezes testemunhos únicos, que deveriam ser considerados pertencentes não apenas aos Estados em que se encontravam, mas a toda a humanidade, que deveria se envolver em sua defesa e salvaguarda, de modo a assegurar a sua transmissão às gerações futuras.

Convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América

Entrou em vigor em 12 de outubro de 1940, sendo ratificada pelo Brasil via decreto 58.054, de 23 de março de 1966. Esta tem por objetivo a proteção e conservação da fauna e da flora indígenas, bem como das aves migratórias, dos locais extensos de seus habitats, das paisagens de grande beleza e das formações geológicas extraordinárias.

Os Estados-partes celebraram a Convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América com o objetivo de proteger e conservar no seu ambiente natural exemplares de todas as espécies e gêneros da flora e fauna indígenas, incluindo aves migratórias, em número suficiente e em locais que sejam bastante extensos para que se evite, por todos os meios humanos, sua extinção. Além disso, os Estados-partes visaram a proteger e conservar as paisagens de grande beleza, as formações geológicas extraordinárias, as regiões e os objetos naturais de interesse estético ou valor histórico ou científico, e os lugares caracterizados por condições primitivas dentro dos casos aos quais esta Convenção se refere.

Acordo Constitutivo do Instituto Interamericano para Pesquisa em Mudanças Globais (Ata de Montevidéu)

O Acordo Constitutivo do Instituto Interamericano para Pesquisa em Mudanças Globais, também conhecido como Ata de Montevidéu, fruto da ideia surgida na Conferência da Casa Branca sobre Pesquisa Científica e Econômica em Mudanças Globais, realizada em 1990, visa garantir o intercâmbio de informações científicas relativas ao estudo das mudanças climáticas globais.

O Acordo visa à criação de uma rede regional de instituições ligadas à pesquisa científica que será chamada de "Instituto". O Instituto tem como objetivo realizar a cooperação entre os países que estudam as mudanças climáticas, permitindo a troca de informações e garantindo, assim, uma compreensão mais abrangente das transformações que o planeta Terra vem sofrendo.

Seus dezenove membros acordaram nas seguintes diretrizes: (a) promoção de cooperação em estudos científicos para a compreensão melhor do problema e propostas de soluções; (b) incentivo a programas e projetos científicos para a busca de soluções; (c) efetivação da capacitação técnica e científica, bem como promoção de possibilidades estruturais para a pesquisa; (d) disponibilização das informações obtidas pelas pesquisas para a sociedade, aos governos e aos empresários, objetivando possibilitar planos para as mudanças climáticas; (e) obrigação de possibilitar a livre circulação de pessoas credenciadas para a efetivação de estudos científicos nos territórios dos Estados partes.

No Brasil, os estudos climáticos são realizados pelo INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - órgão técnico e científico responsável pelos estudos do objeto do documento internacional em comento. Ressalte-se que não há nenhum mecanismo de controle ou implementação e de relatórios acerca da problemática.

Convenção sobre Diversidade Biológica

A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) é um tratado da Organização das Nações Unidas e um dos mais importantes instrumentos internacionais relacionados ao meio ambiente.

A Convenção foi estabelecida durante a notória ECO-92 – a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada no Rio de

Janeiro em junho de 1992 – e é hoje o principal fórum mundial para questões relacionadas ao tema.

Mais de 160 países já assinaram o acordo, que entrou em vigor em dezembro de 1993. Ela foi ratificada no Brasil pelo Decreto Federal nº 2.519 de 16 de março de 1998.

A Convenção está estruturada sobre três bases principais – a conservação da diversidade biológica, o uso sustentável da biodiversidade e a repartição justa e equitativa dos benefícios provenientes da utilização dos recursos genéticos – e se refere à biodiversidade em três níveis: ecossistemas, espécies e recursos genéticos.

Acordo sobre Meio-Ambiente do Mercosul

Em 2001, Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai celebraram o Acordo-Quadro sobre Meio Ambiente do Mercosul, também conhecido como Agenda comum de meio ambiente no âmbito do Mercosul. Este entrou em vigor em 17 de setembro de 2004, via decreto 5208, tendo como objeto fixar diretrizes comuns para a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

Para atingirem o objetivo de preservação ambiental, os países signatários acordaram no seguinte sentido: (a) utilização dos recursos naturais da forma mais eficiente possível, pautando políticas em princípios de gradualidade, flexibilidade e equilíbrio; (b) todas as políticas ambientais devem ser unificadas para o fortalecimento das medidas a serem efetivadas; (c) foco em desenvolvimento sustentável mediante cooperação entre os Estados partes; (d) prioridade às causas dos problemas ambientais como foco das políticas protecionistas; (e) coleta e trocas recíprocas de informações acerca do meio ambiente; (f) incentivo a políticas de gestão ambiental; (g) padronização das normas ambientais, considerando os diversos ambientes geográficos; (h) busca de fontes de financiamentos para uma política ambiental sustentável; (i) promoção de políticas de desenvolvimento sustentável do trabalho, compatibilizando a necessária preservação e o avanço econômico; (j) incentivo a processos, serviços e atividades produtivas não lesivas ao meio ambiente; (k) fomento do avanço tecnológico limpo; (l) prestação de informações acerca de desastres naturais afetos aos Estados partes; (m) promoção da educação ambiental; (n) manutenção sempre que possível dos aspectos culturais da população local quando da iniciativa pública de preservação.

O tratamento das questões ambientais compete a dois foros de discussão: um técnico – o Subgrupo de Trabalho nº 6 (SGT-6); e outro político – a Reunião de Ministros de Meio Ambiente do MERCOSUL (RMMAM).

O objetivo precípua do SGT-6 é formular e propor estratégias e diretrizes que garantam a proteção e a integridade do meio ambiente dos Estados Partes em um contexto de livre comércio e consolidação da união aduaneira, assegurando, paralelamente, condições equânimes de competitividade. O Ministério do Meio Ambiente participa como coordenador nacional deste Subgrupo.

Já a RMMAM é a instância do MERCOSUL responsável pelo tratamento de questões ambientais politicamente sensíveis, nem sempre passíveis de serem discutidas no âmbito do Subgrupo de Trabalho. Atualmente, o SGT-6 e a RMMAM trabalham no fortalecimento da ótica ambiental nas demais instâncias do MERCOSUL, dando

seguimento a diversos projetos e identificando temas técnicos e políticos prioritários, de forma a tornar a agenda mais efetiva.

Convenção Interamericana para Prevenir, Punir e Erradicar a Violência Contra a Mulher, “Convenção de Belém do Pará”

Adotada em Belém do Pará, Brasil, em 9 de junho de 1994, no Vigésimo Quarto Período Ordinário de Sessões da Assembleia Geral

A Convenção Interamericana para Prevenir, Punir e Erradicar a Violência Contra a Mulher – Convenção de Belém do Pará, adotada pela Assembleia Geral da Organização dos Estados Americanos – OEA em 1994, é considerado um marco histórico internacional na tentativa de coibir a violência contra a mulher. Em 1995 o Brasil ratificou a Convenção de Belém do Pará em 1995. Em 2006, o Governo brasileiro cumpriu o que determinou a Recomendação Geral nº 19 do Comitê da Convenção sobre a Eliminação de todas as Formas de Discriminação contra as Mulheres – CEDAW, a Convenção de Belém do Pará e a Constituição Federal de 1988.

Organização Internacional do Trabalho

Os princípios e direitos da OIT são regidos por oito convenções fundamentais que abrangem: liberdade sindical, reconhecimento efetivo do direito de negociação coletiva, eliminação de todas as formas de trabalho forçado ou obrigatório, eliminação efetiva do trabalho infantil e eliminação da discriminação em matéria de emprego e profissão. Dentre as convenções estão listadas a seguir aquelas ratificadas pelo Brasil, sendo sete no total.

- Convenção OIT 29 (Trabalho Forçado);
- Convenção OIT 98 (Direito de Sindicalização e de Negociação Coletiva);
- Convenção OIT 100 (Remuneração equivalente para trabalhadores masculinos e femininos por trabalho equivalente);
- Convenção OIT 105 (Abolição do Trabalho Forçado);
- Convenção OIT 111 (Discriminação – Emprego e Profissão);
- Convenção OIT 138 (Idade Mínima para Admissão a Emprego);
- Convenção OIT 1169 (Povos Indígenas e Tribais);
- Convenção OIT 182 (Proibição das Piores Formas de Trabalho Infantil e a Ação Imediata para a sua Eliminação);

Requisitos Ambientais e Sociais do Financiador

A seguir, é apresentado o Marco de Política Ambiental e Social do BID.

PDAS 1: Avaliação e Gestão de Riscos e Impactos Ambientais e Sociais

O Padrão de Desempenho Ambiental e Social (PDAS) 1 ressalta a importância de gerenciar o desempenho ambiental e social ao longo da vida de um projeto. Um Sistema de Gestão Ambiental e Social eficaz (SGAS) é um processo dinâmico e contínuo iniciado e apoiado pelo Mutuário, e envolve o comprometimento entre o Mutuário, seus

trabalhadores, e pessoas afetadas pelo projeto e, quando apropriado, outras partes interessadas. Com base nos elementos do processo de gerenciamento estabelecido de “planejar, executar, verificar e agir”, o SGAS envolve uma abordagem metodológica para gerenciar riscos ambientais e sociais e impactos de maneira sistemática e estruturada de forma contínua. Um bom SGAS apropriado à natureza e escala do projeto promove um desempenho ambiental e social sólido e sustentável e pode levar a melhores resultados financeiros, sociais e ambientais.

Objetivos:

- Identificar e avaliar riscos e impactos ambientais e sociais do projeto.
- Adotar uma hierarquia de mitigação e uma abordagem cautelosa para antecipar
- e evitar impactos adversos sobre trabalhadores, comunidades e meio ambiente, ou onde não for possível evitar, minimizar e, onde permanecerem os impactos residuais, compensar os riscos e impactos, conforme apropriado.
- Promover melhor desempenho ambiental e social dos Mutuários por meio do uso eficaz de sistemas de gestão.
- Garantir que as queixas das pessoas afetadas pelo projeto e as comunicações externas de outras partes interessadas sejam respondidas e gerenciadas adequadamente.
- Promover e fornecer meios para o envolvimento adequado com as pessoas afetadas pelo projeto e outras partes interessadas ao longo do ciclo do projeto em questões que possam potencialmente afetá-las e garantir que as informações ambientais e sociais relevantes sejam divulgadas e disseminadas.

PDAS 2: Mão de Obra e Condições de Trabalho

O Padrão de Desempenho Ambiental e Social (PDAS) 2 reconhece que a busca do crescimento econômico por meio da criação de emprego e geração de renda deve ser acompanhada pela proteção dos direitos fundamentais dos trabalhadores. A força de trabalho é um ativo valioso, e uma boa relação trabalhador-empregador é um ingrediente-chave na sustentabilidade de qualquer empreendimento. A incapacidade de estabelecer e promover uma relação de gestão de trabalhadores sólida pode prejudicar o compromisso e a retenção dos trabalhadores e pode colocar um projeto em risco. Por outro lado, através de um relacionamento construtivo trabalhador-gerencial e, tratando os trabalhadores com justiça e proporcionando condições de trabalho seguras e saudáveis, os Mutuários podem criar benefícios tangíveis, como o aprimoramento da eficiência e produtividade de suas operações.

Os requisitos estabelecidos neste PDAS foram em parte guiados por várias convenções e instrumentos internacionais, incluindo os da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e das Nações Unidas (ONU)

Objetivos:

- Respeitar e proteger os direitos e princípios fundamentais dos trabalhadores.

- Promover o tratamento justo, a não discriminação e a igualdade de oportunidades dos trabalhadores.
- Estabelecer, manter e melhorar o relacionamento do trabalhador-empregador.
- Garantir o cumprimento das leis de emprego e trabalhistas nacionais.
- Proteger os trabalhadores, incluindo categorias trabalhadores em situação de vulnerabilidade, como mulheres, pessoas de identidade gênero ou orientação sexual diversas, pessoas com deficiência, crianças (com idade para trabalhar, de acordo com este PDAS) e trabalhadores migrantes, trabalhadores contratados por terceiros e trabalhadores de suprimentos primários.
- Promover condições de trabalho seguras e saudáveis, e a saúde dos trabalhadores.
- Prevenir o uso de trabalho infantil e trabalho forçado (conforme definido pela OIT).
- Apoiar os princípios de liberdade de associação e negociação coletiva dos trabalhadores do projeto.
- Assegurar aos trabalhadores a disponibilidade de meios acessíveis e efetivos de levantar e abordar preocupações de trabalho

PDAS 3: Eficiência de Recursos e Prevenção de Poluição

Este PDAS descreve uma abordagem em nível de projeto para gestão de recursos e prevenção e controle da poluição, e prevenção e minimização de emissão de GEE. Este será desenvolvido a partir da hierarquia de mitigação e do princípio “poluidor-pagador”. Ele reconhece o impacto desproporcional da poluição sobre mulheres, crianças, idosos, os pobres e vulneráveis. Este PDAS também reconhece o conceito e prática emergente da economia circular e/ou recuperação de recursos, onde produtos usáveis e de valor podem ser criados ou derivados do que foi previamente visto como resíduo. O projeto relatou riscos e impactos associados com o uso de recursos, e a geração e emissão de resíduos deve ser avaliada a partir contexto local do e das condições ambientais do projeto. Medidas, tecnologias e práticas de mitigação apropriadas devem ser adotadas para uso eficiente e eficaz de recursos prevenção e controle da poluição, e prevenção e minimização da emissão de GEE, de acordo com as tecnologias e práticas disseminadas internacionalmente.

Objetivos:

- Evitar ou minimizar impactos adversos na saúde humana e no meio ambiente, evitando ou diminuindo a poluição resultante das atividades do projeto.
- Promover um uso mais sustentável dos recursos, incluindo energia e água.
- Reduzir ou evitar as emissões de GEE relacionadas ao projeto.
- Evitar ou minimizar a geração de resíduos.
- Minimizar e gerenciar os riscos e impactos associados ao uso de pesticidas.

PDAS 4: Saúde e Segurança da Comunidade

O Padrão de Desempenho Ambiental e Social (PDAS) 4 reconhece que as atividades, equipamentos e infraestrutura do projeto podem aumentar a exposição da comunidade a riscos e impactos incluindo aqueles causados por desastres naturais e mudanças climáticas. Além disso, as comunidades que já estão sujeitas a impactos adversos de riscos naturais e mudanças climáticas também podem sofrer uma aceleração e/ou intensificação desses impactos adversos devido às atividades do projeto. Riscos naturais e impactos das mudanças climáticas podem afetar o próprio projeto, o que pode causar impactos adversos adicionais na saúde e segurança das pessoas afetadas pelo projeto. Este PDAS trata da responsabilidade do Mutuário de evitar ou minimizar os riscos e impactos à saúde, segurança e proteção da comunidade que possam surgir das atividades relacionadas ao projeto, com atenção especial aos grupos vulneráveis. Também aborda a responsabilidade do Mutuário em evitar ou minimizar os riscos e impactos do projeto em si que possam resultar de desastres naturais ou mudanças climáticas.

Objetivos:

- Antecipar e evitar impactos adversos na saúde e segurança das pessoas afetadas pelo projeto durante o ciclo de vida do projeto, em circunstâncias rotineiras e não rotineiras.
- Garantir que a salvaguarda de pessoal e propriedade seja realizada de acordo com os princípios relevantes de direitos humanos e de maneira a evitar ou minimizar os riscos para as pessoas afetadas pelo projeto.
- Antecipar e evitar impactos adversos no projeto em si por conta de desastres naturais e mudanças climáticas durante o ciclo de vida do projeto.

PDAS 5: Aquisição de Terra e Reassentamento Involuntário

O Padrão de Desempenho Ambiental e Social (PDAS) 5 aborda os impactos da aquisição de terra relacionada ao projeto, incluindo as restrições ao uso da terra e acesso aos seus ativos e recursos, o que pode causar descolamento físico (realocação, perda de terreno residencial ou perda de abrigo) e/ou deslocamento econômico (perda de terreno, bens ou acesso a bens, incluindo aqueles que levam à perda de fontes de renda ou outros meios de subsistência). O termo “reassentamento involuntário” refere-se a esses dois impactos e aos processos de mitigação e compensação desses impactos. O reassentamento é considerado involuntário quando as pessoas afetadas pelo projeto não têm o direito de recusar a aquisição de terras ou restrições ao uso da terra que resultam em deslocamento físico ou econômico. Isso ocorre nos casos de (i) desapropriação legal ou restrições temporárias ou permanentes ao uso da terra e (ii) acordos negociados nos quais o comprador pode recorrer à desapropriação ou impor restrições legais ao uso da terra se as negociações com o vendedor falharem.

A menos que adequadamente gerenciado, o reassentamento involuntário pode resultar em dificuldades e empobrecimento a longo prazo para as pessoas afetadas pelo projeto, além de danos ambientais e impactos socioeconômicos adversos nas áreas para as quais foram deslocadas. Por esses motivos, o reassentamento involuntário deve ser

evitado. No entanto, onde o reassentamento involuntário é inevitável, deve-se minimizar e medidas apropriadas para mitigar impactos adversos sobre pessoas deslocadas e comunidades anfitriãs devem ser planejadas e implementadas com cuidado. O governo desempenha um papel central no processo de aquisição e reassentamento de terras, incluindo a determinação da compensação. A estreita colaboração e coordenação entre as agências governamentais e as pessoas afetadas pelo projeto pode resultar em uma implementação mais econômica, eficiente e oportuna dessas atividades, bem como na introdução de abordagens inovadoras para melhorar a subsistência das pessoas afetadas pelo reassentamento.

Objetivos:

- Evitar, e quando não for possível evitar, minimizar o deslocamento explorando projetos alternativos.
- Evitar despejos forçados.
- Antecipar e evitar, ou onde não for possível, minimizar os impactos sociais e econômicos adversos da aquisição ou restrições de uso da terra (i) compensando a perda de ativos a custo de reposição e dificuldades de transição, (ii) minimizando a interrupção de suas redes sociais e outros ativos intangíveis, e (iii) garantindo que as atividades de reassentamento sejam implementadas com a divulgação adequada de informações, consultas e participação informada das pessoas afetadas.
- Melhorar ou restaurar os meios de subsistência e os padrões de vida das pessoas reposicionadas.
- Melhorar as condições de vida das pessoas fisicamente deslocadas através do fornecimento de moradias adequadas com segurança da posse, e segurança nos locais de reassentamento.

PDAS 6: Conservação da Biodiversidade e Gestão Sustentável dos Recursos Naturais Vivos

O Padrão de Desempenho Ambiental e Social (PDAS) 6 reconhece que proteger e conservar a biodiversidade, manter os serviços ecossistêmicos e gerenciar de forma sustentável os recursos naturais vivos são fundamentais para o desenvolvimento sustentável. Os requisitos estabelecidos neste PDAS foram guiados pela Convenção sobre Diversidade Biológica, que define biodiversidade como “a variabilidade entre organismos vivos de todas as fontes, incluindo, ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais eles são uma parte; isso inclui diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas.” Serviços ecossistêmicos são os benefícios que as pessoas, incluindo as empresas, obtêm dos ecossistemas.

Os serviços do ecossistema são organizados em quatro tipos: (i) serviços de provisionamento, que são os produtos que as pessoas obtêm dos ecossistemas; (ii) serviços reguladores, que são os benefícios que as pessoas obtêm da regulação dos processos ecossistêmicos; (iii) serviços culturais, que são os benefícios não materiais

que as pessoas obtêm dos ecossistemas; e (iv) serviços de suporte, que são os processos naturais que mantêm os outros serviços.

Os serviços ecossistêmicos valorizados pelos seres humanos geralmente são sustentados pela biodiversidade. Os impactos na biodiversidade podem, portanto, afetar adversamente a prestação de serviços ecossistêmicos. Este PDAS aborda como os Mutuários podem gerenciar e mitigar de maneira sustentável os impactos na biodiversidade e nos serviços ecossistêmicos ao longo do ciclo de vida do projeto.

Objetivos:

- Proteger e conservar a biodiversidade terrestre, aquática, costeira e marinha.
- Manter o funcionamento do ecossistema para garantir benefícios dos serviços ecossistêmicos.
- Promover a gestão e uso sustentável dos recursos naturais, através da adoção de práticas que integram as necessidades de conservação e as prioridades de desenvolvimento.

PDAS 7: Populações Indígenas

O Padrão de Desempenho Ambiental e Social (PDAS) 7 reconhece que os Povos Indígenas¹, como povos sociais e culturais distintos, estão frequentemente entre os segmentos mais marginalizados e vulneráveis da população. Em muitos casos, seu status econômico, social e jurídico limita sua capacidade de defender seus direitos e interesses em terras e recursos naturais e culturais e pode restringir sua capacidade de participar e se beneficiar de um desenvolvimento que esteja de acordo com sua visão de mundo. Povos Indígenas são particularmente vulneráveis se suas terras e recursos são transformados, invadidos ou significativamente degradados. Seus idiomas, culturas, religiões, crenças espirituais e instituições também podem estar ameaçados. Como consequência, os povos indígenas podem ser mais vulneráveis aos impactos adversos associados ao desenvolvimento do projeto do que os povos não indígenas. Essa vulnerabilidade pode incluir perda de identidade, cultura e meios de subsistência baseados em recursos naturais, além de exposição a empobrecimento e doença.

Os projetos podem criar oportunidades para que os povos indígenas participem e se beneficiem de atividades relacionadas ao projeto que possam ajudá-los a cumprir suas aspirações ao desenvolvimento econômico e social de sua identidade. Além disso, os

¹ Não existe uma definição universalmente aceita de “Povos Indígenas”. Os povos indígenas podem ser referidos em diferentes países por termos como “povos originais” (*pueblos originarios*), “povos autóctones” (*pueblos autóctonos*), residentes de municípios indígenas (comarcas) ou reservas (resguardos) ou quaisquer outros povos indígenas formalmente reconhecidos na América Latina e no Caribe. No PDAS 7, o termo “Povos Indígenas” é usado em um sentido genérico para se referir a um grupo social e cultural distinto possuindo as seguintes características em vários graus: (i) Autoidentificação como membros de um grupo cultural indígena distinto e reconhecimento dessa identidade por outros. (ii) Apego coletivo a habitats geograficamente distintos ou territórios ancestrais na área do projeto e aos recursos naturais desses habitats e territórios. (iii) Instituições culturais, econômicas, sociais ou políticas costumeiras separadas daquelas da sociedade ou cultura dominante. (iv) Um idioma ou dialeto distinto, geralmente diferente do idioma ou idiomas oficiais do país ou região em que residem.

Povos Indígenas podem desempenhar um papel no desenvolvimento sustentável, promovendo, possuindo e gerenciando atividades e empresas como parceiras no desenvolvimento. O governo costuma desempenhar um papel central na gestão das questões dos Povos Indígenas. Portanto, é importante que exista colaboração e coordenação entre autoridades responsáveis e relevantes no gerenciamento dos riscos e impactos associados ao projeto.

Os requisitos apresentados neste PDAS foram guiados em parte por convenções e instrumentos internacionais, incluindo aqueles da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e da Organização Nações Unidas (ONU).

Objetivos:

- Garantir que o processo de desenvolvimento promova o respeito total pelos direitos humanos, direitos coletivos, dignidade, aspirações, cultura e meios de subsistência dos Povos Indígenas baseados em recursos naturais.
- Antecipar e evitar impactos adversos de projetos nas comunidades de Povos Indígenas, ou quando não for possível evitar, minimizar e/ou compensar tais impactos.
- Promover benefícios e oportunidades de desenvolvimento sustentável para os Povos Indígenas de uma maneira culturalmente apropriada.

PDAS 8: Patrimônio Cultural

O Padrão de Desempenho Ambiental e Social (PDAS) 8 reconhece a importância do patrimônio cultural para as gerações atuais e futuras. Consistente com a Convenção Relativa à Proteção do Patrimônio Mundial Cultural e Natural, este PDAS visa garantir que os Mutuários protejam o patrimônio cultural no curso de suas atividades de projeto. Além disso, os requisitos deste PDAS sobre o uso do patrimônio cultural de um projeto baseiam-se em parte nos padrões estabelecidos pela Convenção sobre a Diversidade Biológica.

Objetivos:

- Proteger a herança cultural dos impactos adversos das atividades do projeto e apoiar a sua preservação.
- Promover a partilha equitativa dos benefícios decorrentes da utilização do patrimônio cultural.

PDAS 9: Igualdade de Gênero

Este PDAS visa identificar possíveis riscos e impactos baseados em gênero e introduzir medidas efetivas para evitar, prevenir ou mitigar esses riscos e impactos, eliminando assim a possibilidade de reforçar as desigualdades preexistentes ou de se criar desigualdades que não existiam. Para os fins deste PDAS, a ação afirmativa, especificamente direcionada a reduzir as diferenças de gênero existentes, atender necessidades específicas baseadas em gênero ou garantir a participação de pessoas de todos os gêneros nas consultas, não constituirá discriminação ou exclusão.

Este PDAS presta especial atenção a como as desigualdades de gênero interagem com outras desigualdades, como socioeconômica, étnica, racial, deficiência e outros fatores, e como essa interseccionalidade pode exacerbar barreiras ao acesso aos benefícios do projeto, limitar a capacidade de lidar com impactos negativos do projeto e criar outras vulnerabilidades.

Este PDAS reconhece que diversas orientações sexuais e identidades de gênero podem tornar as pessoas excluídas e/ou tornar segmentos da população mais vulneráveis a impactos negativos do projeto, muitas vezes impedindo-as de aproveitar as oportunidades disponíveis para outros membros da comunidade.

Este PDAS também reconhece que a violência sexual e de gênero (VSG) é um problema global predominante. Manifestações de VSG provavelmente existem em todos os ambientes. Os impactos relacionados ao gênero, incluindo todas as formas de VSG, incluindo exploração e abuso sexual, afetam desproporcionalmente mulheres e pessoas de diversas orientações sexuais e identidades de gênero. Projetos que envolvem um grande fluxo de trabalhadores em uma comunidade podem exacerbar os riscos existentes da VSG ou criar riscos, que variam de assédio sexual a abuso e exploração sexual de mulheres e crianças.

Igualmente, este PDAS reconhece que mundialmente e nos países da ALC, a maior parte do trabalho de cuidado não remunerado recai sobre mulheres. O trabalho de cuidado não remunerado é uma das principais barreiras que impedem que a mulher seja inserida, continue ou progrida como força de trabalho. Isso apresenta uma grande barreira para igualdade de gênero e empoderamento econômico da mulher, incluindo para a participação significativa da mulher em oportunidades disponíveis para outros membros da comunidade.

Objetivos:

- Antecipar e prevenir riscos e impactos adversos com base no gênero, orientação sexual e identidade de gênero e, quando não for possível evitar, mitigar e compensar esses impactos.
- Estabelecer ações preventivas para prevenir ou mitigar riscos e impactos decorrentes do gênero nos projetos, durante todo o ciclo do projeto.
- Conseguir a inclusão de benefícios derivados de projetos de pessoas de todos os gêneros, orientações sexuais e identidades de gênero.
- Evitar a exacerbação de VSG, incluindo assédio sexual, exploração e abuso, e quando ocorrerem incidentes de VSG, responder imediatamente.
- Promover uma participação segura e equitativa nos processos de consulta e engajamento das partes interessadas, independentemente de gênero, orientação sexual e/ou identidade de gênero.
- Atender aos requisitos da legislação nacional aplicável e aos compromissos internacionais relacionados à igualdade de gênero, incluindo ações para mitigar e prevenir impactos relacionados a gênero.

PDAS 10: Engajamento das partes interessadas e divulgação de informações

Este Padrão de Desempenho Ambiental e Social (PDAS) reconhece a importância do envolvimento aberto e transparente entre o Mutuário e as partes interessadas, em particular as pessoas afetadas pelo projeto, como um elemento-chave que pode melhorar a sustentabilidade ambiental e social dos projetos, aprimorar a aceitação do projeto e contribuir significativamente para o desenvolvimento bem-sucedido de um projeto e sua implementação. Este PDAS é consistente com os objetivos de implementação do direito ao acesso à informação, de participação pública no processo de tomada de decisão e no acesso à justiça de assuntos ambientais.

O engajamento das partes interessadas é um processo inclusivo, conduzido ao longo do ciclo de vida de um projeto. Quando adequadamente projetado e implementado, apoia o desenvolvimento de relacionamentos fortes, construtivos e responsivos, importantes para o gerenciamento bem-sucedido dos riscos e impactos ambientais e sociais de um projeto. O engajamento das partes interessadas é mais eficaz quando iniciado no estágio inicial do processo de desenvolvimento do projeto. É parte integrante das decisões iniciais do projeto sobre a avaliação, o gerenciamento e o monitoramento dos riscos e impactos ambientais e sociais do projeto

Objetivos:

- Estabelecer uma abordagem sistemática ao engajamento das partes interessadas que ajudará o Mutuário a identificar as partes interessadas, especialmente pessoas afetadas pelo projeto, e a construir e manter um relacionamento construtivo com elas.
- Avaliar o nível de interesse e apoio das partes interessadas no projeto e permitir que as visões das partes interessadas sejam consideradas no design e no desempenho ambiental e social do projeto.
- Promover e fornecer meios para um engajamento eficaz e inclusivo com as pessoas afetadas pelo projeto ao longo do ciclo de vida do projeto em questões que possam potencialmente afetá-las ou beneficiá-las.
- Garantir que as informações apropriadas do projeto sobre riscos e impactos ambientais e sociais sejam divulgadas às partes interessadas de maneira e formato oportunos, compreensíveis, acessíveis e apropriados.
- Fornecer às partes interessadas meios acessíveis e inclusivos para levantar questões, propostas, preocupações e queixas e permitir que os Mutuários respondam e gerenciem adequadamente.

Requisitos Institucionais, Setoriais e locais

Este item apresenta as entidades que são responsáveis pela gestão dos licenciamentos ou autorizações ambientais e sociais necessárias para as tipologias de obra previstas no PIRSP. Estas entidades se apropriam das leis vinculadas com os processos de licenciamento e autorização apresentadas nos itens anteriores, no qual se baseiam para orientar tais processos.

É importante destacar que este conteúdo reflete o retrato da situação no momento da sua elaboração, e que eventuais alterações deste quadro legal não devem ser desprezadas futuramente.

Agência de Águas do Estado de São Paulo – SP Águas

Fiscalizar, controlar e regular a gestão e o uso dos recursos hídricos de domínio do Estado, como órgão integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGREH, do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SIGRH, observado o disposto na Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e na Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, assim como realizar ações relativas à Política Nacional de Segurança de Barragens estabelecida pela Lei federal nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, no que couber.

Em 23 de setembro de 2024 foi sancionada a lei complementar nº 1.413, que alterou as funções do DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica) para SP Águas, (Agência de Águas do Estado de São Paulo), com o objetivo de refletir as mudanças e avanços na gestão dos recursos hídricos do estado. A nova denominação do departamento ressalta a integração de políticas e ações para garantir a sustentabilidade hídrica em todo o território paulista. A SP-ÁGUAS se tornou uma agência reguladora autônoma, com maior flexibilidade administrativa e financeira em comparação ao antigo DAEE. A Lei Complementar nº 1413 também define que SP-ÁGUAS terá maior capacidade de fiscalização e poder normativo, além de reforçar a integração com outros órgãos estaduais, federais e municipais, além do setor privado e da sociedade civil.

O Artigo 68 da Lei Complementar nº 1413/2024, trata das competências específicas da SP-ÁGUAS, respeitadas as competências e prerrogativas federais e municipais, bem como as reservadas aos Conselhos de Recursos Hídricos, aos Comitês de Bacia Hidrográfica e às Agências de Bacias eventualmente instituídas, nos termos da legislação vigente. Ao todo, são onze incisos que delineiam as funções desta agência, destacando-se:

- I – Outorgar e gerir o uso de recursos hídricos do Estado, incluindo cadastro de usuários, até mesmo naquelas situações em que a outorga seja dispensável.
- II – Promover a segurança hídrica, fiscalizar e regulamentar ações de prevenção de cheias, em colaboração com municípios.
- III – Cumprir atribuições da antiga lei (Lei 10.020/1998), cobrando pelo uso das águas conforme a Lei 12.183/2005.
- IV – Autorizar empreendimentos que utilizem água (superficial ou subterrânea) ou realizem obras que alterem a disponibilidade ou qualidade da água.
- V – Estabelecer normas e fiscalizar a operação de reservatórios, garantindo usos múltiplos da água conforme outorga.
- VI – Fiscalizar barragens destinadas ao acúmulo de água, com exceção das hidrelétricas, conforme a Política Nacional de Segurança de Barragens (Lei 12.334/2010).

VII – Fornecer subsídios técnicos na elaboração dos planos de recursos hídricos, em articulação com o Conselho Estadual e com os planos de bacia.

VIII – Realizar estudos técnicos e disponibilizar dados históricos de monitoramento hidrológico e hidrogeológico.

IX – Promover ações para prevenir ou minimizar eventos extremos (como secas e enchentes), em cooperação com a Defesa Civil.

X – Operar e manter salas de situação e sistemas de monitoramento hidrológico e hidrogeológico, com divulgação pública dos dados.

XI – Afastar administrativamente obras, serviços ou usos irregulares da água, incluindo a tomada de medidas judiciais para embargo ou cessação.

As diretorias de apoio da antiga autarquia DAEE passaram por reformulações após a transformação em SP Águas. Segundo a Lei Complementar 35/2024, que estabelece a nova estrutura, os órgãos equivalentes agora têm nomes e atribuições específicas dentro da SP Águas:

- Diretoria Executiva de Engenharia e Obras (antes chamada Diretoria de Engenharia e Obras): permanece, agora com status executivo
- Diretoria Executiva de Recursos Hídricos (antiga Diretoria de Recursos Hídricos): segue com um papel central.
- Diretoria Executiva de Hidrologia e Hidráulica (assumindo funções anteriormente associadas ao Centro Tecnológico de Hidráulica – CTH)
- Diretoria Executiva de Gestão Administrativa e Financeira (antes chamada Diretoria de Administração e Sistema e Diretoria Financeira): agora unifica as áreas de administração, sistemas, RH, compras e finanças.
- Adicionalmente, existe também a Diretoria Executiva de Bacias Hidrográficas, que coordena ações regionais por bacia.

A Agência de Águas do Estado de São Paulo - SP águas, exerce o poder outorgante para usos e intervenções em recursos hídricos, conforme previsto no Decreto Estadual nº 41.258/96 e no artigo 7º das disposições transitórias da Lei Estadual nº 7.663/91. Anteriormente vinculada à Secretaria Estadual de Recursos Hídricos, a SP Águas está atualmente subordinada à Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo - SEMIL.

Devem ser previamente autorizadas pela autarquia (obtenção de outorga):

- A implantação de qualquer empreendimento que demande a utilização de recursos hídricos (superficiais ou subterrâneos);
- A execução de obras ou serviços que possam alterar o regime (barramentos, canalizações, travessias, proteção de leito, etc.);
- A execução de obras de extração de águas subterrâneas (poços profundos);

- A derivação de água de seu curso ou depósito, superficial ou subterrâneo (captações para abastecimento urbano, industrial, irrigação, mineração, energia, comércio e serviços, etc.); e
- A lançamento de efluentes nos corpos d'água.

Nos empreendimentos rodoviários destacam-se como atividades que necessitam de Outorga, as travessias de drenagem, interferências em cursos d'água e prolongamentos de bueiros.

Agência Nacional de Mineração – ANM

Em 2017, o DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral foi substituído pela Agência Nacional de Mineração (ANM). A ANM herdou as funções e responsabilidades do DNPM, continuando a promover a exploração mineral e o aproveitamento dos recursos minerais, além de fiscalizar as atividades de mineração.

Cabe a ANM a emissão de outorgas de autorizações de Pesquisa e Decretos de Lavra para exploração de recursos minerais, que incluem jazidas de rocha, areais e solos especiais utilizados em obras rodoviárias, aplicando-se o mesmo às interferências ao Patrimônio Paleontológico (fósseis contidos em rochas sedimentares), que exigem autorização prévia da agência regulamentadora.

Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN

O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) é uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Cultura que responde pela preservação do Patrimônio Cultural Brasileiro. Cabe ao Iphan proteger e promover os bens culturais do país inscritos na Lista do Patrimônio Mundial e na Lista o Patrimônio Cultural Imaterial da Humanidade, conforme convenções da Unesco, respectivamente, a Convenção do Patrimônio Mundial de 1972 e a Convenção do Patrimônio Cultural Imaterial de 2003. Além disso, o IPHAN é responsável pelas anuências sobre avaliação de impacto ao patrimônio cultural a ser realizada no âmbito do licenciamento ambiental de obras no Brasil.

A manifestação do IPHAN, em alguns casos, é imprescindível para que determinados empreendimentos não causem danos ou destruam os bens culturais acautelados, conforme indica o Anexo II da Instrução Normativa (IN) Nº 001, de 25 de março de 2015.

Licenciamento de Intervenções Específicas

- Empreendimentos e atividades de potencial impacto local

O Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONSEMA fixa, através da sua Deliberação Normativa 01/2018, a tipologia de projetos e atividades de potencial impacto local como de exercício da competência municipal.

- Supressão de vegetação nativa

Qualquer atividade que envolva a supressão de vegetação nativa depende de autorização, seja qual for o tipo da vegetação (mata atlântica, cerrado e outras) e o estágio de desenvolvimento (inicial, médio, avançado ou clímax). Mesmo um simples bosqueamento (retirada da vegetação do sub-bosque da floresta) ou a exploração

florestal sob regime de manejo sustentável, para retirada seletiva de exemplares comerciais (palmito, cipós, espécies ornamentais, espécies medicinais, toras de madeira, etc.) não podem ser realizados sem o amparo da autorização para supressão ou intervenção em área de preservação permanente.

- Corte de árvores isoladas

A autorização para supressão de exemplares arbóreos nativos isolados, vivos ou mortos, situados fora de Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal, Reservas e Estações Ecológicas assim definidas por ato do Poder Público, quando indispensável para o desenvolvimento de atividades, obras ou empreendimentos, será emitida pela CETESB, após a realização de análise técnica e mediante assinatura de Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental que contemple plantio compensatório. A autorização para supressão de exemplares arbóreos nativos isolados, vivos ou mortos, em lotes urbanos situados fora de Áreas de Preservação Permanente, assim definidas pelo artigo 2º do Código Florestal ou fora de Parques, Reservas e Estações Ecológicas assim definidas por ato do Poder Público, deverá ser emitida pelo órgão municipal competente. Nos casos em que o município não emita autorização para a supressão de árvores isoladas, a mesma será concedida pela CETESB.

- Intervenção em áreas de preservação permanente

Área de preservação permanente é a área protegida nos termos dos arts. 3º e 4º da Lei Federal nº 12.651/12, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas.

- Áreas de Empréstimo, Bota-foras e Jazidas

A exploração dessas áreas de apoio, potencialmente modificadoras ou degradadoras do meio ambiente, pode gerar supressão da cobertura vegetal, desencadeamento de processos erosivos, de instabilização, de assoreamento, e estão sujeitas a licenciamento.

No caso de jazidas de material pétreo e areais, as empresas contratadas para execução das obras deverão elaborar projetos de exploração e de recuperação para apreciação técnica da CETESB, após obtenção do devido Decreto de Lavra expedido pela ANM e do licenciamento municipal.

Esse procedimento será evitado no caso de utilização de material pétreo e areais já explorados por empresas comerciais (terceiros), porém com funcionamento regularizado nos órgãos competentes.

Para exploração de área de empréstimo e utilização de áreas para depósitos de material excedente (DME), a empresa responsável pelas obras deverá elaborar os projetos de implantação, utilização e recuperação ambiental dessas áreas, em atendimento ao roteiro orientativo preconizado na Resolução SMA nº 30/00, para ser submetido à CETESB.

- CADRI - Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental

Instrumento que aprova o encaminhamento de resíduos industriais a locais de reprocessamento, armazenamento, tratamento ou disposição final, licenciados ou autorizados pela CETESB.

- CDL - Certificado de Dispensa de Licença

Instrumento utilizado para formalizar a dispensa de licenças para empreendimentos não passíveis de licenciamento pela CETESB ou regularmente existentes na data de edição do Regulamento da Lei Estadual nº 997/76.

3. Licenciamento Ambiental e Social

- Resolução CONAMA nº 237, de 19.12.97, estabelece procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental e no exercício da competência, bem como as atividades e empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental;
- Decreto Estadual nº 47.400, de 04.12.02 (vigente com alterações), estabelece prazos de validade e condições para renovação de licenciamentos ambientais, prazo de análise dos requerimentos, institui procedimento obrigatório de notificação de suspensão ou encerramento de atividade e recolhimento de valor ao preço de análise;
- Decreto Estadual nº 48.919, de 02.09.02, dispensa do pagamento do preço de análise, que trata o Art. 11, do Decreto Estadual nº 47.400, de 04.12.02;
- Resolução SMA nº 49, de 28.05.2014, dispõe sobre procedimentos para licenciamento ambiental no âmbito da CETESB.

Áreas de Apoio

- Resolução SMA nº 30, de 21.12.00, que dispõe sobre o cadastro e o licenciamento ambiental de intervenções destinadas às áreas de apoio de obras rodoviárias em locais sem restrição ambiental.

Estradas Vicinais

- Resolução SMA nº 33, de 10.09.02, que dispõe sobre a simplificação do licenciamento ambiental das intervenções destinadas à conservação, manutenção e pavimentação de estradas vicinais que se encontrem em operação.

Conservação e Melhorias de Rodovias (dispensa de licenciamento) e Transporte de Produtos Perigosos

- Resolução SMA nº 70, de 11.06.2018, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de intervenções destinadas à conservação e melhorias de rodovias sobre o Programa e Gerenciamento de Risco – PGR e o Plano de Ação de Emergência – PAE para transporte de produtos perigosos em rodovias.
- Decreto Federal nº 750, de 10.02.93 (revogada pelo Decreto Federal nº 6.660/2008), que dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica, e dá outras providências;

- Resolução Conjunta SMA/IBAMA-SP nº 1, de 17.02.94, definição da vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica em cumprimento ao disposto no artigo 60, do Decreto nº 750, de 10.02.93 (revogada pelo Decreto Federal nº 6.660/2008), na Resolução CONAMA nº 10, de 10.10.93 (revogada pela Resolução CONAMA nº 303 de 20.03.02), e a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado de São Paulo;
- Resolução CONAMA nº 303 de 20.03.02, dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente – APP.
- Resolução CONAMA nº 369 de 28.03.06, dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP.
- Decisão de Diretoria nº 22/2024/I de 25.03.2024, dispõe sobre os procedimentos para a regularização do licenciamento ambiental de rodovia sem operação no Estado de São Paulo, no âmbito da Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental.

Intervenção em Recursos Hídricos

- Lei Estadual nº 7.663, de 30.12.91, estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos e ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Decreto Estadual nº 41.258, de 31.10.96 (revogado pelo Decreto Estadual nº 63.262, de 9 de março de 2018), regulamenta as outorgas de direito de uso dos recursos hídricos;
- Resolução Conjunta SMA-SERHS nº 1, de 23.02.05 (revogada pela Resolução SIMA nº 086/2020), regula procedimentos para Licenciamento Ambiental Integrado às Outorgas de Recursos Hídricos.

Propriedades Lindeiras

- Decreto Estadual nº 41.719, de 16.04.97, que dispõe o uso, conservação e preservação do solo agrícola. Especificando em seus artigos 9º, 11 e 16 - 11, as normas técnicas necessárias a serem adotadas, a fim de evitar e conter a erosão do solo agrícola adjacente às margens das rodovias e ferrovias.

Arqueologia

- Lei Federal nº 3.924, de 26.07.61, que dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos, denominando-os, bem como dispõe das escavações arqueológicas;
- Portaria IPHAN nº 07, de 01.12.88, que estabelece procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos previstas na Lei Federal nº 3.924, de 26.07.61;

- Resolução SMA nº 34, de 27.08.03 (revogada pela Resolução SMA 054/2013), que dispõe das medidas necessárias à proteção do patrimônio arqueológico e pré-histórico quando do licenciamento ambiental de empreendimento e atividades potencialmente causadores de significativo impacto ambiental, sujeitos à apresentação de EIA/RIMA.
- Instrução Normativa IPHAN nº 001, de 25.03.2015, que estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.

Ação Civil Pública

- Lei Federal nº 7.347, de 24.07.85, disciplina a Ação Civil Pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (vetado), e dá outras providências.

Crimes Ambientais

- Lei Federal nº 9.605, de 12.02.98, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Direitos, saúde e segurança do trabalhador

Conforme a Lei nº 14.600, de 19/06/2023, que estabelece a estrutura básica dos órgãos da Presidência da República, o órgão de âmbito nacional competente em matéria de segurança e medicina do trabalho é o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Complementando suas atribuições, destaca-se que, em consonância com o disposto no Art. 155 da Lei nº 6.514, de 22/12/1977, que altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), relativo à segurança e medicina do trabalho, são responsabilidades definidas como segue:

“ Art. 155 - Incumbe ao órgão de âmbito nacional competente em matéria de segurança e medicina do trabalho:

I - Estabelecer, nos limites de sua competência, normas sobre a aplicação dos preceitos deste Capítulo, especialmente os referidos no art. 200;

II - Coordenar, orientar, controlar e supervisionar a fiscalização e as demais atividades relacionadas com a segurança e a medicina do trabalho em todo o território nacional, inclusive a Campanha Nacional de Prevenção de Acidentes do Trabalho - CANPAT;

III - Conhecer, em última instância, dos recursos, voluntários ou de ofício, das decisões proferidas pelos Delegados

Regionais do Trabalho, em matéria de segurança e medicina do trabalho.”

De forma complementar, o Art. 200 da já mencionada CLT dispõe que:

“Art. 200 Cabe ao Ministério do Trabalho estabelecer disposições complementares às normas de que trata este Capítulo, considerando as peculiaridades de cada atividade ou setor de trabalho, especialmente sobre:

I - Medidas de prevenção de acidentes e os equipamentos de proteção individual em obras de construção, demolição ou reparos;

II - Depósitos, armazenagem e manuseio de combustíveis, inflamáveis e explosivos, bem como o trânsito e a permanência nas áreas respectivas;

III - Trabalhos em escavações, túneis, galerias, minas e pedreiras, sobretudo quanto à prevenção de explosões, incêndios, desmoronamentos e soterramentos, eliminação de poeiras, gases, e facilidades para a saída rápida dos trabalhadores;

IV - Proteção contra incêndios em geral e as medidas preventivas adequadas, com exigências ao especial revestimento de portas e paredes, construção de paredes corta-fogo, diques e outros anteparos, além de garantir circulação ampla, corredores de acesso e saídas sinalizadas e protegidas;

V - Proteção contra insolação, calor, frio, umidade e ventos, em especial para o trabalho a céu aberto, com provisão de água potável, alojamento e profilaxia de endemias;

VI - Proteção do trabalhador exposto a substâncias químicas nocivas, radiações ionizantes e não ionizantes, ruídos, vibrações ou pressões anormais no ambiente laboral, especificando medidas para eliminação ou atenuação de tais efeitos, limites de exposição, exames médicos obrigatórios, controle permanente dos locais de trabalho e outras exigências necessárias;

VII - Condições de higiene nos locais de trabalho, incluindo instalações sanitárias separadas por gênero, chuveiros, lavatórios, vestiários, armários individuais, refeitórios e fornecimento de água potável, além de tratamento de resíduos industriais;

VIII - Aplicação de cores nos locais de trabalho, com foco na sinalização de perigo.

Parágrafo único - Tratando-se de radiações ionizantes e explosivos, as normas a que se refere este artigo devem ser expedidas de acordo com as resoluções adotadas pelo órgão técnico.”

Diante do exposto, destaca-se que o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) é o órgão nacional responsável pela normatização da legislação que rege obrigações, direitos e deveres a serem cumpridos por empregadores e trabalhadores, com o objetivo de garantir um trabalho seguro e saudável, prevenindo a ocorrência de doenças e acidentes de trabalho.

O Brasil, como signatário da Organização Internacional do Trabalho (OIT), elabora e revisa as normas regulamentadoras por meio do sistema tripartite paritário, contando com a participação de representantes do governo, empregadores e trabalhadores.

A legislação sobre o tema é ampla e prevê:

- Procedimentos para registro de empregados;
- Rastreabilidade das informações;
- Aplicação de sanções para descumprimentos;
- Pagamento de adicionais de insalubridade e periculosidade;
- Garantia de Aposentadoria Especial com prazo reduzido, em caso de exposição a agentes etiológicos ou fatores de risco de natureza ocupacional pré-determinados.

Essas normas têm como objetivo preservar a saúde dos trabalhadores e controlar os riscos ocupacionais nos ambientes laborais.

4. Instrumentos de Ordenamento Territorial

4.1.1. Planos Diretores

A conformidade do Programa Rodoviário com os instrumentos de ordenamento territorial constitui requisito central das salvaguardas socioambientais do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), que orientam a análise da viabilidade ambiental e social de empreendimentos. Nesse sentido, a verificação da compatibilidade do projeto com as diretrizes estabelecidas nos Planos Diretores Municipais é essencial para assegurar a coerência entre os investimentos previstos e

as estratégias locais de desenvolvimento urbano, uso e ocupação do solo, mobilidade e preservação ambiental.

Considerando a área de influência do empreendimento, foi analisado o plano diretor do município de Penápolis. Nos municípios de Braúna, Clementina e Santópolis do Aguapeí não há Plano Diretor instituído por legislação municipal específica. Essa ausência decorre principalmente do porte populacional reduzido e da dinâmica territorial local, que não os enquadram na obrigatoriedade estabelecida pelo Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001). De acordo com a legislação federal, a elaboração do Plano Diretor é compulsória para municípios com mais de 20 mil habitantes, integrantes de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, inseridos em áreas de especial interesse turístico ou ambiental, ou ainda em situações de relevância patrimonial ou de risco. Como Braúna, Clementina e Santópolis possuem populações inferiores a esse limite e apresentam predominantemente características rurais, não estão legalmente obrigados a instituir o referido instrumento.

Penápolis

O Plano Diretor de Penápolis (LEI COMPLEMENTAR Nº 11, 30 DE OUTUBRO DE 2024), reconhece o município como polo regional do noroeste paulista, articulado ao eixo econômico do rio Tietê e à malha viária que conecta o interior à capital. Suas diretrizes priorizam o fortalecimento da rede de serviços e comércio, o estímulo à diversificação da economia e a valorização do patrimônio ambiental, especialmente nas várzeas do rio Tietê e afluentes, consideradas áreas sensíveis para abastecimento e controle de inundações. O zoneamento urbano estabelece áreas de adensamento preferencial próximas aos corredores viários estruturadores e de maior infraestrutura consolidada, restringindo ocupações em áreas suscetíveis a alagamentos e processos erosivos.

Para o empreendimento, a compatibilidade é elevada, desde que incorporadas medidas de controle de drenagem e mitigação de impactos sobre corpos hídricos e vegetação nativa. A ênfase do Plano Diretor em mobilidade e integração regional converge com os objetivos do empreendimento, ao passo que a exigência de gestão ambiental preventiva reflete os critérios do BID para investimentos sustentáveis.

4.1.2. Zoneamento Ecológico Econômico

O Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) constitui instrumento de planejamento territorial previsto na Política Nacional do Meio Ambiente e adotado pelo Estado de São Paulo como referência para orientar o uso sustentável do solo, harmonizando a conservação ambiental com o desenvolvimento socioeconômico. Ao integrar variáveis físicas, bióticas e socioeconômicas, o ZEE estabelece diretrizes para a ocupação, recuperação e uso do território, sendo um dos parâmetros fundamentais para a análise de conformidade de empreendimentos de infraestrutura.

No âmbito das salvaguardas do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), a observância do ZEE é essencial para assegurar que o projeto de melhorias na rodovia SP-425 se alinhe às políticas de proteção ambiental, de gestão de riscos e de promoção do desenvolvimento sustentável em escala regional e municipal.

Até o momento, não foram identificadas instâncias de ZEE municipal em Braúna, Clementina ou Santópolis do Aguapeí, e em Penápolis, embora exista um macrozoneamento detalhado (ZR — Zona Rural; ZPA — Zona de Proteção Ambiental; ZPL — Zona de Parques Lineares, entre outras), não há indicação de aprovação ou aplicação formal de um ZEE.

Nesse contexto, a compatibilidade do empreendimento da SP-425 deve ser considerada a partir da ausência desse instrumento, o que reforça a necessidade de que o planejamento e a execução do empreendimento estejam alinhados às diretrizes das salvaguardas socioambientais do BID. Essas salvaguardas asseguram que, mesmo sem um zoneamento ecológico-econômico estruturado, o projeto incorpore critérios de sustentabilidade, conservação dos recursos naturais e prevenção de riscos socioambientais ao longo de sua implementação.

4.1.3. Planos de Bacia Hidrográfica

Os municípios de Penápolis, Braúna, Clementina e Santópolis do Aguapeí estão inseridos nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos UGRHI-19 (Baixo Tietê) e UGRHI-20 (Aguapeí). Os Planos de Bacia dessas unidades, elaborados pelos respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica, constituem instrumentos de planejamento e gestão que visam conciliar o desenvolvimento regional com a proteção dos recursos hídricos.

Na UGRHI-19 (Baixo Tietê), as diretrizes do Plano de Bacia concentram-se na melhoria da qualidade da água, no controle da poluição difusa e no combate ao assoreamento dos corpos hídricos, tendo em vista a intensa utilização da bacia para irrigação, abastecimento urbano e atividades agroindustriais. Nesse contexto, o Programa de Melhorias da SP-425 deve assegurar a implementação de medidas de drenagem sustentável, controle de processos erosivos e manejo adequado de resíduos sólidos, prevenindo a degradação da qualidade da água e garantindo compatibilidade com as metas estabelecidas pelo Comitê.

Na UGRHI-20 (Aguapeí), o Plano de Bacia estabelece como prioridades a conservação das áreas de preservação permanente (APPs), a proteção das nascentes e a manutenção da disponibilidade hídrica superficial e subterrânea. Assim, o empreendimento rodoviário deverá respeitar áreas sensíveis, adotar soluções de engenharia voltadas para minimizar impactos em zonas de recarga aquífera e implementar sistemas de contenção de sedimentos e contaminantes ao longo da via.

De forma integrada, a compatibilidade do Programa de Melhorias da SP-425 com os Planos de Bacia das UGRHI-19 e 20 será garantida pela adoção de práticas que conciliem a melhoria da infraestrutura rodoviária com a sustentabilidade hídrica regional, respeitando as diretrizes de gestão participativa definidas nos Comitês de Bacia. A incorporação das salvaguardas socioambientais do BID reforça esse alinhamento, ampliando a segurança ambiental e social da intervenção.

4.1.4. Planos de Desenvolvimento Regional

A análise da compatibilidade do Programa de Melhorias da SP-425 com os instrumentos de planejamento regional é essencial para verificar sua aderência às diretrizes de desenvolvimento territorial e socioeconômico.

Os municípios de Penápolis, Braúna, Clementina e Santópolis do Aguapeí estão inseridos em um contexto de planejamento que envolve o Plano Plurianual do Estado de São Paulo, as Agendas Regionais da Região Administrativa de Araçatuba e os Planos Municipais de Desenvolvimento Rural Sustentável.

A Matriz de Compatibilidade, apresentada a seguir, sintetiza essa análise, relacionando objetivos dos planos regionais com as medidas propostas no Programa da SP-425, evidenciando convergências e eventuais condicionantes a serem observados na execução do empreendimento.

Quadro 1 - Matriz de compatibilidade

Instrumento de Planejamento	Diretrizes para Transporte Rodoviário	Programa de Melhorias da SP-425	Compatibilidade
Plano Plurianual do Estado de São Paulo (2024–2027)	Prevê modernização, manutenção e ampliação da malha rodoviária estadual, incluindo segurança viária e conectividade regional.	Obras de duplicação, recuperação, dispositivos de acesso e melhorias operacionais na SP-425.	Alta – o programa atende diretamente às diretrizes do PPA.
Relatório de Prestação de Contas do PPA (Ano I – 2024)	Apresenta os investimentos em rodovias estaduais já executados, incluindo a SP-425.	Programa de melhorias da SP-425 integra os projetos contabilizados no PPA.	Alta – comprova a execução orçamentária em consonância com o empreendimento.
Plano Estadual de Desenvolvimento Urbano e Habitacional (PDUH 2040)	Aponta a importância das rodovias como eixos estruturadores de mobilidade intermunicipal e regional.	SP-425 desempenha papel de integração regional, apoiando diretrizes do PDUH.	Média/Alta – contribui para integração regional, ainda que de forma indireta.

Fonte: DER, 2025

4.1.5. Entidade responsável pelo licenciamento das obras:

O licenciamento ambiental e social constitui um instrumento fundamental de gestão pública, disciplinado pela Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981) e regulamentado por normas complementares, como a Resolução CONAMA nº 01/1986 (que dispõe sobre estudos de impacto ambiental) e a Resolução CONAMA nº 237/1997 (que estabelece os procedimentos do licenciamento ambiental). No caso de obras rodoviárias em território paulista, a competência do órgão licenciador recai sobre a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), em articulação com demais órgãos setoriais, a depender das especificidades do empreendimento (patrimônio cultural, comunidades tradicionais, áreas protegidas, recursos hídricos etc.).

O processo de licenciamento é estruturado em três fases principais:

Licença Prévia (LP):

Concedida na fase de planejamento, aprova a localização e a concepção do empreendimento, atestando sua viabilidade ambiental e social. Para obtenção, são exigidos documentos como:

- Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), ou, conforme porte e impacto, Relatório Ambiental Simplificado (RAS) ou Relatório Ambiental Preliminar (RAP);
- Projeto básico de engenharia;
- Justificativa técnica da necessidade da obra;
- Consulta e manifestação de órgãos intervenientes (quando aplicável).

Nessa etapa, são fixadas as condicionantes iniciais, que orientarão as medidas de prevenção, mitigação e compensação de impactos.

Licença de Instalação (LI):

Autoriza a efetiva implantação do empreendimento, desde que cumpridas as condicionantes estabelecidas na LP. São exigidos:

- Projetos executivos de engenharia contendo as soluções para supressão de vegetação, drenagem, manejo de resíduos, controle de erosão, proteção de fauna, reassentamento e medidas sociais;
- Programas Ambientais e Sociais detalhados (ex.: Programa de Comunicação Social, Programa de Educação Ambiental, Programa de Monitoramento de Ruído, Programa de Controle Ambiental de Obras);
- Autorizações específicas, quando necessárias (supressão de vegetação nativa, intervenção em Áreas de Preservação Permanente, outorga de recursos hídricos etc.)

A LI define condicionantes adicionais referentes ao período de implantação, com cronogramas e responsabilidades.

Licença de Operação (LO):

Concedida após a conclusão da obra e a verificação do atendimento às condicionantes anteriores, autoriza o início da operação da rodovia com as melhorias implantadas. Os requisitos incluem:

- Relatórios de execução e comprovação das medidas de mitigação, compensação e programas sociais;
- Termos de recebimento de obras de controle ambiental e de segurança;
- Planos de monitoramento de médio e longo prazo (ruído, qualidade da água, fauna atropelada, estabilidade de taludes, gestão de áreas revegetadas etc.).

A LO pode estabelecer condicionantes permanentes, relacionadas ao monitoramento e manutenção dos sistemas de gestão ambiental.

No caso específico de obras de melhorias de rodovias, como a implantação de faixas adicionais, a avaliação ambiental e social deve considerar:

- Ampliação da faixa de domínio e necessidade de desapropriações;
- Supressão de vegetação e eventuais intervenções em APPs;
- Geração ou agravamento de processos erosivos;
- Alterações no tráfego local e efeitos sobre comunidades lindeiras;
- Geração de ruídos e vibrações durante a obra e operação;
- Gestão de resíduos e efluentes da construção;
- Segurança viária e impactos sobre usuários vulneráveis (pedestres, ciclistas).

As condicionantes típicas incluem: execução de programas de educação ambiental e comunicação social, recuperação de áreas degradadas, medidas de proteção de fauna, implementação de passagens seguras e compensações florestais, além de medidas de inclusão social e de transparência no diálogo com a população afetada.

Dessa forma, o licenciamento ambiental de obras rodoviárias funciona como um processo integrado de análise técnica, jurídica e social, que busca conciliar a viabilidade das intervenções de infraestrutura com a proteção ao meio ambiente, o respeito às comunidades e o desenvolvimento sustentável.

5. Diagnóstico Socioambiental

A elaboração deste capítulo se debruça sobre a execução de um diagnóstico socioambiental detalhado das áreas de influência direta e indireta do empreendimento rodoviário. Este escopo analítico é fundamental para subsidiar a identificação, a avaliação e a prognose dos impactos ambientais e sociais, tanto positivos quanto negativos, que poderão ser induzidos pela implementação das intervenções.

O diagnóstico abrange uma análise multidimensional, compreendendo:

- Meio Físico: Avaliação das características geológicas, pedológicas (solos), hidrológicas e climáticas que podem ser afetadas.
- Meio Biótico: Mapeamento da flora e fauna local, incluindo espécies endêmicas ou ameaçadas, além da análise de ecossistemas relevantes.
- Meio Socioeconômico e Cultural: Análise da dinâmica demográfica, uso e ocupação do solo, atividades econômicas, patrimônio histórico e cultural, e a percepção da comunidade em relação ao projeto.

O cruzamento dessas informações permite a modelagem de cenários e a projeção dos impactos, servindo como base para o planejamento de medidas de mitigação, compensação e melhoria que são intrínsecas a avaliação ambiental e social. A robustez desse diagnóstico é o alicerce para a gestão de riscos e para a garantia de que as melhorias na rodovia não apenas atendam aos objetivos de infraestrutura, mas também promovam o desenvolvimento sustentável na região.

5.1. Delimitação da Área de Influência

A delimitação das áreas de influência para este estudo seguiu as diretrizes estabelecidas pela Decisão de Diretoria Nº 217/2014/I da CETESB, que orienta a elaboração de estudos de licenciamento ambiental com avaliação de impacto. A metodologia de zoneamento espacial foi segmentada em três níveis: a Área Diretamente Afetada (ADA), a Área de Influência Direta (AID) e a Área de Influência Indireta (AII).

5.1.1. Área de Influência Indireta (AII)

Área de Influência Indireta (AII): Refere-se às áreas que podem ser real ou potencialmente afetadas por impactos indiretos, ou seja, aqueles que se manifestam de forma secundária ou em maior escala.

Desta forma, a AII para todos os meios foi definida pelos limites municipais de Penápolis, Braúna, Clementina e Santópolis, por serem os limites interceptados pelo trecho em análise.

5.1.2. Área de Influência Direta (AID)

Área de Influência Direta (AID): Compreende as áreas potencialmente suscetíveis a impactos diretos da implantação e operação do projeto. A sua delimitação varia de acordo com o componente ambiental avaliado:

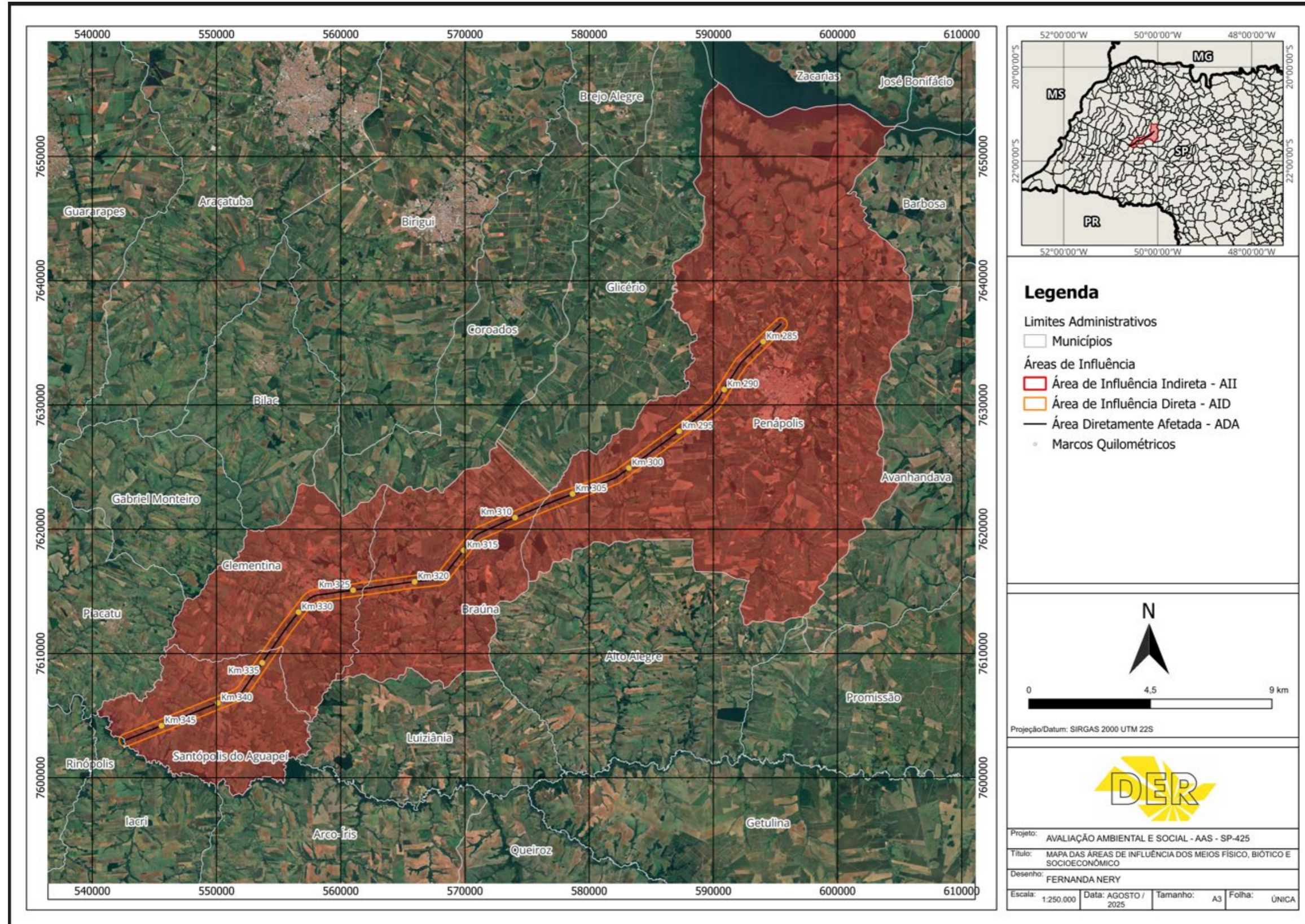
A AID para todos os meios foi definida como uma faixa de 500 metros para cada lado do traçado da rodovia, abrangendo os ecossistemas e características físicas, bióticas e socioeconômicas ao redor da intervenção.

5.1.3 Área Diretamente Afetada (ADA)

Área Diretamente Afetada (ADA): Esta área engloba todo o espaço físico diretamente ocupado pelas obras e infraestruturas do empreendimento. Para os meios físico, biótico e socioeconômico, a ADA corresponde ao conjunto de áreas restritas às intervenções civis e às atividades transformadoras. Neste caso compreende a faixa de domínio da Rodovia SP-425.

As Figuras a seguir demonstram a localização das áreas de influência dos Meios Físico e Biótico e do Meio Socioeconômico.

Figura 3: Mapa das Áreas de Influência dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico



Fonte: Datageo; DER, 2025

5.2. Meio Físico

O meio físico constitui a base de sustentação dos sistemas ambientais e desempenha papel central na avaliação da viabilidade de empreendimentos rodoviários. Sua caracterização permite compreender as condições naturais de suporte, os processos atuantes e as vulnerabilidades que podem ser potencializadas pela implantação e operação da rodovia.

No âmbito deste diagnóstico, o meio físico foi analisado a partir dos componentes geologia, geomorfologia, solos, clima e recursos hídricos superficiais e subterrâneos, abrangendo a Área de Influência Direta (AID) e a Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento. A abordagem buscou integrar informações secundárias, dados cartográficos e estudos técnicos existentes, de modo a evidenciar não apenas a descrição dos elementos, mas também a sua relação com a dinâmica ambiental e os potenciais impactos associados às intervenções propostas.

A análise considera, ainda, a importância do meio físico para a definição de medidas preventivas e mitigadoras, fundamentais para a conservação da estabilidade das encostas, a proteção dos recursos hídricos, o controle de processos erosivos e a adequada destinação de materiais de corte e empréstimo. Dessa forma, o diagnóstico do meio físico constitui subsídio essencial para o planejamento das obras, para a avaliação da magnitude dos impactos e para a proposição de programas de gestão ambiental proporcionais ao porte e à complexidade do empreendimento.

5.2.1 Geologia, Geomorfologia e Solos

A Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, que compreende os municípios de Penápolis, Braúna, Clementina e Santópolis do Aguapeí, encontra-se inserida no Planalto Ocidental Paulista, domínio associado à Bacia Sedimentar do Paraná. A geologia regional é caracterizada pelo predomínio de sequências sedimentares continentais, representadas principalmente pelas Formações Vale do Rio do Peixe e Araçatuba, além da ocorrência localizada de depósitos aluvionares e coberturas inconsolidadas em setores de baixa altitude.

A Formação Vale do Rio do Peixe constitui a unidade predominante, cobrindo a maior parte da AII. É composta por arenitos finos a médios, por vezes friáveis, intercalados a siltitos. Esses sedimentos apresentam boa resistência mecânica, conferindo maior estabilidade às encostas, embora mantenham certa suscetibilidade a processos erosivos em áreas de relevo mais acidentado ou em condições de uso intensivo do solo.

A Formação Araçatuba ocorre de forma descontínua e é constituída por argilitos de coloração variada, predominantemente cinza-esverdeados a roxos, maciços e de baixa permeabilidade, com intercalações subordinadas de siltitos. Esses materiais possuem elevada plasticidade e comportamento expansivo em função das variações de umidade, o que representa maior fragilidade geotécnica em comparação aos arenitos da Formação Vale do Rio do Peixe.

De forma restrita, nas áreas de várzea e planícies fluviais do setor sudoeste da AII, encontram-se depósitos aluvionares recentes, formados por sedimentos arenosos, siltosos e argilosos inconsolidados, associados a processos de acumulação em

ambientes fluviais. Esses depósitos, juntamente com as coberturas coluviais areno-argilosas que recobrem trechos pontuais da região, apresentam baixa coesão e alta suscetibilidade à erosão, exigindo atenção especial em obras de movimentação de terra.

Do ponto de vista estrutural, a área apresenta baixa complexidade tectônica, típica do interior da Bacia do Paraná. As camadas sedimentares encontram-se em sua maioria sub-horizontais ou suavemente inclinadas, sem registro de dobramentos significativos. As estruturas presentes restringem-se a fraturamentos locais, resultantes de juntas de alívio em arenitos ou fissuramentos superficiais em argilitos, não havendo evidência de falhas regionais que possam influenciar de forma significativa a estabilidade geotécnica.

Em síntese, a geologia da All é dominada por litologias sedimentares da Bacia do Paraná, especialmente os arenitos da Formação Vale do Rio do Peixe e os argilitos da Formação Araçatuba, complementadas por depósitos recentes inconsolidados. O comportamento geotécnico dessas unidades é contrastante: enquanto os arenitos oferecem maior estabilidade para a implantação de obras lineares, os argilitos e depósitos inconsolidados apresentam maior vulnerabilidade a processos erosivos e deformações, devendo ser considerados como áreas sensíveis para a implantação e manejo da rodovia.

Os registros fotográficos e o Mapa Geológico da All demonstram a localização e configuração das unidades geológicas presentes na área de estudo.



Foto 1 – Talude de corte na Rodovia SP-425, com exposição de solos avermelhados típicos da Bacia do Paraná (Latossolos e Argissolos), suscetíveis à erosão em áreas de declive

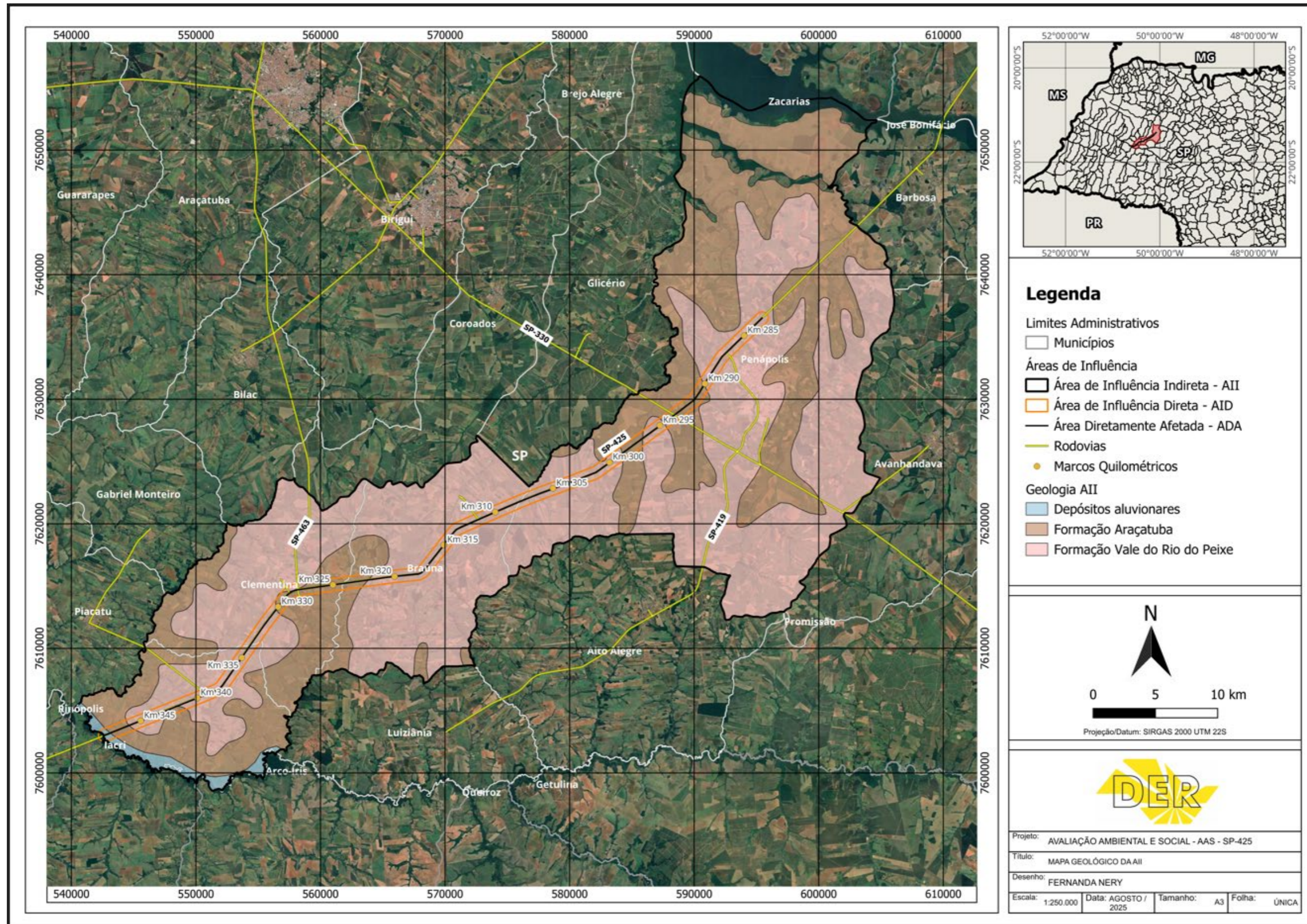


Foto 2 - Margem do rio Aguapeí com ocorrência de depósitos aluvionares, caracterizados por litotipo de areias inconsolidadas



Foto 3 - Estrutura de drenagem sob a Rodovia SP-425, implantada em área da Formação Vale do Rio do Peixe, composta por arenitos da Bacia do Paraná. Observa-se solo derivado de rocha sedimentar, de textura arenosa, suscetível a processos erosivos.

Figura 4 – Mapa Geológico da Área de Influência Indireta (AII)



Fonte: Datageo; DER, 2025

Em relação à configuração do relevo, a Área de Influência Indireta (All) insere-se no Planalto Ocidental Paulista, mais especificamente no Planalto Residual de Marília, unidade integrante da Bacia Sedimentar do Paraná. De acordo com a compartimentação geomorfológica de Ross (1992, 2005) e com o Mapa de Relevo do Brasil (CPRM, 2009), o relevo local apresenta predomínio de colinas amplas e dissecadas, intercaladas com setores restritos de colinas amplas e suaves e áreas de planícies fluviais associadas ao rio Aguapeí e seus afluentes.

A seguir, são descritas as principais unidades geomorfológicas presentes na All:

➤ Planícies Fluviais

As planícies fluviais configuram superfícies essencialmente planas a suavemente onduladas, com gradientes muito baixos, convergentes em direção aos principais cursos d'água. São constituídas por depósitos areno-argilosos a argiloarenosos, de natureza inconsolidada, associados a processos de sedimentação aluvial recente (CPRM, 2010).

Localizam-se predominantemente na porção leste da All, estendendo-se ao longo do rio Aguapeí e de alguns tributários. Sua presença é menos expressiva ao norte, ocorrendo apenas como faixas descontínuas. Tais áreas apresentam restrições à ocupação em razão da suscetibilidade a inundações periódicas, da baixa capacidade de suporte dos solos e da possibilidade de alteração da dinâmica hidrossedimentar em função de intervenções antrópicas.

➤ Colinas Amplas e Suaves

As colinas amplas e suaves apresentam morfologia de vertentes convexas, topos largos e tabulares ou alongados, com declividades que variam entre 3° e 10° e amplitude topográfica de 20 a 50 metros. Essas feições resultam da dissecação moderada de superfícies mais antigas, conferindo relevo suavemente ondulado, com drenagem relativamente bem organizada.

Os solos associados são, em geral, espessos, bem drenados e com boa aptidão agrícola, mas apresentam suscetibilidade a processos erosivos difusos em função da textura arenosa dominante. A ocorrência dessa unidade na All é pouco expressiva, concentrando-se em porções restritas do setor sudoeste e noroeste.

➤ Colinas Dissecadas e Morros Baixos

As colinas dissecadas e os morros baixos constituem o relevo predominante na All. Caracterizam-se por vertentes convexo-côncavas, topos arredondados a levemente aguçados, declividades variando de 5° a 20° e amplitude topográfica de 30 a 80 metros. Essa morfologia reflete maior grau de dissecação do relevo, resultando em drenagem mais densa e escoamento superficial acelerado.

Essa configuração favorece a ocorrência de erosão laminar, sulcos e ravinamentos, que podem evoluir para voçorocas em áreas de maior fragilidade ambiental, especialmente onde há supressão da vegetação nativa e uso agrícola intensivo.

Do ponto de vista litológico, estão associadas a arenitos e conglomerados do Grupo Bauru, materiais pouco consolidados, altamente permeáveis e porosos. Essa condição aumenta a vulnerabilidade à contaminação dos aquíferos e demanda maior atenção

quanto a obras lineares, como rodovias, no que se refere a processos de instabilidade, drenagem e assoreamento de corpos hídricos.



Foto 4 - Planície fluvial do Rio Aguapeí, com relevo suavemente ondulado, na altura do km 348 da Rodovia SP-425.



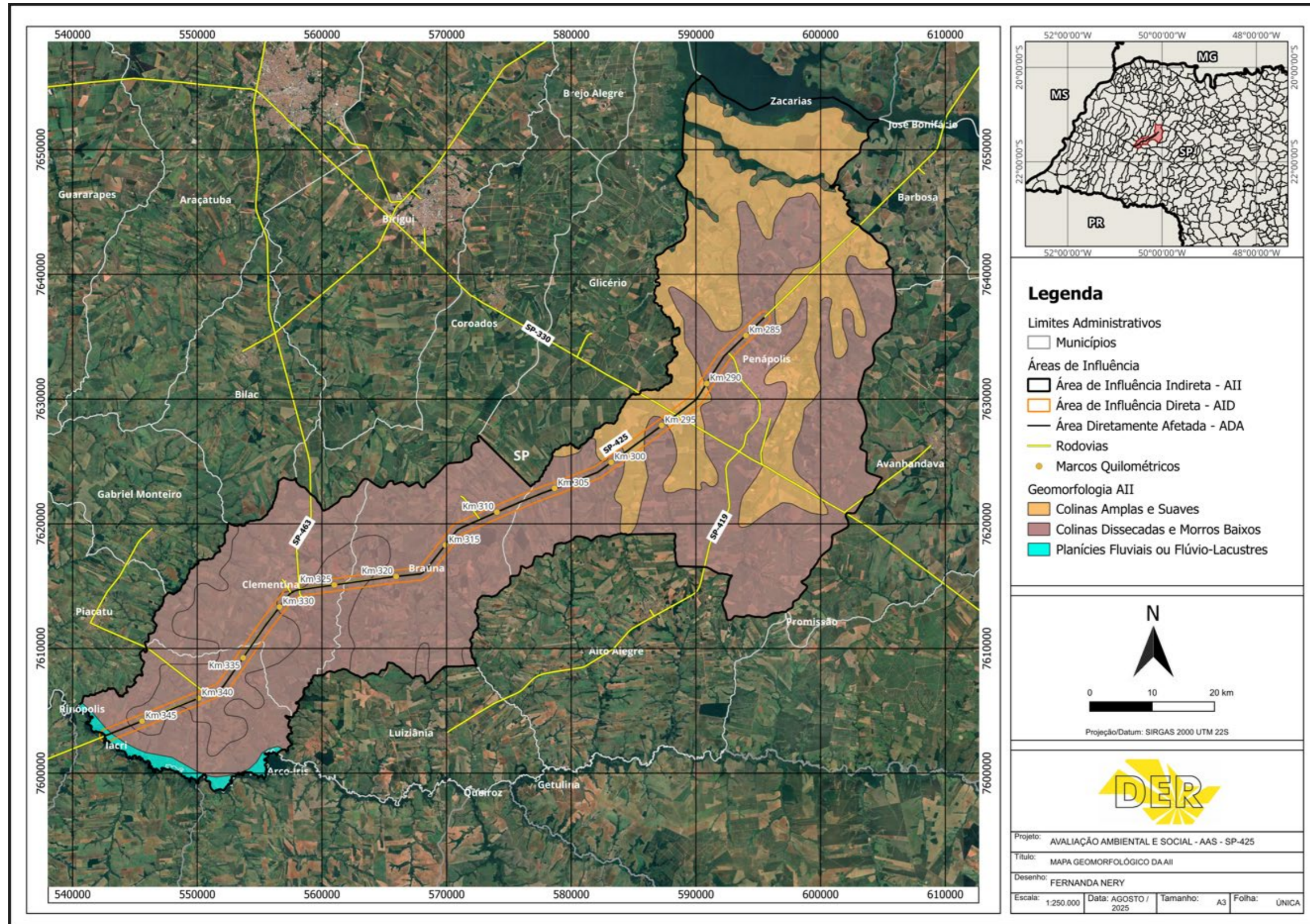
Foto 5 - Domínio de colinas dissecadas e morros alongados desenvolvidas sobre arenitos da Formação Vale do Rio do Peixe, com uso agrícola predominante.



Foto 6 - Paisagem de colinas amplas e suaves desenvolvidas sobre arenitos do Grupo Bauru, com uso agrícola predominante.

A Figura a seguir demonstra a caracterização geomorfológica da área de influência indireta onde se insere o empreendimento.

Figura 4 – Mapa Geomorfológico da AII.



Fonte: Datageo; DER, 2025

De acordo com o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (ROSSI, 2017, escala 1:250.000), a Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento é dominada por Argissolos Vermelho-Amarelos, que se distribuem de forma contínua na porção sudoeste da AII abrangendo os municípios de Santópolis do Aguapeí, Clementina e Braúna e os Latossolos Vermelhos abrangendo parte do município de Penápolis. Em menores proporções, Gleissolos Háplicos, cada qual refletindo condições particulares de relevo, drenagem, material de origem e evolução pedogenética.

A caracterização detalhada desses solos, considerando a literatura da Embrapa (SiBCS, 2018) e o Instituto Agronômico de Campinas (IAC), é apresentada a seguir:

➤ Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA)

Os Argissolos Vermelho-Amarelos representam a unidade pedológica predominante na AII. Desenvolvem-se a partir de materiais de origem diversificados, exceto rochas básicas e sedimentares finas, ocorrendo em relevos de suave ondulado a ondulado. Apresentam horizonte B textural (Bt), marcado pelo acúmulo de argila, e coloração vermelho-amarelada associada à presença conjunta de óxidos de ferro hematita e goethita.

A textura é, em geral, arenosa a média, com horizonte superficial pouco coeso e horizonte subsuperficial menos permeável, o que favorece o escoamento superficial concentrado. Como consequência, esses solos apresentam alta suscetibilidade à erosão hídrica (laminar e linear), sobretudo quando há remoção da cobertura vegetal ou uso agrícola intensivo sem práticas conservacionistas.

Originalmente recobertos por florestas estacionais semidecíduas, apresentam fertilidade natural de baixa a média, necessitando de manejo criterioso e adubação corretiva para atividades agropecuárias.

➤ Latossolos Vermelhos (LV)

Os Latossolos Vermelhos são solos profundos, altamente intemperizados, bem drenados e com baixa diferenciação entre horizontes, o que lhes confere aspecto relativamente homogêneo em perfil. Predominam em relevos planos a suavemente ondulados (0 a 20% de declividade), associados a arenitos do Grupo Bauru.

Apresentam textura média, com elevada porosidade e permeabilidade, mas baixa capacidade de retenção de água e baixa coesão. Como consequência, estão sujeitos a estresse hídrico em períodos de estiagem e a erosão hídrica em períodos chuvosos, sobretudo em áreas de declividade mais acentuada ou pendentes longas.

Originalmente recobertos por cerrado ou florestas semidecíduas, possuem fertilidade natural baixa a muito baixa, elevada acidez e baixa capacidade de troca catiônica (CTC), demandando correção química intensiva (calagem e adubação) para uso agrícola.

➤ Gleissolos Háplicos (GX)

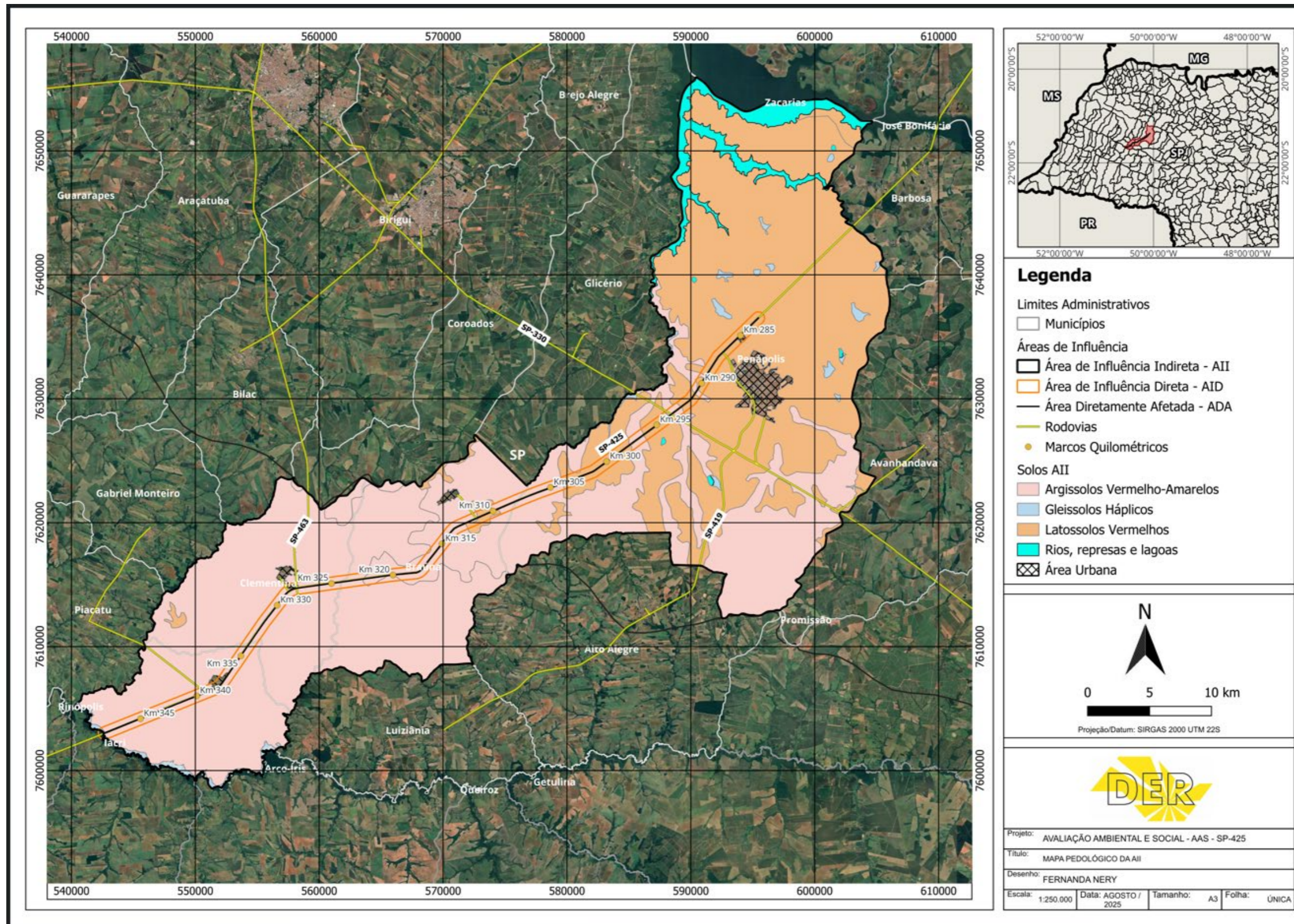
Os Gleissolos Háplicos são solos hidromórficos, formados sob condições de saturação hídrica permanente ou periódica, responsáveis pela redução de ferro e manganês, resultando em colorações acinzentadas típicas do horizonte glei.

Ocorrem em várzeas, baixadas e margens de cursos d'água, onde a drenagem deficiente impede processos pedogenéticos mais avançados. São solos mal estruturados, com baixa capacidade de suporte e uso agrícola bastante limitado, adequados apenas para pastagens naturais ou culturas adaptadas a condições úmidas.

Na All, apresentam distribuição pontual e restrita, principalmente em áreas aluviais de cursos d'água.

A Figura a seguir apresenta a distribuição dos solos na All.

Figura 5 - Mapa Pedológico da AII



Fonte: Datageo; DER, 2025

5.2.1.1. Área de Influência Direta – AID e Área Diretamente Afetada - ADA

A área de influência direta (AID) e a área diretamente afetada (ADA) do empreendimento situam-se no contexto do Planalto Ocidental Paulista, sobre litologias sedimentares do Grupo Bauru, compostas predominantemente por arenitos finos a médios, pouco consolidados, com intercalações argilosas. Essa base geológica imprime elevada porosidade aos materiais e condiciona tanto a formação dos solos quanto a compartimentação geomorfológica.

O relevo é caracterizado por colinas amplas e suaves a dissecadas, com amplitude topográfica baixa a moderada (30 a 80 m) e declividades geralmente inferiores a 12%, predominando vertentes convexas de baixa energia. Localmente, ocorrem planícies fluviais associadas aos cursos d'água, onde as declividades são próximas a zero. Essa morfologia confere relativa estabilidade geral, embora a presença de rupturas de declive e segmentos de vertentes alongadas favoreçam a ocorrência de processos erosivos lineares quando há supressão da cobertura vegetal.

Do ponto de vista pedológico, predominam Argissolos Vermelho-Amarelos, com diferenciação textural marcante, elevada erodibilidade e baixa fertilidade natural, além de Latossolos Vermelhos, mais estáveis, profundos e bem drenados. Nos fundos de vale e planícies fluviais, ocorrem Gleissolos Háplicos, hidromórficos, de baixa capacidade de suporte e restritos a áreas úmidas.

Sob a ótica geotécnica, esses atributos resultam em vulnerabilidade moderada a alta para erosão nos Argissolos, demandando estabilização de cortes, drenagem superficial eficiente e controle de ravinas. Nos Latossolos, os riscos são menores, oferecendo boas condições de suporte, mas sujeitos a erosão laminar em superfícies expostas. Já os Gleissolos representam setores críticos, onde a saturação hídrica e a baixa resistência mecânica exigem soluções de engenharia específicas, como reforço de aterros e fundações profundas.

Em síntese, a AID e a ADA apresentam condições geológicas homogêneas e relevo suave a dissecado, onde a principal limitação ao uso do solo e à implantação rodoviária está associada à susceptibilidade erosiva dos Argissolos e à instabilidade dos Gleissolos em áreas de várzea. A integração entre geologia, geomorfologia e pedologia evidencia que o controle de drenagem, a proteção superficial e o planejamento de cortes e aterros são medidas fundamentais para a sustentabilidade geotécnica das obras na SP-425.



Número de índice: 270
22K 573043 7620505
Braúna
Altitude:490.1msnm

Foto 7 - Solo exposto na ADA do empreendimento. Associação de Argissolo vermelho-amarelo eutrófico de textura arenosa média em relevo suave ondulado.



Número de índice: 492
22K 542606 7602994
Altitude:340.4msnm

Foto 8 - Planície do Rio Aguapeí, com gleissolo háplico de textura argilosa junto às margens.



Foto 9 - Obra de drenagem em curso em área rural, sobre solos avermelhados derivados de arenitos do Grupo Bauru, que demandam atenção geotécnica quanto à estabilidade de taludes e fundações.

5.3. Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos

A caracterização dos recursos hídricos tem como finalidade estabelecer uma base de referência quantitativa e qualitativa dos corpos d'água superficiais e subterrâneos inseridos nas áreas de influência do empreendimento. Esse processo envolve a análise integrada da disponibilidade hídrica, da qualidade físico-química e biológica, dos regimes de uso atual e da aptidão potencial dos mananciais, considerando aspectos de demanda, vulnerabilidade e resiliência dos sistemas hídricos.

Tal abordagem é fundamentada nos princípios e diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/1997), que institui a água como bem de domínio público, limitado e dotado de valor econômico, e define seu uso múltiplo e sustentável como diretriz central de gestão. A caracterização também observa o disposto na Política Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo (Lei Estadual nº 7.663/1991), que organiza a gestão hídrica por meio das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs), integrando planejamento setorial, territorial e ambiental.

No que se refere à qualidade, aplica-se a Resolução CONAMA nº 357/2005, que estabelece as classes de enquadramento dos corpos d'água e os padrões de qualidade exigidos, bem como a Resolução CONAMA nº 396/2008, direcionada especificamente à classificação e ao enquadramento das águas subterrâneas. A análise também deve considerar os instrumentos de gestão, como o enquadramento dos corpos hídricos, o regime de outorga de direito de uso da água (Decreto Federal nº 24.643/1934 e regulamentações complementares) e os Planos de Bacia Hidrográfica, que orientam a alocação e proteção dos recursos em nível regional.

Nesse contexto, a avaliação busca identificar eventuais interferências decorrentes da implantação e operação do projeto, incluindo alterações nos regimes de escoamento, riscos de contaminação difusa ou pontual, comprometimento da recarga aquífera, modificações de padrões de drenagem, redução da disponibilidade hídrica e impactos cumulativos em escala de bacia. Dessa forma, a caracterização subsidia a definição de medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias, assegurando a compatibilização do empreendimento com os objetivos de conservação e uso sustentável dos recursos hídricos. Além disso, o estudo está alinhado às Políticas Ambientais e Sociais do Banco Interamericano de Desenvolvimento que estabelecem diretrizes para a gestão integrada e sustentável da água, prevenção de riscos associados à poluição e garantia do acesso equitativo aos recursos hídricos. Essa compatibilidade assegura que o projeto atenda simultaneamente às exigências normativas nacionais e estaduais, bem como aos padrões internacionais de desempenho exigidos pelo financiador, promovendo maior robustez e credibilidade ao processo de licenciamento e à gestão socioambiental do empreendimento.

5.3.1. Recursos Hídricos Superficiais - Área de Influência Indireta All

A área de estudo do empreendimento está inserida em duas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs), conforme o Plano Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo: a UGRHI 19 – Baixo Tietê e a UGRHI 20 – Aguapeí/Peixe.

➤ **UGRHI 19 – Baixo Tietê**

A UGRHI 19 abrange aproximadamente 15.900 km², englobando 42 municípios, com destaque para Araçatuba, Birigui e Penápolis. Seu principal curso d'água é o rio Tietê, que percorre a unidade em direção leste-oeste até desaguar no rio Paraná. Outros afluentes relevantes são os rios Baguaçu, Avanhandava, Jacaré-Pepira e Batalha. A unidade caracteriza-se por clima tropical úmido, com precipitação média anual em torno de 1.200 mm, e regime predominantemente pluvial.

A UGRHI possui forte presença de atividades agropecuárias, com predomínio da cana-de-açúcar, pastagens e silvicultura, além de polos urbanos e industriais de médio porte. Do ponto de vista hídrico, destaca-se pela intensa utilização dos recursos para irrigação e abastecimento público, bem como pela importância da Usina Hidrelétrica de Promissão e de outros aproveitamentos energéticos ao longo do rio Tietê. A qualidade da água apresenta pressão significativa em função do lançamento de efluentes urbanos e da expansão agroindustrial, demandando monitoramento e gestão contínua.

➤ **UGRHI 20 – Aguapeí**

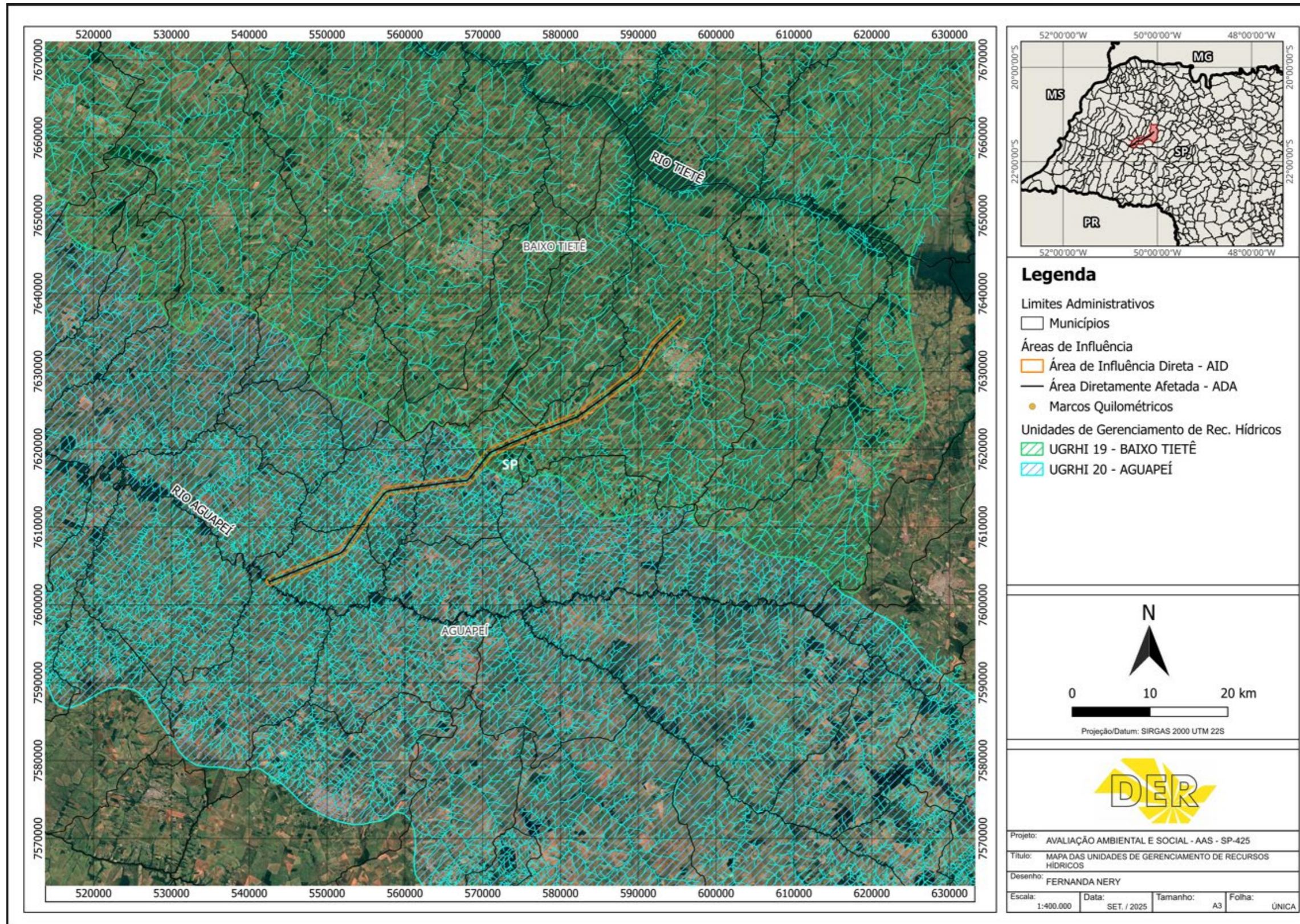
A UGRHI 20 possui área de cerca de 11.900 km², abrangendo 47 municípios, entre eles Tupã, Dracena e Osvaldo Cruz. É delimitada principalmente pelas bacias dos rios Aguapeí e Peixe, ambos afluentes da margem direita do rio Paraná. Trata-se de uma unidade com relevo suavemente ondulado, clima tropical com estação seca bem definida e precipitação média anual de 1.100 a 1.300 mm.

O uso e ocupação da terra são dominados pela agricultura intensiva (cana-de-açúcar, grãos e pecuária), o que exerce pressão sobre os recursos hídricos tanto em termos quantitativos (captação para irrigação e dessedentação animal) quanto qualitativos (carreamento de sedimentos e agroquímicos). Em contrapartida, a unidade abriga áreas de relevante valor ambiental, como trechos de várzeas e planícies aluviais que mantêm ecossistemas associados aos rios Aguapeí e Peixe, incluindo unidades de conservação como o Parque Estadual do Aguapeí.

A inserção do empreendimento rodoviário em áreas pertencentes a essas duas UGRHIs exige a compatibilização entre a infraestrutura de transporte e a gestão integrada dos recursos hídricos. Isso implica atenção especial a aspectos como drenagem superficial, proteção de corpos d'água interceptados pelo traçado, controle de processos erosivos e qualidade da água, considerando tanto a importância econômica e social da água para os municípios da região quanto a conservação dos ecossistemas aquáticos e de várzea.

A Figura que segue apresenta a localização do empreendimento em relação às Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Figura 6 – Mapa de Localização das UGRHs.



Fonte: Datageo; DER, 2025

➤ **Disponibilidade Hídrica, Demanda Hídrica Superficial e Balanço Hídrico**

UGRHI 19

Na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Baixo Tietê, a disponibilidade de água é considerada satisfatória em termos globais. Essa condição decorre não apenas da rede hidrográfica que percorre a região, mas também da presença de grandes reservatórios associados a empreendimentos hidrelétricos, cuja função de regularização garante maior estabilidade no regime de oferta hídrica ao longo do ano.

Quando se avalia o indicador de disponibilidade per capita, observa-se que a UGRHI mantém valores expressivos: em 2023, a oferta anual alcançou 4.469,97 m³ por habitante, evidenciando que, em escala regional, o sistema hídrico dispõe de volume adequado para atender aos múltiplos usos previstos. Esse parâmetro sintetiza de forma clara a robustez da disponibilidade hídrica local e reforça o papel dos reservatórios na ampliação da segurança hídrica da bacia.

Quadro 2 : Disponibilidade da água superficial na UGRHI 19

Parâmetros	2019	2020	2021	2022	2023
Disponibilidade per capita - Vazão média em relação à população total (m ³ /hab.ano)	● 4.462,07	● 4.436,09	● 4.418,20	● 4.400,31	● 4469,97

Fonte: Relatório de Situação 2024 – Ano Base 2023 – CBH-BT (2025)

Na UGRHI 19 – Baixo Tietê, a demanda hídrica segue trajetória de crescimento contínuo, refletindo tanto a dinâmica socioeconômica regional quanto a ampliação do número de usuários regularizados junto à Agência de Águas do Estado de São Paulo (SP Águas). Esse aumento está associado, de um lado, ao crescimento populacional e à expansão das atividades produtivas, e, de outro, à maior formalização dos usos em função da exigência de outorga.

A adoção do Sistema de Outorga Eletrônica (SOE) modernizou os procedimentos de solicitação, tornando o processo mais ágil e acessível. Esse avanço, somado à exigência da outorga como pré-requisito para a concessão de serviços por instituições financeiras, concessionárias de energia e pela própria CETESB, contribuiu para a intensificação da regularização dos usuários, impactando diretamente no volume demandado registrado.

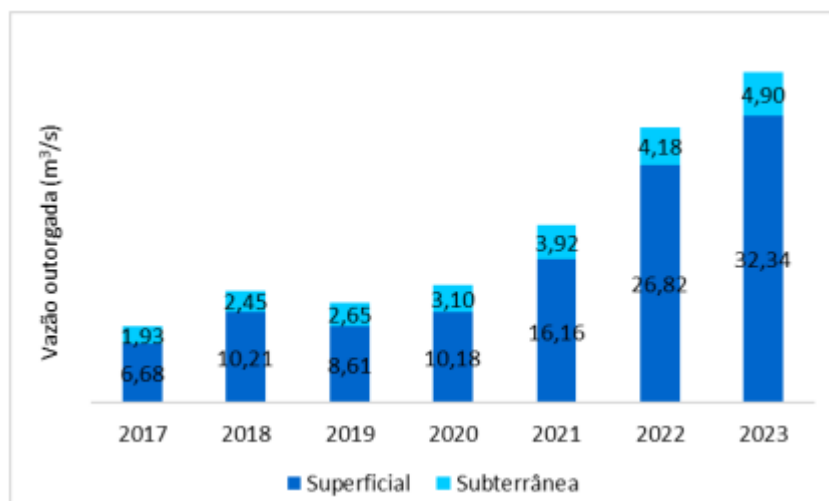
No que se refere à água subterrânea, a tendência de crescimento é expressiva: entre 2017 e 2023, a demanda apresentou incremento superior a 150%, com destaque para o aumento de 17% apenas no intervalo de 2022 a 2023.

Já no caso da água superficial, o último ciclo avaliativo trouxe um salto notável: em 2022, o volume demandado era de 26,82 m³/s, alcançando 32,34 m³/s em 2023, o que representa crescimento de aproximadamente 400% em relação a 2017. Esse comportamento sinaliza uma pressão crescente sobre os mananciais superficiais, especialmente em trechos já considerados críticos pelo Comitê de Bacia.

Em paralelo, a disponibilidade hídrica per capita manteve valores considerados elevados, com variações relativamente discretas ao longo da série recente: de 4.462,07 m³/hab.ano em 2019 para 4.469,97 m³/hab.ano em 2023. Apesar da estabilidade no

indicador agregado, a intensificação da demanda, sobretudo superficial, reforça a necessidade de estratégias de gestão voltadas à eficiência do uso, à alocação equilibrada entre setores e à mitigação de pressões localizadas.

Quadro 3 - Demanda de Água entre 2017 e 2023

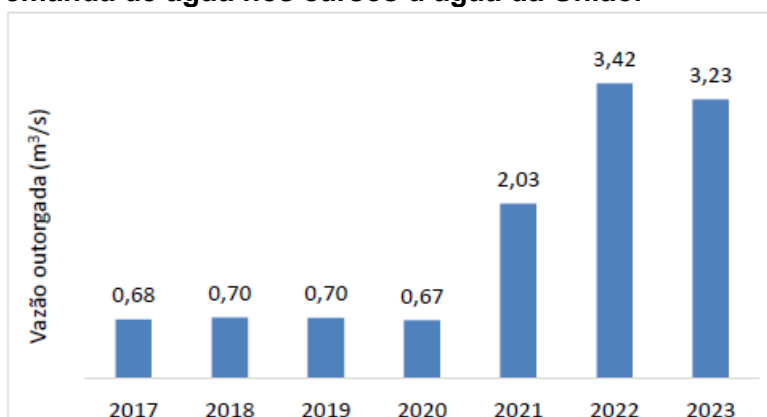


Fonte: Relatório de Situação 2024 – Ano Base 2023 – CBH-BT (2025)

A análise da série histórica evidencia um crescimento expressivo da demanda hídrica total na UGRHI 19 ao longo dos últimos anos. Entre 2017 e 2023, o volume requerido, somando-se captações superficiais e subterrâneas, registrou incremento em torno de 330%, com clara predominância do uso da água proveniente de mananciais superficiais.

Quando se observam especificamente os rios de domínio da União, a evolução recente também é marcante. Entre 2021 e 2022, as captações outorgadas apresentaram aumento próximo de 70%, seguido de uma leve retração em 2023. Esse comportamento, embora ainda dentro de faixas aceitáveis, reforça a tendência de pressão crescente sobre os cursos d'água de maior porte e a necessidade de acompanhamento contínuo do balanço hídrico na bacia.

Quadro 4 - Demanda de água nos cursos d'água da União.



Fonte: Relatório de Situação 2024 – Ano Base 2023 – CBH-BT (2025)

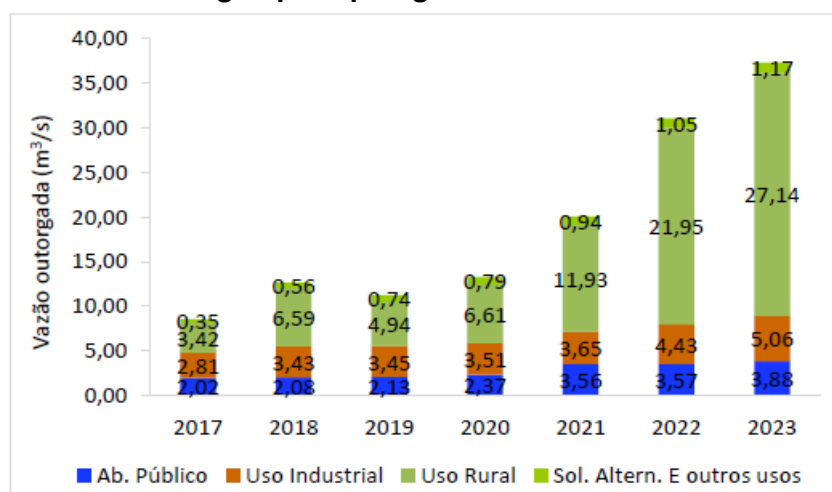
No que se refere à finalidade dos usos de recursos hídricos, observa-se uma alteração significativa no perfil da demanda ao longo da última década. Até 2012, a atividade

industrial representava a principal parcela de consumo; entretanto, entre 2014 e 2023, verificou-se a predominância do uso para irrigação, fenômeno associado, em grande medida, às crises hídricas ocorridas no período, que impactaram de forma direta a produção agrícola e intensificaram a necessidade de captações para fins rurais.

De acordo com os dados apresentados no Quadro 5, em 2023 a irrigação correspondeu a aproximadamente 73% da demanda total outorgada, enquanto o uso industrial representou 14%, o abastecimento público 10% e os demais usos (paisagismo, lazer, soluções alternativas, entre outros) somaram cerca de 3%.

Cabe destacar que os valores aqui reportados se referem exclusivamente às captações formalmente outorgadas pela SP Águas e, portanto, consideradas regulares perante a gestão estadual. Nesse sentido, a tendência é de crescimento progressivo da demanda registrada à medida que se ampliem as ações de fiscalização e que haja maior adesão dos usuários aos processos de regularização do uso da água.

Quadro 5 - Demanda de água por tipologia de uso.



Fonte: Relatório de Situação 2024 – Ano Base 2023 – CBH-BT (2025)

Considerando o aumento das demandas por recursos hídricos superficiais ao longo do período analisado, conforme apresentado no Quadro 6, a UGRHI 19 apresenta um cenário de atenção em relação à disponibilidade desse tipo de recurso. Além do crescimento global da demanda, verifica-se concentração expressiva de outorgas em determinados corpos d'água, resultando em pressões significativas sobre trechos específicos, tais como o Ribeirão Baguaçu, Ribeirão dos Ferreiros/Oficinas, Córrego da Divisa, Ribeirão Mato Grosso, Ribeirão dos Patos e Ribeirão Baixote.

Esse quadro evidencia não apenas uma sobrecarga localizada na capacidade de suporte hídrica desses cursos, mas também potenciais riscos associados, como conflitos entre diferentes usos (abastecimento, irrigação e industrial), redução da disponibilidade em períodos críticos de estiagem e comprometimento da qualidade ambiental dos corpos d'água. A manutenção desse padrão de demanda, sem a devida gestão integrada, pode intensificar vulnerabilidades socioambientais na região, reforçando a necessidade de monitoramento contínuo, de estratégias de uso racional da água e de fortalecimento dos instrumentos de regulação e fiscalização.

Quadro 6 - Balanço Hídrico – Demanda x Disponibilidade.

Parâmetros	2019	2020	2021	2022	2023
Vazão outorgada total em relação à vazão média (%)	10,0	11,7	17,8	27,4	33,0
Vazão outorgada total em relação à $Q_{95\%}$ (%)	31,3	36,9	55,8	88,1	103,5
Vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima superficial (Q_{7-10}) (%)	31,9	37,7	59,8	99,3	119,8
Vazão outorgada subterrânea em relação às reservas exploráveis (%)	29,4	34,4	43,5	46,5	54,5

Fonte: Relatório de Situação 2024 – Ano Base 2023 – CBH-BT (2025)

De acordo com a Agência de Águas do Estado de São Paulo – SP Águas, a UGRHI 19 apresenta crescimento expressivo da demanda de água para irrigação da cultura de cana-de-açúcar, sobretudo nas captações associadas aos reservatórios das Usinas Hidrelétricas localizadas ao longo do Rio Tietê. Essa condição evidencia uma particularidade relevante: os parâmetros de balanço hídrico superficial, por não incorporarem os volumes armazenados nesses reservatórios, acabam por gerar discrepâncias em relação à real disponibilidade hídrica da bacia. Nesse sentido, torna-se imprescindível que o balanço seja conduzido de forma diferenciada, considerando separadamente as captações diretas em microbacias e aquelas vinculadas aos reservatórios das UHEs, de modo a refletir com maior precisão a dinâmica de oferta e demanda.

No tocante aos recursos hídricos subterrâneos, a situação também merece atenção. Entre 2019 e 2023 verificou-se um aumento de aproximadamente 85% na demanda outorgada, o que acende um sinal de alerta para a pressão crescente sobre os aquíferos da região. Esse cenário indica a necessidade de acompanhamento detalhado do comportamento piezométrico, bem como da definição de critérios técnicos mais rigorosos para a outorga de uso, evitando riscos de superexploração e comprometimento da qualidade da água subterrânea.

À luz dessas constatações, o Plano de Ações e Programa de Investimentos (PA/PI) da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê para o período 2022/2023, aprovado pela Deliberação CBH-BT nº 196/2021, estabelece um conjunto de medidas estratégicas voltadas ao fortalecimento da gestão hídrica, destacando-se:

- Implantação da Sala de Situação dos Recursos Hídricos, com aquisição de equipamentos e contratação de serviços especializados para monitoramento em tempo real;
- Modernização e automação das estações de monitoramento pluviométrico, fluviométrico e piezométrico integrantes da rede hidrológica básica do Estado;
- Atualização dos valores de cobrança dos usos urbanos e industriais, mediante processos participativos com diferentes segmentos sociais;
- Execução de obras de restauração da vegetação nativa, abrangendo plantio, enriquecimento e condução da regeneração natural, como medida de proteção das nascentes e recomposição de áreas de recarga;
- Elaboração de base georreferenciada integrada a imagens de satélite de alta resolução e cadastros técnicos e comerciais, visando apoiar decisões operacionais e identificar pontos de perda nos sistemas;

- Apoio aos municípios com gestão direta de serviços de saneamento, em especial aqueles com maiores índices de perdas, por meio de projetos de setorização da rede de abastecimento de água;
- Instalação de macromedidores, reforçando a eficiência no controle de volumes captados e distribuídos.

Esse conjunto de iniciativas demonstra o esforço institucional em alinhar o crescimento da demanda hídrica à necessidade de gestão integrada e sustentável, reduzindo vulnerabilidades e garantindo maior resiliência frente a cenários críticos de escassez e competição entre usos.

UGRHI 20

A Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 20, localizada na porção oeste do Estado de São Paulo, abrange as bacias hidrográficas do Rio Aguapeí (também denominado Rio Feio) e do Rio do Peixe. Esta unidade é definida por uma área de drenagem total de aproximadamente 12.011 km², onde se desenvolve um sistema hídrico complexo que integra aspectos de disponibilidade de recursos hídricos, demandas, saneamento básico e uso do solo.

A UGRHI 20 limita-se ao norte com a Bacia do Rio Tietê, a oeste com o Rio Paraná (formando a fronteira com o estado do Mato Grosso do Sul), a leste com a Serra dos Agudos e ao sul com a Bacia do Rio do Peixe. Sua principal rede de drenagem é composta pelo Rio Aguapeí (ou Feio), que nasce na divisa dos municípios de Gália e Presidente Alves, e pelo Rio Tibiriça, com sua nascente no município de Garça.

A avaliação técnica dos recursos hídricos na UGRHI 20 é segmentada entre o componente superficial e o subterrâneo:

- Recursos Hídricos Superficiais: Conforme o Plano de Bacia 2004-2007, a bacia apresenta uma vazão média de longo período (QLP) de 97 m³/s e uma vazão mínima (Q7,10) de 28 m³/s. A demanda hídrica superficial, de acordo com o Relatório de Situação de 2010, é de 9,23% da disponibilidade da vazão Q7,10, indicando um nível de utilização que requer monitoramento contínuo para evitar conflitos de uso.
- Recursos Hídricos Subterrâneos: A unidade possui demanda significativa por água subterrânea. O Relatório de Situação de 2010 indica que esta demanda corresponde a 8,47% das reservas exploráveis. A gestão eficaz dos aquíferos é fundamental para a sustentabilidade hídrica da região, exigindo a análise constante das características hidrogeológicas e o monitoramento da relação entre disponibilidade e demanda.

Demanda por Água e Uso do Solo

A demanda por água na UGRHI 20 é intrinsecamente ligada à ocupação do solo, que é diversificada e inclui áreas urbanas, atividades agropecuárias, industriais e de infraestrutura, como rodovias e ferrovias. O uso da água é distribuído entre abastecimento público, irrigação e uso industrial, com a maior parte da demanda concentrada em águas superficiais e subterrâneas.

Saneamento Básico

A gestão da UGRHI 20 integra a preocupação com o saneamento básico, que se constitui como um fator crítico para a qualidade dos recursos hídricos. As principais questões abordadas incluem a disposição adequada de resíduos sólidos municipais, o tratamento de efluentes sanitários e o abastecimento de água para a população. O avanço nesses setores é determinante para a saúde ambiental e a segurança hídrica da bacia.

Em suma, a UGRHI 20 se apresenta como uma unidade de gerenciamento de recursos hídricos com demandas e disponibilidades bem definidas, onde a interdependência entre os componentes superficiais e subterrâneos, o uso do solo e o saneamento básico demanda um planejamento integrado e uma gestão técnica rigorosa.

5.3.2. Outorgas de Direito de Uso da Água

A outorga de direito de uso de recursos hídricos constitui um instrumento fundamental da Política Nacional de Recursos Hídricos, com o objetivo de assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água, bem como a distribuição equitativa e sustentável. No estado de São Paulo, o arcabouço normativo para esse procedimento é regido pela Portaria DAEE nº 1.630/2017, que foi subsequentemente revalidada e alterada pela Portaria DAEE nº 3.280/2020. Tais normativas estabelecem os procedimentos técnicos e administrativos para a obtenção de manifestação e outorga para a utilização ou interferência em recursos hídricos de domínio estadual.

A competência para a concessão de outorgas é definida pela dominialidade dos corpos d'água:

- Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA): Responsável por administrar e conceder outorgas referentes aos aspectos quantitativos dos usos em rios de domínio da União.
- Agência de Águas do Estado de São Paulo (SP Águas): Autoridade competente para a gestão e concessão de outorgas no estado de São Paulo, abrangendo rios de domínio estadual e águas subterrâneas.

No escopo da Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, foi realizado um levantamento na base de dados da SP Águas, que identificou a existência de já outorgados ou cadastrados sob dispensa de outorga. A análise detalhada desses usos, incluindo suas respectivas tipologias e volumes autorizados, é apresentado no Quadro a seguir. Esta identificação é crucial para a avaliação do contexto de uso da água na bacia, permitindo a análise da pressão sobre os recursos hídricos locais e a adequação do projeto em relação à disponibilidade hídrica existente.

**Quadro 7 - Outorgas na All do Empreendimento.**

Cidade	Ugrhi	Lat	Long	Sub-Tipo	Finalidade	Portaria	Volume Anual	Vazão (m³)	Curso d'água
Braúna	Baixo Tietê	-21,5148	-50,31311	Captação Superficial	Irrigação	-	180.000	40	Sem denominação
Braúna	Baixo Tietê	-21,5048	-50,30701	Captação Superficial	Irrigação	-	100.800	35	ÁGUA LIMPA DA MATA
Braúna	Baixo Tietê	-21,5122	-50,30656	Captação Superficial	Irrigação	-	157.500	35	Sem denominação
Braúna	Baixo Tietê	-21,4953	-50,32751	Poço Tubular	Urbano	5454	42.372	11,77	-
Braúna	Baixo Tietê	-21,5025	-50,32228	Poço Tubular	Urbano	5454	33.291	12,33	-
Braúna	Baixo Tietê	-21,5101	-50,32955	Poço Tubular	Urbano	-	32.400	15	-
Braúna	Baixo Tietê	-21,5024	-50,32447	Poço Tubular	Urbano	5454	19.440	9	-
Braúna	Baixo Tietê	-21,5046	-50,32486	Poço Tubular	Urbano	5454	23.400	13	-
Braúna	Baixo Tietê	-21,4663	-50,29896	Estrutura de Reservação	Regularização de Nível	-	-	0	-
Braúna	Baixo Tietê	-21,5149	-50,31313	Estrutura de Reservação	Regularização de Nível	-	-	0	-
Braúna	Baixo Tietê	-21,4662	-50,29846	Captação Superficial	Irrigação	196/2022	150.000	25	Córrego do Agrião
Braúna	Baixo Tietê	-21,5049	-50,31491	Estrutura de Reservação	Regularização de Nível	-	-	0	-
Braúna	Baixo Tietê	-21,5121	-50,30650	Estrutura de Reservação	Regularização de Nível	-	-	0	-
Braúna	Baixo Tietê	-21,5126	-50,30699	Estrutura de Reservação	Regularização de Nível	-	-	0	-
Braúna	Baixo Tietê	-21,5102	-50,32947	Poço Tubular	Comércio e Serviços	076/2020	72.000	10	-
Braúna	Baixo Tietê	-21,5102	-50,32947	LP Poço Tubular	Comércio e Serviços	3297	72.000	10	-
Braúna	Baixo Tietê	-21,5002	-50,31148	Ponte ou Passarela	Outros	-	-	0	Córrego do Campinho
Braúna	Baixo Tietê	-21,5002	-50,31148	Ponte ou Passarela	Outros	-	-	0	-
Braúna	Baixo Tietê	-21,5002	-50,31148	Ponte ou Passarela	Outros	-	-	0	-
Braúna	Baixo Tietê	-21,4974	-50,31111	Lançamentos de Efluentes	Urbano	848	115.171,20	13,33	Água do Fabiano
Braúna	Baixo Tietê	-21,4837	-50,30106	Captação Superficial	Irrigação	-	96.000	50	-
Braúna	Baixo Tietê	-21,4959	-50,30921	Lançamentos de Efluentes	Urbano	074/2022	592.704	68,6	-
Braúna	Baixo Tietê	-21,4974	-50,31111	Lançamentos de Efluentes	Urbano	078/2022	595.814,40	68,96	-
Braúna	Baixo Tietê	-21,4977	-50,32817	Captação Superficial	Irrigação	-	115.200	50	RIBEIRÃO PIRAPITINGUI
Braúna	Baixo Tietê	-21,4971	-50,32683	Captação Superficial	Aquicultura	337/2022	6.912	3	Rio Atibaia
Braúna	Baixo Tietê	-21,4974	-50,31111	Lançamentos de Efluentes	Urbano	946	595.814,40	68,96	-
Braúna	Baixo Tietê	-21,5007	-50,30986	Poço Tubular	Industrial	105/2023	3.600	1	-
Braúna	Baixo Tietê	-21,5234	-50,30423	Poço Tubular	Aquicultura	1377	43.200	6	-
Braúna	Baixo Tietê	-21,4974	-50,31111	Lançamentos de Efluentes	Urbano	2954/2024	-	0	-
Braúna	Baixo Tietê	-21,5083	-50,30916	Captação Superficial	Irrigação	-	69.115,20	82,28	-
Braúna	Baixo Tietê	-21,5022	-50,26730	Poço Tubular	Industrial	133/2025	1.200	5	-
Braúna	Baixo Tietê	-21,4766	-50,28888	Captação Superficial	Irrigação	-	491.400	65	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4211	-50,05103	Captação Superficial	Outros	325/2018	8.985,60	1,04	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4262	-50,08658	Poço Tubular	Comércio e Serviços	4297	5.637,60	7,83	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3057	-50,10787	Captação Superficial	Irrigação	427/2018	2.880	2	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4262	-50,08658	Poço Tubular	Urbano	4672	5.637,60	7,83	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4193	-50,07767	Poço Tubular	Comércio e Serviços	396/2018	756	1,05	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2611	-50,13438	Captação Superficial	Irrigação	-	172.800	90	RIO BONITO
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4727	-50,08776	Poço Tubular	Comércio e Serviços	581/2018	5.400	2	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4365	-50,05673	Captação Superficial	Urbano	-	8.856.000	1.230	Ribeirão Lajeado
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4322	-50,05927	Poço Tubular	Industrial	5991	31.680	8	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4345	-50,06012	Poço Tubular	Industrial	5991	11.880	3	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4345	-50,06032	Poço Tubular	Industrial	5991	11.880	3	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3073	-50,07099	Poço Tubular	Irrigação	576/2018	3.600	1	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4365	-50,05673	Captação Superficial	Urbano	1746	8.856.000	1.230	Ribeirão Lajeado



Cidade	Ugrhi	Lat	Long	Sub-Tipo	Finalidade	Portaria	Volume Anual	Vazão (m³)	Curso d'água
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2193	-50,02662	Captação Superficial	Irrigação	6619	3.553.200	470	RIO TIETÊ - RES. UHE NOVA AVANHADAVA
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3088	-50,13742	Captação Superficial	Irrigação	6382	4.536.000	600	RIO TIETÊ - RES. UHE NOVA AVANHADAVA
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3088	-50,13742	Retificação / Revogação	Outros	1013	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3259	-50,05368	LP Poço Tubular	Aquicultura	6375	4.320	3	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4101	-50,09556	Poço Tubular	Industrial	6305	16.200	6	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4358	-50,07160	Poço Tubular	Recreação e Paisagismo	582/2018	288	3,6	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3797	-50,09306	Poço Tubular	Irrigação	615	31.680	20	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4613	-50,06953	Captação Superficial	Irrigação	640/2018	1.800	5	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4613	-50,06703	Estrutura de Reservação	Aquicultura	640/2018	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4671	-50,09645	Poço Tubular	Comércio e Serviços	-	3.916,00	5	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4668	-50,09616	Poço Tubular	Industrial	372/2023	3.645	2,5	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3103	-50,12818	Poço Tubular	Irrigação	2400	438.480	60,9	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4299	-50,07163	LP Poço Tubular	Urbano	8090	3.600.000	500	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3814	-50,09444	Estrutura de Reservação	Aquicultura	085/2020	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4700	-50,09680	Poço Escavado (cisterna/cacimba)	Doméstico	060/19	3.840	2	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2291	-50,01481	Captação Superficial	Irrigação	3795	4.838.400	640	RIO TIETÊ (RESERV. DA UHE DE NOVA AVANHANDAVA)
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4083	-50,03194	Poço Tubular	Aquicultura	166/19	5.184	4,8	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4539	-50,15558	Estrutura de Reservação	Regularização de Vazões	184/19	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2653	-50,03349	Captação Superficial	Irrigação	3983	1.703.250	307	Ribeirão Lajeado
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2660	-50,03427	Captação Superficial	Irrigação	3984	1.698.750	285	Ribeirão Lajeado
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4250	-50,02250	Captação Superficial	Irrigação	3912	36.000	12,5	AFLUENTE SEM DENOMINAÇÃO DO RIBEIRÃO LAJEADO
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4227	-50,02419	Estrutura de Reservação	Regularização de Vazões	357/19	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4227	-50,02419	Captação Superficial	Irrigação	5081	225.000	25	Afluente da margem direita do Ribeirão Lajeado
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4555	-50,08401	Poço Tubular	Industrial	352/19	968	2	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3866	-50,06313	Poço Tubular	Doméstico	-	43,2	0,01	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3866	-50,06313	Poço Tubular	Doméstico	5168	47.952	6,66	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3153	-50,08155	Poço Tubular	Irrigação	206	36.000	5	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3366	-50,10000	Poço Tubular	Irrigação	6550	172.800	40	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4370	-50,06518	Poço Tubular	Irrigação	419/19	3.360,00	7	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3566	-50,10161	Poço Tubular	Irrigação	6909	259.200	36	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4202	-50,08877	Poço Tubular	Industrial	6832	60.480	12	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4206	-50,08819	Poço Tubular	Industrial	6832	70.560	14	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4211	-50,08780	Poço Tubular	Industrial	6832	65.520	13	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2894	-50,13421	Poço Tubular	Urbano	6818	144.000	40	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3816	-50,09412	Captação Superficial	Rural	305/2020	4.320	0,5	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3808	-50,09444	Estrutura de Reservação	Aquicultura	262/20	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3817	-50,09433	Captação Superficial	Rural	264/20	4.320	0,5	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3813	-50,09466	Lançamentos de Efluentes	Rural	265/20	4.320	0,5	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3817	-50,09417	Estrutura de Reservação	Aquicultura	086/2020	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3806	-50,09444	Estrutura de Reservação	Aquicultura	263/20	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3048	-50,09896	Poço Tubular	Irrigação	1877	43.200	45	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4799	-50,16985	Captação Superficial	Industrial	121/2020	1.312.250	200	-



Cidade	Ugrhi	Lat	Long	Sub-Tipo	Finalidade	Portaria	Volume Anual	Vazão (m³)	Curso d'água
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3072	-50,07097	Poço Tubular	Irrigação	3081	72.000	10	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3749	-50,01791	Captação Superficial	Irrigação	6697	202.500	45	CÓRREGO LAJEADINHO
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3072	-50,07906	Poço Tubular	Irrigação	-	5.400	1	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2879	-50,12890	Captação Superficial	Doméstico	204/2021	8.640	3	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4036	-50,06898	Poço Tubular	Industrial	4344	92.664	39	Ribeirão Água Fria (Lago da UHE de Três Irmãos)
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4035	-50,06860	Poço Tubular	Industrial	4345	71.280	30	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4040	-50,07091	Poço Tubular	Industrial	4346	11.880	5	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4063	-50,07350	Poço Tubular	Industrial	4347	10.026,72	4,22	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3958	-50,10445	Poço Tubular	Aquicultura	177/2020	5.220	3	Ribeirão da Rasteira
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2868	-50,08464	Poço Tubular	Irrigação	106/2020	108.000	30	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2868	-50,08464	LP Poço Tubular	Irrigação	4764	108.000	30	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3929	-50,01609	Captação Superficial	Irrigação	4601	929.400	154,9	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3814	-50,09411	Lançamentos de Efluentes	Rural	306/2020	2.592	0,3	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2312	-50,11918	Captação Superficial	Irrigação	176/2020	1.285.200	170	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3972	-50,05528	Captação Superficial	Aquicultura	063/2021	52.800	20	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3962	-50,11841	Poço Tubular	Irrigação	5893	194.400	30	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2312	-50,11918	Captação Superficial	Irrigação	2264	1.285.200	170	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,5041	-50,03412	Captação Superficial	Irrigação	285/2020	16.500	4	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4170	-50,09371	Poço Tubular	Industrial	5202	8.640	8	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4728	-50,08531	LP Poço Tubular	Doméstico	5142	5.400	3	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4034	-50,07333	Lançamentos de Efluentes	Industrial	071/2020	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3972	-50,05528	Captação Superficial	Aquicultura	189/2021	150.000	20	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4037	-50,07834	Poço Tubular	Industrial	6526	144.000	40	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4063	-50,07350	Poço Tubular	Industrial	6524	216.000	60	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4048	-50,07679	Poço Tubular	Industrial	6525	90.000	25	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4035	-50,07825	Poço Tubular	Industrial	6527	144.000	40	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3941	-50,07646	Lançamentos de Efluentes	Doméstico	-	4.380	1	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3895	-50,07554	Lançamentos de Efluentes	Doméstico	062/2022	6.480	2	RIBEIRÃO OLHO D'ÁGUA
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4035	-50,07824	Poço Tubular	Industrial	202/2020	144.000	40	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4037	-50,07834	Poço Tubular	Industrial	203/2020	144.000	40	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4063	-50,07350	Poço Tubular	Industrial	203/2020	216.000	60	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4048	-50,07679	Poço Tubular	Industrial	203/2020	90.000	25	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2631	-50,06694	Captação Superficial	Irrigação	3822	7.905.600	915	RIB. LAGEADO (REPRESA DA UHE DE N. AVANHANDAVA)
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2631	-50,06694	Captação Superficial	Irrigação	118/2021	7.905.600	915	Ribeirão do Lajeado (Res. UHE de Nova Avanhandava)
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2708	-50,05333	Captação Superficial	Irrigação	2911	9.288.000	1.075	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2708	-50,05333	Captação Superficial	Irrigação	076/2021	9.288.000	1.075	RIB. LAGEADO (REPRESA DA UHE DE N. AVANHANDAVA)
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2677	-50,06829	Captação Superficial	Irrigação	113/2021	8.337.600	965	RIB. LAGEADO (REPRESA DA UHE DE N. AVANHANDAVA)
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2677	-50,06829	Captação Superficial	Irrigação	3605	8.337.600	965	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2938	-50,03118	LP Poço Tubular	Irrigação	994	180.000	25	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2938	-50,03118	Poço Tubular	Irrigação	030/2021	180.000	25	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2759	-50,05834	Captação Superficial	Irrigação	024/2021	2.880.000	400	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3664	-50,15778	Captação Superficial	Irrigação	052/2021	8.235.000	915	-



Cidade	Ugrhi	Lat	Long	Sub-Tipo	Finalidade	Portaria	Volume Anual	Vazão (m³)	Curso d'água
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3639	-50,14639	Estrutura de Reservação	Outros	066/2021	-	0	RIBEIRÃO BONITO (RES. DA UHE DE NOVA AVANHANDAVA)
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3664	-50,15778	Captação Superficial	Irrigação	1571	8.235.000	915	RIBEIRÃO BONITO (RES. DA UHE DE NOVA AVANHANDAVA)
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4163	-50,14917	Captação Superficial	Irrigação	-	2.250.000	250	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4585	-50,12474	Captação Superficial	Irrigação	073/2021	226.800	30	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4585	-50,12474	Estrutura de Reservação	Outros	074/2021	-	0	Afluente do Córrego do Paraguai
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4585	-50,12474	Captação Superficial	Irrigação	082/2021	226.800	30	Córrego do Alegre
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4585	-50,12474	Estrutura de Reservação	Regularização de Vazões	185/2021	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3233	-50,10972	Captação Superficial	Irrigação	091/2021	675.000	75	Afluente do Ribeirão da Rasteira
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3575	-50,00794	Captação Superficial	Irrigação	108/2025	984.960	136,8	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3628	-50,00517	Barramento sem PNSB	Regularização de Vazões	-	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3632	-50,00638	Captação Superficial	Irrigação	123/2024	632.016	87,78	Afluente s/ denominação MD Cor Lajeado
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3595	-50,00467	Estrutura de Reservação	Recreação e Paisagismo	343/2022	-	0	Afluente s/ denominação do Cor Lajeado
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3573	-50,00758	Barramento sem PNSB	Regularização de Vazões	107/2025	-	0	Afluente do Córrego Lajeado
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4799	-50,16985	Captação Superficial	Industrial	-	397.250	50	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4799	-50,16985	Captação Superficial	Industrial	090/2021	1.312.250	200	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3225	-50,11778	Barramento sem PNSB	Outros	029/2023	-	0	AFLUENTE SEM DENOMINAÇÃO DO CÂ"R. RETIRO
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3225	-50,11389	Barramento sem PNSB	Outros	029/2023	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3233	-50,10972	Captação Superficial	Irrigação	6373	675.000	75	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2681	-50,08858	Poço Tubular	Doméstico	149/2021	1.080	1	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4799	-50,16985	Captação Superficial	Industrial	6242	1.312.250	200	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4294	-50,16778	Poço Tubular	Aquicultura	107/2021	1.267,20	3,52	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4442	-50,15250	Poço Tubular	Industrial	139/2021	216.000	30	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4442	-50,15250	LP Poço Tubular	Industrial	4235	216.000	30	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4429	-50,15297	Poço Tubular	Industrial	139/2021	108.000	15	Córrego Frutal
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2291	-50,01481	Captação Superficial	Irrigação	4646	4.838.400	640	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2879	-50,12890	Lançamentos de Efluentes	Doméstico	094/2021	8.640	3	Reservatório da UHE de Promissão
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4585	-50,12474	Captação Superficial	Irrigação	171/2021	151.200	20	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2281	-50,05054	Captação Superficial	Irrigação	8520	802.500	150	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2281	-50,05055	Captação Superficial	Irrigação	365/2021	802.500	150	Rio Tietê (UHE Nova Avanhandava)
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4585	-50,12474	Captação Superficial	Irrigação	6928	151.200	20	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3972	-50,05528	Captação Superficial	Aquicultura	112/2022	52.800	20	Ribeirão Grande
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4143	-50,09918	Poço Tubular	Recreação e Paisagismo	5165	21.600	12	Afluente do Rio Tietê (UHE Três Irmãos)
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4143	-50,09918	Poço Tubular	Recreação e Paisagismo	6106	21.600	12	Córrego da Água Limpa
Penápolis	Baixo Tietê	-21,5043	-50,26542	Poço Tubular	Aquicultura	215/2021	5.040	2,8	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3572	-50,03694	Captação Superficial	Irrigação	016/2022	900.000	100	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3572	-50,03694	Captação Superficial	Irrigação	5345	900.000	100	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4011	-50,08533	Captação Superficial	Urbano	307/2021	5.184	6	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4469	-50,15569	LP Poço Tubular	Industrial	6704	67.200	14	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4469	-50,15569	Poço Tubular	Industrial	319/2021	100.800	14	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4429	-50,15297	LP Poço Tubular	Industrial	6458	108.000	15	Córrego da Turquia ou do Pereira



Cidade	Ugrhi	Lat	Long	Sub-Tipo	Finalidade	Portaria	Volume Anual	Vazão (m³)	Curso d'água
Penápolis	Baixo Tietê	-21,5575	-50,07820	Captação Superficial	Irrigação	029/2022	8.640	4	Ribeirão das Cabras
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4242	-50,09015	Desassoreamento e Limpeza de Margem	Outros	293/2021	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4812	-50,12063	Captação Superficial	Industrial	2917/2024	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4735	-50,11875	Captação Superficial	Industrial	2918/2024	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4808	-50,13511	Captação Superficial	Industrial	2919/2024	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4766	-50,12259	Barramento sem PNSB	Regularização de Vazões	066/2024	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4735	-50,11875	Barramento sem PNSB	Regularização de Vazões	066/2024	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4812	-50,12063	Barramento sem PNSB	Regularização de Vazões	066/2024	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4808	-50,13511	Barramento sem PNSB	Regularização de Vazões	066/2024	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4789	-50,12209	Barramento sem PNSB	Regularização de Vazões	066/2024	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3140	-50,01649	Captação Superficial	Industrial	300/2021	172.800	20	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3140	-50,01649	Captação Superficial	Industrial	6752	172.800	20	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3692	-50,08070	Poço Tubular	Aquicultura	199/2021	3.600	4	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4262	-50,08872	Poço Tubular	Industrial	7137	23.400	6,5	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,5187	-50,15381	Poço Tubular	Aquicultura	017/2022	5.382	2,3	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,5175	-50,14958	Captação Superficial	Irrigação	321/2023	8.640	2	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2803	-50,13194	Captação Superficial	Irrigação	7464	1.800.000	250	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4772	-50,08299	Poço Tubular	Aquicultura	025/2022	5.040	2	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4299	-50,07163	Poço Tubular	Urbano	385/2021	3.600.000	500	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4800	-50,11921	Poço Tubular	Doméstico	278/2022	558	0,3	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4807	-50,13461	Captação Superficial	Irrigação	060/2022	963.000	180	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4815	-50,13362	Captação Superficial	Irrigação	259/2022	963.000	180	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4417	-50,05889	Poço Tubular	Irrigação	853	167.040	23,2	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3627	-50,11672	poço Escavado (cisterna/cacimba)	Aquicultura	-	1.728	0,8	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4063	-50,08019	Poço Tubular	Outros	089/2022	3.000	2	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3789	-50,08015	LP Poço Tubular	Outros	1115	7.200	10	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4688	-50,09962	poço Escavado (cisterna/cacimba)	Aquicultura	-	1.900,80	0,8	Água doce
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2277	-50,03532	Poço Tubular	Urbano	2046	15.840	11	Afl. Sem denominação a M.E. do Córrego. Da Água Limpa
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3134	-50,01856	Captação Superficial	Irrigação	014/2025	900.000	100	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4121	-50,10281	Canalização/Retificação	Regularização de Vazões	105/2022	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3830	-50,10263	Poço Tubular	Irrigação	3910	162.000	25	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4830	-50,19802	Poço Tubular	Industrial	3805	9.720	4,5	Afluente do Córrego do Gavião
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4121	-50,10281	Canalização/Retificação	Regularização de Vazões	-	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3398	-50,02302	Poço Tubular	Aquicultura	4722	30.240	7	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3457	-50,12805	Poço Tubular	Doméstico	275/2023	3.456	1,5	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4240	-50,07314	Poço Tubular	Comércio e Serviços	4837	5.400	5	Rio Jacaré-Guaçu
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3972	-50,05528	Captação Superficial	Aquicultura	1906	150.000	20	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4299	-50,07163	LP Poço Tubular	Urbano	2099	3.600.000	500	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3872	-50,09417	Poço Tubular	Industrial	152/2022	5.040	4	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4106	-50,09198	Poço Tubular	Urbano	215/2022	8.832	10	-



Cidade	Ugrhi	Lat	Long	Sub-Tipo	Finalidade	Portaria	Volume Anual	Vazão (m³)	Curso d'água
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4106	-50,09198	LP Poço Tubular	Urbano	7007	8.832	10	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3591	-50,00486	Captação Superficial	Irrigação	-	92.304	12,82	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2863	-50,08137	LP Poço Tubular	Irrigação	-	108.000	30	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2868	-50,08464	LP Poço Tubular	Irrigação	110	108.000	30	Rio Capivara
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3217	-50,15326	Captação Superficial	Irrigação	319/2022	1.152.000	160	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3217	-50,15326	Captação Superficial	Irrigação	790/2025	1.152.000	160	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3966	-50,14597	Captação Superficial	Irrigação	166/2023	450.000	50	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3873	-50,09414	Poço Tubular	Industrial	717	4.032	4	CÓRREGO DA MATINHA OU DO SOBRADO
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3966	-50,14597	Captação Superficial	Irrigação	6199	360.000	40	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3180	-50,10479	Captação Superficial	Irrigação	058/2023	675.000	75	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3180	-50,10479	Captação Superficial	Irrigação	3181	270.000	30	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4750	-50,08437	Poço Tubular	Outros	070/2023	5.400	2,5	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2785	-50,05109	Captação Superficial	Irrigação	088/2023	2.160.000	250	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3888	-50,15031	Captação Superficial	Irrigação	-	180.000	50	Córrego das Cruzes
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4503	-50,09083	Poço Tubular	Industrial	2164	285.840	39,7	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3507	-50,01832	Captação Superficial	Irrigação	1095	1.134.000	150	Córrego Santa Anita
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4417	-50,05889	Poço Tubular	Irrigação	3567	167.040	23,2	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4067	-50,08947	Poço Tubular	Industrial	2246	12.960	6	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4365	-50,05673	Captação Superficial	Urbano	-	8.856.000	1.230	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4686	-50,09417	Poço Tubular	Industrial	138/2023	4.320	1,2	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,5052	-50,03465	Captação Superficial	Irrigação	147/2023	240	10	Córrego do Aterrado
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2296	-50,06030	Extração de Minério	Mineração	8443	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2187	-50,03692	Extração de Minério	Mineração	8443	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2583	-50,08009	Captação Superficial	Irrigação	141/2023	900.000	100	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,5030	-50,03603	Poço Tubular	Doméstico	134/2023	720	2	Afluente do Ribeirão do Água Limpa
Penápolis	Baixo Tietê	-21,5028	-50,03560	Captação Superficial	Outros	260/2024	720	15	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3399	-50,15407	Poço Tubular	Doméstico	113/2023	4.950	5,5	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,5056	-50,03528	Poço Tubular	Doméstico	115/2023	3.480	3	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,5056	-50,03556	Poço Tubular	Aquicultura	269/2023	1.440	1	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4101	-50,09556	Poço Tubular	Industrial	4422	16.200	6	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2583	-50,08009	Captação Superficial	Irrigação	6201	900.000	100	Rio do Quilombo
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4118	-50,09784	Poço Tubular	Industrial	4961	21.600	3	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4686	-50,09417	Poço Tubular	Industrial	362/2023	4.320	1,2	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3981	-50,11028	LP Poço Tubular	Industrial	-	1.440	4	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2461	-50,13646	Captação Superficial	Irrigação	184/2023	900.000	200	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2641	-50,09676	Captação Superficial	Irrigação	153/2024	1.620.000	180	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2641	-50,09676	Captação Superficial	Irrigação	5107	1.620.000	180	Ribeirão do Cervo
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4409	-50,00198	Poço Tubular	Doméstico	340/2023	4.860	3	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4841	-50,20010	Poço Tubular	Industrial	342/2023	1.800	0,5	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4003	-50,09255	Captação Superficial	Doméstico	043/2024	4.500	25	Afluente do rio Tietê
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3749	-50,01791	Captação Superficial	Irrigação	2441	202.500	45	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4738	-50,08252	Poço Tubular	Aquicultura	-	3.116,88	3,33	Afluente da Bacia do Rio Pardo (cava)
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4738	-50,08252	Poço Tubular	Doméstico	011/2024	240	1	Córrego dos Olhos D'água
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2193	-50,02662	Captação Superficial	Irrigação	3348	3.553.200	470	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2291	-50,01481	Captação Superficial	Irrigação	5012	4.838.400	640	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2246	-50,04871	Captação Superficial	Irrigação	-	1.620.000	180	Rio São Lourencinho



Cidade	Ugrhi	Lat	Long	Sub-Tipo	Finalidade	Portaria	Volume Anual	Vazão (m³)	Curso d'água
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2246	-50,04871	Captação Superficial	Irrigação	28/24	2.700.000	300	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2653	-50,03349	Captação Superficial	Irrigação	2035	1.703.250	307	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4463	-50,06260	Estrutura de Reservação	Outros	083/2024	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4469	-50,15569	Poço Tubular	Industrial	3663	100.800	14	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4444	-50,15214	LP Poço Tubular	Industrial	1088	108.000	15	Rio Jacaré-Guaçu
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4444	-50,15214	Poço Tubular	Industrial	050/2024	108.000	15	Rio Jacaré Pepira
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4429	-50,15297	Poço Tubular	Industrial	3302	108.000	15	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3981	-50,11028	LP Poço Tubular	Aquicultura	2089	1.440	4	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2660	-50,03427	Captação Superficial	Irrigação	2012	1.698.750	285	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4407	-50,08512	Captação Superficial	Outros	151/2024	9.000	2,5	Córrego do Cercado
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4313	-50,08316	Captação Superficial	Outros	151/2024	9.000	2,5	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4595	-50,09046	Captação Superficial	Outros	151/2024	9.000	2,5	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4723	-50,08949	Captação Superficial	Outros	152/2024	9.000	2,5	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4564	-50,09296	Bueiro ou Galeria	Outros	152/2024	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4308	-50,08300	Bueiro ou Galeria	Outros	152/2024	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4541	-50,09111	Bueiro ou Galeria	Outros	152/2024	-	0	Ribeirão Grande
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4294	-50,16778	LP Poço Tubular	Aquicultura	-	1.260	3,5	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4815	-50,24717	Captação Superficial	Irrigação	130/2024	1.440.000	200	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2232	-50,05283	Extração de Minério	Mineração	3841	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2894	-50,13421	Poço Tubular	Urbano	5488	144.000	40	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2246	-50,04871	Captação Superficial	Irrigação	1109	2.700.000	300	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4599	-50,11194	LP Poço Tubular	Doméstico	127/2024	180	0,5	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4601	-50,11256	Poço Tubular	Industrial	2969/2024	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4294	-50,16778	LP Poço Tubular	Aquicultura	-	1.260	3,5	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3190	-50,14263	Captação Superficial	Irrigação	005/2025	1.525.000	250	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3190	-50,14263	Captação Superficial	Irrigação	1452	1.525.000	250	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4207	-50,08708	Poço Tubular	Industrial	001/2025	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4200	-50,08785	Poço Tubular	Industrial	528	70.560	14	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4196	-50,08808	Poço Tubular	Industrial	528	60.480	12	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2277	-50,03532	Poço Tubular	Urbano	729/2025	15.840	11	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3048	-50,09896	Poço Tubular	Irrigação	2566	43.200	45	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4591	-50,12766	Estrutura de Reservação	Regularização de Vazões	-	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4591	-50,12766	Barramento sem PNSB	Regularização de Vazões	329/2025	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4831	-50,06960	Ponte ou Passarela	Outros	-	-	0	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3089	-50,13742	Captação Superficial	Irrigação	970/2025	4.536.000	600	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3986	-50,05003	Lançamentos de Efluentes	Urbano	474/2025	4.490.640	891	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2759	-50,05834	Captação Superficial	Irrigação	-	2.880.000	400	Córrego Santa Elisa
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3532	-50,05756	LP Poço Tubular	Industrial	348/2025	3.600,00	6	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4048	-50,07679	Poço Tubular	Industrial	1413/2025	90.000	25	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4063	-50,07350	Poço Tubular	Industrial	-	216.000	60	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4037	-50,07834	Poço Tubular	Industrial	1572/2025	144.000	40	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4035	-50,07825	Poço Tubular	Industrial	1562/2025	144.000	40	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,2785	-50,05109	Captação Superficial	Irrigação	-	1.890.000	250	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,4170	-50,09371	Poço Tubular	Industrial	-	8.640	8	-
Penápolis	Baixo Tietê	-21,3929	-50,01609	Captação Superficial	Irrigação	-	929.400	154,9	-



Cidade	Ugrhi	Lat	Long	Sub-Tipo	Finalidade	Portaria	Volume Anual	Vazão (m³)	Curso d'água
Braúna	Aguapeí	-21,5589	-50,37694	Poço Tubular	Aquicultura	305/2018	1.800	5	-
Braúna	Aguapeí	-21,5161	-50,36278	Poço Tubular	Doméstico	-	360	5	-
Braúna	Aguapeí	-21,5965	-50,36989	Poço Tubular	Irrigação	1902	81.000	15	-
Braúna	Aguapeí	-21,5075	-50,34412	Poço Tubular	Industrial	433/2020	1.440	0,4	-
Braúna	Aguapeí	-21,5348	-50,37116	Captação Superficial	Irrigação	1720	330.000	85	-
Braúna	Aguapeí	-21,5348	-50,37116	Captação Superficial	Irrigação	039/2021	330.000	85	Ribeirão da Promissão
Braúna	Aguapeí	-21,629	-50,41168	Barramento sem PNSB	Regularização de Vazões	314/2022	-	0	CÓRREGO ÁGUA BRANCA
Braúna	Aguapeí	-21,629	-50,41168	Captação Superficial	Irrigação	314/2022	734.400	85	AFLUENTE DO CORREGO SANTA MARIA MADALENA
Braúna	Aguapeí	-21,629	-50,41168	Barramento sem PNSB	Regularização de Vazões	-	-	0	CÓRREGO ÁGUA BRANCA
Braúna	Aguapeí	-21,629	-50,41168	Captação Superficial	Irrigação	-	734.400	85	-
Braúna	Aguapeí	-21,5568	-50,38756	Estrutura de Reservação	Outros	479/2023	-	0	-
Braúna	Aguapeí	-21,5569	-50,38725	Poço Tubular	Doméstico	478/2023	366	1	-
Braúna	Aguapeí	-21,568	-50,38547	Cabos e Dutos	Outros	-	-	0	Afluente do Córrego da Serraria
Braúna	Aguapeí	-21,568	-50,38547	Ponte ou Passarela	Outros	599	-	0	CORREGO DO CERVO
Braúna	Aguapeí	-21,5013	-50,35142	Intermediária	Outros	-	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,6282	-50,42398	Captação Superficial	Irrigação	-	64.800	90	Ribeirão da Promissão
Clementina	Aguapeí	-21,5086	-50,45442	Estrutura de Reservação	Aquicultura	062/2019	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,509	-50,45475	Estrutura de Reservação	Regularização de Vazões	062/2019	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,5088	-50,45453	Estrutura de Reservação	Aquicultura	062/2019	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,5084	-50,45453	Estrutura de Reservação	Aquicultura	062/2019	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,5091	-50,45496	Captação Superficial	Irrigação	4503	201.625,20	26,67	CÓRREGO "A"
Clementina	Aguapeí	-21,5658	-50,49434	Captação Superficial	Irrigação	1850	334.800	62	Córrego "C"
Clementina	Aguapeí	-21,515	-50,45096	Poço Tubular	Irrigação	3092	86.400	12	-
Clementina	Aguapeí	-21,5622	-50,44712	Poço Tubular	Urbano	-	10.800.216	1.500,03	-
Clementina	Aguapeí	-21,5622	-50,44712	Poço Tubular	Urbano	2757	1.080.000	150	-
Clementina	Aguapeí	-21,5616	-50,43784	Poço Tubular	Industrial	276/2020	5.040	1	-
Clementina	Aguapeí	-21,5938	-50,52385	Poço Tubular	Mineração	-	3.600	1	-
Clementina	Aguapeí	-21,5938	-50,52385	Poço Tubular	Industrial	122/2021	3.240	1	-
Clementina	Aguapeí	-21,555	-50,52184	Captação Superficial	Irrigação	-	345.600	150	Córrego do Pântano
Clementina	Aguapeí	-21,5489	-50,42139	Ponte ou Passarela	Outros	031/2021	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,5492	-50,42147	Ponte ou Passarela	Outros	3991	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,5784	-50,43425	Poço Tubular	Industrial	1890	43.200	6	-
Clementina	Aguapeí	-21,5824	-50,43028	Poço Tubular	Industrial	1890	43.200	6	-
Clementina	Aguapeí	-21,5902	-50,40908	Captação Superficial	Industrial	8091	2.825.280	327	-
Clementina	Aguapeí	-21,5521	-50,49702	Poço Tubular	Aquicultura	-	4.320	4	-
Clementina	Aguapeí	-21,5554	-50,49729	Bueiro ou Galeria	Outros	009/2023	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,5554	-50,49729	Bueiro ou Galeria	Outros	009/2023	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,5605	-50,48368	Bueiro ou Galeria	Outros	009/2023	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,5582	-50,48989	Bueiro ou Galeria	Outros	009/2023	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,5623	-50,47619	Bueiro ou Galeria	Outros	009/2023	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,5554	-50,49729	Bueiro ou Galeria	Outros	009/2023	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,5572	-50,47071	Bueiro ou Galeria	Outros	009/2023	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,5683	-50,45808	Bueiro ou Galeria	Outros	009/2023	-	0	-



Cidade	Ugrhi	Lat	Long	Sub-Tipo	Finalidade	Portaria	Volume Anual	Vazão (m³)	Curso d'água
Clementina	Aguapeí	-21,5655	-50,46266	Bueiro ou Galeria	Outros	009/2023	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,5585	-50,46856	Bueiro ou Galeria	Outros	009/2023	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,5635	-50,45273	Bueiro ou Galeria	Outros	009/2023	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,56	-50,46711	Bueiro ou Galeria	Outros	009/2023	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,6015	-50,42169	Lançamento de Efluentes	Urbano	4105	119.232	13,8	-
Clementina	Aguapeí	-21,56	-50,40816	Lançamento de Efluentes	Urbano	4105	119.232	13,8	Afluente S/N do Rio Fartura
Clementina	Aguapeí	-21,5677	-50,46606	Lançamento de Efluentes	Urbano	4055	114.912	13,3	-
Clementina	Aguapeí	-21,5789	-50,45066	Bueiro ou Galeria	Outros	085/2024	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,6009	-50,46815	Bueiro ou Galeria	Outros	085/2024	-	0	RIBEIRÃO DA LARANJA DOCE
Clementina	Aguapeí	-21,5818	-50,45302	Bueiro ou Galeria	Outros	085/2024	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,5947	-50,46357	Bueiro ou Galeria	Outros	085/2024	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,5772	-50,44925	Bueiro ou Galeria	Outros	085/2024	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,587	-50,45735	Bueiro ou Galeria	Outros	085/2024	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,5915	-50,46098	Bueiro ou Galeria	Outros	085/2024	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,5717	-50,44387	Bueiro ou Galeria	Outros	085/2024	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,605	-50,47122	Bueiro ou Galeria	Outros	085/2024	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,6001	-50,4676	Bueiro ou Galeria	Outros	085/2024	-	0	Ribeirão do Cascalho
Clementina	Aguapeí	-21,5895	-50,45934	Bueiro ou Galeria	Outros	085/2024	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,5734	-50,48063	Ponte ou Passarela	Outros	4229	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,59	-50,40912	Desassoreamento e Limpeza de Margem	Outros	008/2024	-	0	-
Clementina	Aguapeí	-21,6164	-50,41288	Captação Superficial	Irrigação	315/2024	792.000	110	-
Clementina	Aguapeí	-21,5279	-50,40861	Ponte ou Passarela	Outros	-	-	0	-
Pompéia	Aguapeí	-21,4186	-50,1453	Estrutura de Reservação	Outros	120/2021	-	0	CORREGO PARAGUAI
Pompéia	Aguapeí	-21,417	-50,14706	Estrutura de Reservação	Outros	120/2021	-	0	-
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,6192	-50,55987	Captação Superficial	Irrigação	1011	648.000	150	Ribeirão do Lontra
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,706	-50,51498	Lançamento de Efluentes	Urbano	4616	180.403,20	20,88	Rio Aguapeí
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,7083	-50,50711	Captação Superficial	Irrigação	3684	489.600	80	RIO AGUAPEÍ
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,618	-50,5137	Captação Superficial	Irrigação	085/2019	259.200	60	Córrego do Agrião
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,6179	-50,53015	Captação Superficial	Irrigação	084/2019	345.600	80	Córrego do Agrião
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,6314	-50,55902	Captação Superficial	Irrigação	3959	489.600	80	RIBEIRÃO DO LONTRA
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,6917	-50,55942	Captação Superficial	Irrigação	3943	936.000	130	Rio Aguapeí
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,7054	-50,51437	Captação Superficial	Mineração	5590	89.996,40	96,15	Rio Aguapeí ou Feio
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,7059	-50,51485	Lançamento de Efluentes	Mineração	5590	88.498,80	94,55	Rio Aguapeí ou Feio
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,706	-50,51498	Lançamento de Efluentes	Urbano	230/2021	227.577,60	26,34	-
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,631	-50,50891	LP Poço Tubular	Urbano	782	72.000	10	-
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,6517	-50,48382	Poço Tubular	Urbano	2109	194.400	30	Afluente do Rio Turvo



Cidade	Ugrhi	Lat	Long	Sub-Tipo	Finalidade	Portaria	Volume Anual	Vazão (m³)	Curso d'água
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,706	-50,51498	Lançamento de Efluentes	Urbano	3759	227.577,60	26,34	-
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,6192	-50,56034	Captação Superficial	Irrigação	357/2022	1.555.200	180	Ribeirão do Barreiro
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,6375	-50,50051	LP Poço Tubular	Urbano	1746	93.600	13	-
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,6178	-50,52849	Captação Superficial	Urbano	055/2023	-	0	-
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,6446	-50,49597	LP Poço Tubular	Outros	-	1.440	4	-
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,6446	-50,49597	LP Poço Tubular	Urbano	-	1.440	4	-
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,639	-50,50078	LP Poço Tubular	Comércio e Serviços	-	3.600	10	-
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,639	-50,50078	LP Poço Tubular	Comércio e Serviços	8105	3.600	10	-
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,633	-50,49225	LP Poço Tubular	Comércio e Serviços	-	4.500	10	-
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,633	-50,49225	LP Poço Tubular	Comércio e Serviços	8105	4.500	10	-
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,634	-50,49248	Bueiro ou Galeria	Outros	103/2024	-	0	Rio Verdinho
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,6457	-50,50867	Bueiro ou Galeria	Outros	103/2024	-	0	-
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,6122	-50,47649	Bueiro ou Galeria	Outros	085/2024	-	0	Ribeirão Boi Branco
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,6562	-50,53656	Bueiro ou Galeria	Outros	103/2024	-	0	RIB. PIRACICAMIRIM
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,6699	-50,57261	Bueiro ou Galeria	Outros	103/2024	-	0	-
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,6649	-50,55938	Bueiro ou Galeria	Outros	103/2024	-	0	-
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,6092	-50,47426	Bueiro ou Galeria	Outros	085/2024	-	0	-
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,6096	-50,47459	Bueiro ou Galeria	Outros	085/2024	-	0	-
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,6511	-50,52304	Bueiro ou Galeria	Outros	103/2024	-	0	-
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,6579	-50,54086	Bueiro ou Galeria	Outros	103/2024	-	0	-
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,6306	-50,48997	Bueiro ou Galeria	Outros	103/2024	-	0	Rio Verdinho
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,643	-50,50165	Bueiro ou Galeria	Outros	103/2024	-	0	-
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,619	-50,48148	Bueiro ou Galeria	Outros	085/2024	-	0	Rio Verdinho
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,6546	-50,53226	Bueiro ou Galeria	Outros	103/2024	-	0	AFL. SN DO COR.CAETETUBA DA BACIA DO R. ATIBAIA
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,649	-50,51741	Bueiro ou Galeria	Outros	103/2024	-	0	-
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,6608	-50,54856	Bueiro ou Galeria	Outros	103/2024	-	0	-
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,7054	-50,51437	Captação Superficial	Mineração	337	89.996,40	96,15	CÓRREGO DA TABARINHA OU DO PAIOL



Cidade	Ugrhi	Lat	Long	Sub-Tipo	Finalidade	Portaria	Volume Anual	Vazão (m³)	Curso d'água
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,7059	-50,51485	Lançamento de Efluentes	Mineração	337	88.498,80	94,55	-
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,7032	-50,5113	Extração de Minério	Mineração	337	-	0	Bacia do Rio Mogi Guaçu (freático)
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,705	-50,51481	Poço Tubular	Doméstico	411/2024	360	1	-
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,6178	-50,52848	Poço Tubular	Urbano	6080	103.147,20	15,08	Ribeirão Bonfim
Santópolis Do Aguapeí	Aguapeí	-21,6278	-50,4991	Captação Superficial	Rural	358/2025	7.776	5,4	-

Fonte: SPÁguas, 2025

Na AII, o total de registros de outorgas ativas é de 411. A maioria desses registros, 157 processos, correspondem a captações de água subterrânea, representando participação de 38,2% do total. Em seguida, as captações de água superficial são o segundo tipo de interferência mais comum, com 132 registros, ou 32,1% do total de outorgas. Os demais tipos de uso, como lançamentos de efluentes e barramentos, reservação, bueiro e galeria são menos representativos em termos de quantidade de registros.

5.3.3. Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA)

Com base na análise das cartas topográficas em escala 1:50.000, elaboradas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Geográfico e Geológico (IGC) e pelo Departamento de Serviços Geográficos do Exército, foi realizada uma avaliação preliminar da rede hidrográfica incidente na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento. Esse levantamento identificou a ocorrência de 31 cursos d'água distribuídos ao longo das áreas mencionadas.

O quadro a seguir apresenta a sistematização dos cursos d'água identificados, discriminando sua localização por município, coordenadas geográficas, quilometragem e a respectiva classificação hidrográfica.



Quadro 8 - Cursos d'água presentes na AID e ADA do empreendimento.

id	Nome	Município	Coord. X	Coord. Y	Km	Classe
1	Córrego do Retiro	Penápolis	593978	7635111	285,016	2
2	Sem denominação	Penápolis	591824	7632772	288,200	2
3	Sem denominação	Penápolis	591183	7631766	289,380	2
4	Sem denominação	Penápolis	590472	7630632	290,732	2
5	Sem denominação	Penápolis	588799	7629018	293,090	2
6	Córrego dos Coroados	Penápolis	585798	726827	295,805	2
7	Sem denominação	Penápolis	579408	7623120	304,215	2
8	Sem denominação	Penápolis	578397	7622742	305,290	2
9	Sem denominação	Penápolis	577157	7622279	306,620	2
10	Ribeirão Bonito	Braúna	576028	7621798	307,840	2
11	Sem denominação	Braúna	575187	76211435	308,750	2



id	Nome	Município	Coord. X	Coord. Y	Km	Classe
12	Sem denominação	Braúna	571391	7619782	312,880	2
13	Ribeirão da Promissão	Braúna	568903	7617033	316,630	2
14	Sem denominação	Braúna	568148	7616126	317,790	2
15	Sem denominação	Braúna	567703	7615968	318,250	2
16	Sem denominação	Braúna	566758	7615868	319,205	2
17	Ribeirão da Promissão	Clementina	561823	7615216	324,163	2
18	Sem denominação	Clementina	558433	7614743	327,605	2
19	sem denominação	Clementina	557579	7614477	328,480	2
20	Sem denominação	Clementina	557031	7613877	329,330	2
21	Sem denominação	Clementina	556631	7613368	330,00	2
22	Sem denominação	Clementina	555987	7612532	331,00	2



id	Nome	Município	Coord. X	Coord. Y	Km	Classe
23	Sem denominação	Clementina	555775	7612256	331,346	2
24	Sem denominação	Clementina	554429	7610341	333,680	2
25	Sem denominação	Santópolis do Aguapeí	55362	7609279	335,00	2
26	Sem denominação	Santópolis do Aguapeí	553652	7609219	335,075	2
27	Sem denominação	Santópolis do Aguapeí	549968	7605960	340,170	2
28	Sem denominação	Santópolis do Aguapeí	549353	7605713	340,830	2
29	Sem denominação	Santópolis do Aguapeí	546726	7604655	343,720	2
30	Sem denominação	Santópolis do Aguapeí	543715	7603474	347,050	2
31	Rio Aguapeí	Santópolis do Aguapeí	542596	7602998	348,050	2

Fonte: Datageo, 2025

A Área de Influência Direta (AID) apresenta um total de 64 outorgas de direito de uso de recursos hídricos. Observa-se a predominância do uso de água subterrânea, representada por 29 outorgas referentes a poços tubulares, destinados a diferentes finalidades. Dentre essas, destaca-se o uso industrial, com 15 registros, seguido pela aquicultura (6 registros) e pelo setor de comércio e serviços (4 registros). Ressalta-se ainda a existência de dois poços destinados ao abastecimento urbano, ambos localizados no município de Santópolis do Aguapeí. Importa salientar que nenhuma captação com essa finalidade está inserida na Área Diretamente Afetada (ADA).

No que se refere às captações superficiais, foram identificadas apenas duas outorgas, ambas no município de Penápolis, destinadas ao uso rural e localizadas fora da ADA. Adicionalmente, verificam-se 28 outorgas vinculadas à implantação ou à readequação de dispositivos de drenagem (bueiros e galerias), demandadas pelo Departamento de Estradas de Rodagem (DER).

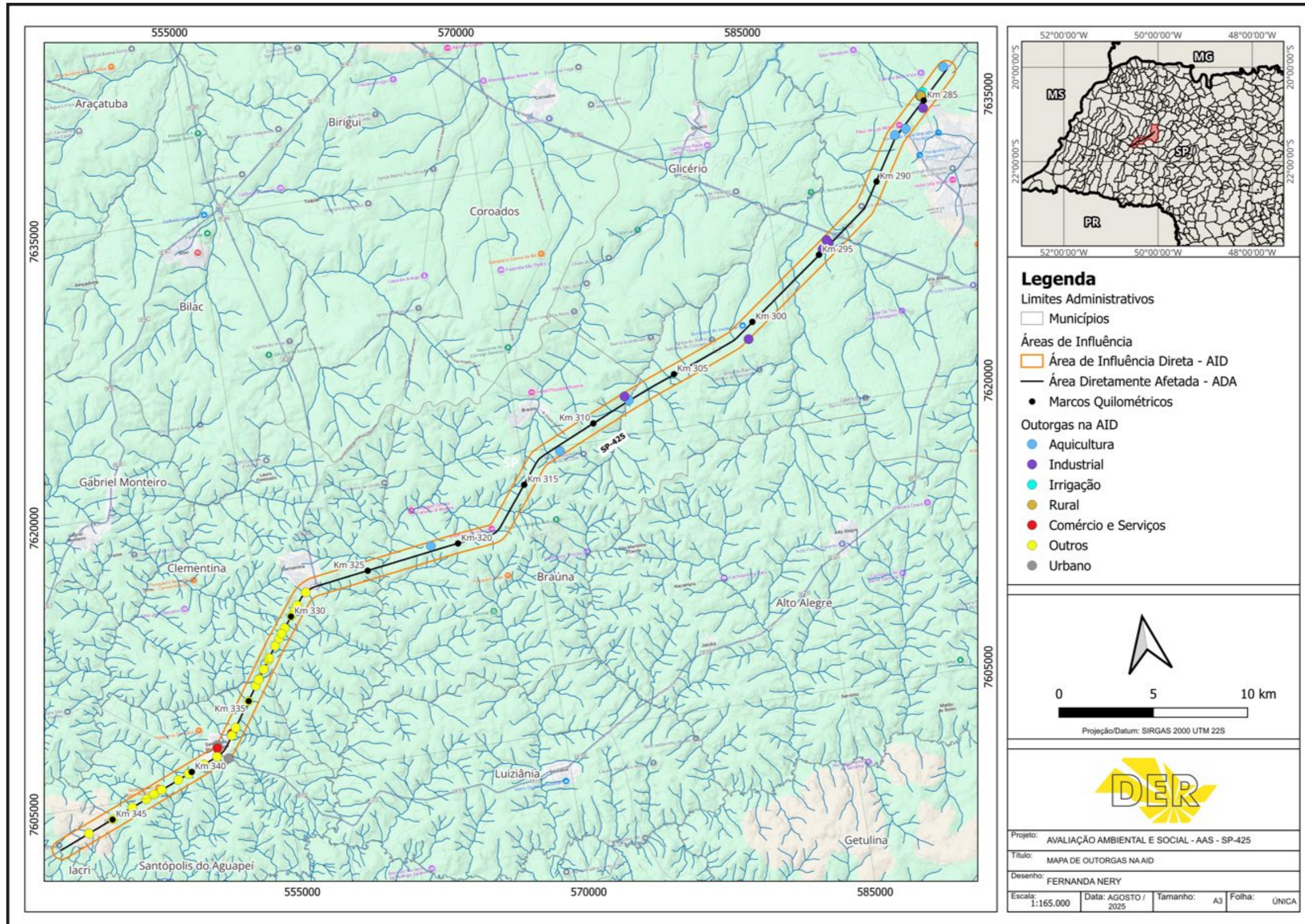
Quanto à distribuição percentual das principais finalidades de uso, estas se apresentam da seguinte forma:

- Outros: 43,8%
- Industrial: 23,4%
- Aquicultura: 15,6%
- Comércio: 6,3%
- Rural: 6,3%
- Urbano: 3,1%
- Irrigação: 1,6%

A localização espacial dessas outorgas na AID é demonstrada no Mapa de Outorgas, que ilustra a distribuição geográfica dos pontos de captação e seus respectivos usos. Esta análise detalhada permite uma compreensão clara da pressão hídrica exercida pelas atividades econômicas e urbanas em ambas as áreas de influência do projeto.

A Figura a seguir apresenta a localização das outorgas na AID e ADA do empreendimento.

Figura 7 - Mapa de Localização das Outorgas de direito de uso da água.



Fonte: Datageo; DER, 2025

5.3.4. Usos Consuntivos e Não Consuntivos na AID e ADA

Na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, os usos consuntivos de recursos hídricos se caracterizam, principalmente, pela captação de água subterrânea por meio de poços tubulares, voltada a diferentes finalidades, como atividades industriais, aquicultura, comércio, serviços e abastecimento urbano. Esses usos implicam na retirada efetiva de volumes de água do meio hídrico, resultando em alteração da disponibilidade local, ainda que parte desse recurso possa ser posteriormente devolvida ao sistema por meio de efluentes. Além disso, as captações superficiais, embora menos expressivas, também se enquadram como usos consuntivos, especialmente quando associadas ao atendimento de demandas rurais e de irrigação.

Em contrapartida, os usos não consuntivos identificados na AID estão relacionados a intervenções de caráter estrutural vinculadas ao sistema de drenagem, como bueiros e galerias. Tais dispositivos não retiram volumes significativos de água do ambiente, mas modificam a dinâmica de escoamento superficial, desempenhando papel essencial na regulação do fluxo hídrico, na prevenção de processos erosivos e na mitigação de impactos associados a enchentes e alagamentos.

Assim, observa-se que a AID apresenta um quadro de usos consuntivos diretamente associados à exploração de recursos hídricos subterrâneos e superficiais para fins produtivos e de abastecimento, enquanto os usos não consuntivos se concentram nas intervenções necessárias à adequação e manutenção da infraestrutura rodoviária, compondo diferentes formas de interação com os recursos hídricos locais.

5.3.4.1. Qualidade das Águas Superficiais

A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) realiza o monitoramento sistemático da qualidade das águas superficiais nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs) 19 – Baixo Tietê e 20 – Aguapeí e Peixe, com o objetivo de avaliar as condições ambientais e subsidiar a gestão sustentável dos recursos hídricos na região noroeste do Estado. Esse monitoramento contempla a análise de parâmetros físicos, químicos e biológicos, permitindo a identificação de tendências de degradação, bem como potenciais fontes de contaminação associadas às atividades urbanas, industriais e agropecuárias.

Dentro dessas unidades hidrográficas, diversos pontos de amostragem são mantidos pela CETESB, incluindo trechos dos rios Tietê, Aguapeí, Peixe e seus afluentes, como o Córrego Lajeado e o Córrego Braúna, que se encontram na área de influência indireta do programa de melhorias da rodovia SP-425. Esses pontos são estratégicos para o acompanhamento da qualidade da água, uma vez que os corpos hídricos da região desempenham papel relevante no abastecimento local, na irrigação agrícola e na manutenção de ecossistemas aquáticos.

Os dados obtidos por meio das campanhas de monitoramento incluem indicadores de poluição orgânica (como DBO e coliformes termotolerantes), presença de nutrientes (nitrogênio e fósforo), turbidez, sólidos totais e, em alguns casos, metais pesados. Essas informações são fundamentais para a formulação de políticas públicas voltadas à

proteção e recuperação da qualidade hídrica, especialmente em áreas sujeitas a pressões ambientais intensas.

A avaliação contínua da CETESB nas UGRHs 19 e 20 contribui diretamente para o aprimoramento das estratégias de gestão dos recursos hídricos, promovendo a segurança hídrica e a preservação dos mananciais frente às ameaças antrópicas, como o uso inadequado do solo, ausência de saneamento básico e práticas agrícolas intensivas.

Para o cálculo do Índice de Qualidade das Águas (IQA), são consideradas variáveis que indicam principalmente a presença de efluentes sanitários, além de outras formas de cargas difusas que impactam os corpos d'água. O IQA também pode refletir contribuições de efluentes industriais, desde que sejam de natureza orgânica biodegradável, conforme metodologia adotada pela CETESB (Relatório de Qualidade das Águas Interiores, 2023). Esse índice fornece uma visão integrada das condições ambientais das águas superficiais, sendo uma ferramenta essencial para o planejamento e tomada de decisão em projetos de infraestrutura com potencial de impacto ambiental.

As faixas de classificação do IQA adotadas pela CETESB, são apresentadas a seguir:

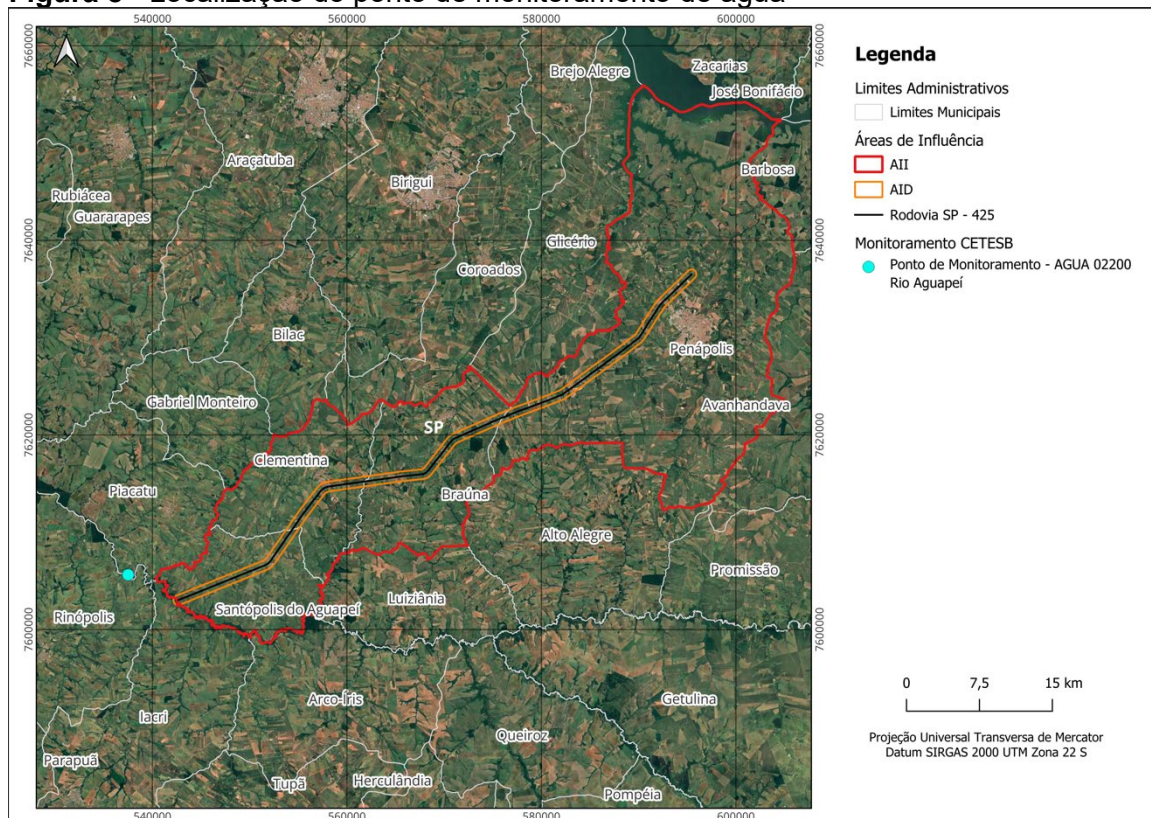
Quadro 9 - Faixas de Classificação da Qualidade da Água.

Categoria	Ponderação
ÓTIMA	$79 < IQA \leq 100$
BOA	$51 < IQA \leq 79$
REGULAR	$36 < IQA \leq 51$
RUIM	$19 < IQA \leq 36$
PÉSSIMA	$IQA \leq 19$

Fonte: CETESB, 2025

O ponto de monitoramento mais próximo às áreas de influência do empreendimento está localizado a aproximadamente 5 km de distância à jusante da rodovia. A Figura a seguir mostra a localização do ponto.

Figura 8 - Localização do ponto de monitoramento de água



Fonte: Datageo, 2025

O ponto de monitoramento ÁGUA 02200, localizado no rio Aguapeí (ou Feio) e integrante da Rede Básica da CETESB, situa-se a jusante da área de influência indireta do empreendimento, na divisa dos municípios de Placatu e Rinópolis. De acordo com os resultados de 2023, o Índice de Qualidade da Água (IQA) nesse ponto foi classificado como bom, evidenciando condições satisfatórias para o corpo hídrico, ainda que sob influência de pressões antrópicas típicas da região. Apesar do enquadramento positivo, a análise de parâmetros específicos aponta que a qualidade da água está sujeita a oscilações associadas à carga difusa de nutrientes e ao aporte de matéria orgânica. As concentrações de fósforo e nitrogênio indicam tendência ao enriquecimento trófico moderado, refletindo o uso intensivo do solo para agricultura, sobretudo cana-de-açúcar e culturas temporárias, que se estendem amplamente no entorno.

A presença de coliformes termotolerantes, ainda que dentro de limites compatíveis com a classificação boa, sugere contribuição de esgoto doméstico, seja por lançamentos pontuais sem tratamento, seja por eventuais deficiências operacionais nos sistemas de tratamento existentes. Municípios como Penápolis, Braúna, Clementina e Santópolis do Aguapeí dispõem de infraestrutura de coleta e tratamento de esgoto, mas a cobertura não é universal, e falhas operacionais ou descargas irregulares podem explicar a ocorrência de indicadores microbiológicos acima do esperado em determinados períodos. Além disso, em áreas rurais, o uso de fossas sépticas e sumidouros representa fonte difusa de contaminação, sobretudo em solos permeáveis e em épocas

chuvosas, quando o escoamento superficial favorece o carreamento desses efluentes para o rio.

O predomínio da atividade agropecuária na região constitui outro fator de pressão relevante. O manejo do solo, a aplicação de fertilizantes e defensivos agrícolas, bem como a ausência de faixas ripárias contínuas, contribuem para o aporte difuso de nutrientes e resíduos químicos ao corpo d'água. Esse processo é intensificado por eventos erosivos, comuns em áreas cultivadas, que aumentam a turbidez e a carga de sólidos em suspensão no rio Aguapeí. Ainda que a região não concentre grandes polos industriais, pequenas unidades de beneficiamento e atividades produtivas locais podem gerar lançamentos pontuais de efluentes, que, mesmo em menor escala, somam-se às demais fontes de poluição.

Assim, o bom resultado do IQA no ponto ÁGUA 02200 indica que o rio Aguapeí apresenta capacidade de resiliência frente às pressões exercidas, mantendo condições gerais favoráveis. Entretanto, a interpretação dos parâmetros complementares revela a presença de fontes de poluição difusa e pontual associadas a esgotos domésticos, uso agrícola intensivo e processos erosivos, os quais podem comprometer a qualidade hídrica em situações específicas e justificam atenção contínua ao monitoramento deste trecho da bacia.

- **Recursos Hídricos Subterrâneos**

A água subterrânea representa um dos pilares mais estratégicos para a segurança hídrica, o desenvolvimento sustentável e a resiliência climática na América Latina e no Caribe. Em um contexto de crescente pressão sobre os recursos naturais, compreender, proteger e gerir adequadamente os aquíferos torna-se essencial para garantir o abastecimento humano, a produção agrícola, a conservação dos ecossistemas e o equilíbrio socioeconômico das regiões envolvidas.

Este capítulo apresenta uma análise técnica e ambiental dos recursos hídricos subterrâneos na área de estudo, abordando sua ocorrência geológica, qualidade, disponibilidade, vulnerabilidades e os principais usos associados. Também são discutidos os riscos de contaminação, os impactos das atividades antrópicas e as estratégias de monitoramento e gestão integrada, alinhadas às diretrizes do BID e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

5.3.5. Área de Influência Indireta – AII, Área de Influência Direta - AID e Área Diretamente Afetada - ADA

As áreas de influência indireta do empreendimento apresentam apenas um sistema aquífero: Aquífero Bauru.

O Aquífero Bauru constitui um dos principais sistemas aquíferos do Estado de São Paulo, estendendo-se por grande parte da porção noroeste e centro-oeste do território. Na área de influência do empreendimento, a unidade aquífera encontra-se no setor leste de sua distribuição, em contato com o limite do Aquífero Guarani. Trata-se de um aquífero granular, formado por rochas sedimentares dos Grupos Bauru e Caiuá, depositadas na Bacia Bauru, assentadas sobre a base impermeável representada pelos basaltos da Formação Serra Geral. As litologias predominantes correspondem a

arenitos de granulação variável, grosseiramente imaturos, intercalados com lamitos e siltitos, além de arenitos finos e maciços. Estas unidades litoestratigráficas apresentam comportamento hidrogeológico predominantemente livre, podendo ocorrer de forma localmente confinada, caracterizando-se por porosidade granular contínua que favorece tanto o armazenamento quanto a circulação da água subterrânea.

Do ponto de vista hidrogeológico, os níveis estáticos observados para poços explorados no Aquífero Bauru variam em média entre 20 e 40 metros de profundidade, enquanto a espessura saturada pode atingir de 100 a 150 metros, condicionada pela topografia e pela presença da base basáltica. As vazões exploráveis são, em geral, compatíveis com demandas urbanas de pequeno e médio porte, variando de aproximadamente 10 a 50 m³/h, com capacidades específicas que se situam na faixa de 2 a 15 m³/h/m, em função da litologia e do grau de cimentação dos arenitos. Esses valores conferem ao sistema relevância estratégica, especialmente para municípios que dependem prioritariamente de mananciais subterrâneos.

O escoamento regional das águas subterrâneas ocorre preferencialmente em direção às principais drenagens, desempenhando papel importante no suprimento das vazões de base dos rios que compõem a rede de drenagem local, como o rio Aguapeí, que atua como um dos principais exutórios do sistema. A recarga do aquífero é realizada principalmente pela infiltração direta das águas pluviais, processo favorecido pela natureza arenosa das formações, que conferem elevada permeabilidade ao solo e, ao mesmo tempo, maior vulnerabilidade à contaminação.

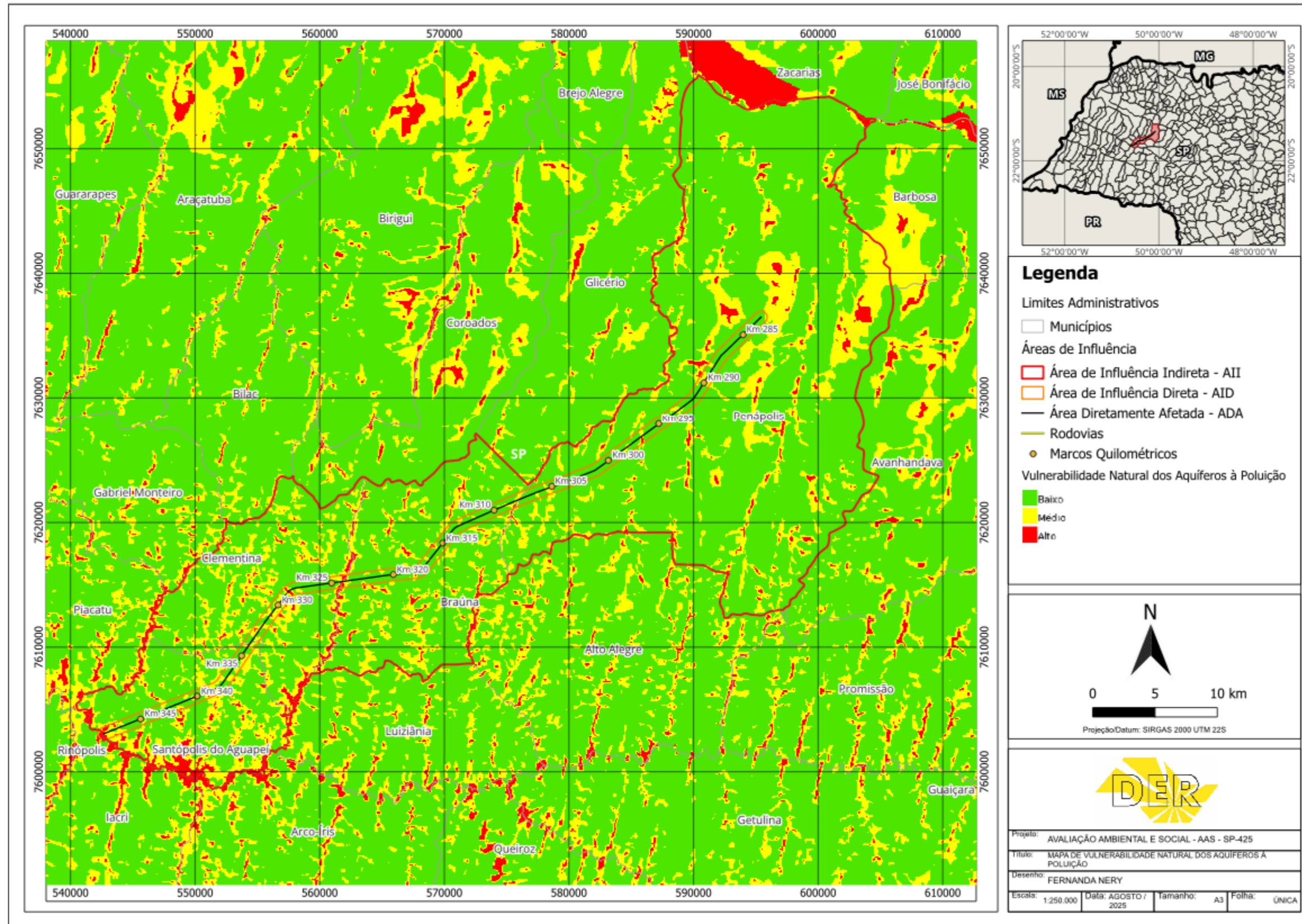
Quanto à vulnerabilidade apresenta predominantemente baixa vulnerabilidade natural à contaminação, conforme indicado pelo Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo (2005), elaborado pelo DAEE, IG, IPT e CPRM. Essa condição decorre de fatores como a presença de solos com maior espessura de zona não saturada, profundidade significativa do nível freático e litologias menos permeáveis, que atuam como barreiras naturais à infiltração de contaminantes. No entanto, o mesmo estudo identifica áreas pontuais dentro da AII onde a vulnerabilidade é significativamente elevada, especialmente nas regiões associadas aos cursos d'água Ribeirão das Promissões e Rio Aguapeí.

Nessas áreas, a vulnerabilidade à contaminação é intensificada pela presença de solos arenosos com alta permeabilidade, pela proximidade com zonas de recarga ativa e pela ausência de camadas confinantes, características típicas de aquíferos livres como o Bauru. Além disso, o uso intensivo do solo para atividades agropecuárias e urbanas nas margens desses corpos hídricos contribui para o aumento do risco de poluição difusa, especialmente por nitratos, defensivos agrícolas e esgoto doméstico não tratado.

Diante desse cenário, é fundamental que sejam adotadas medidas de controle do uso e ocupação do solo, com restrição de atividades potencialmente contaminantes nas zonas de recarga e nas faixas marginais dos cursos d'água. A implementação de faixas de proteção ripária, associada ao monitoramento contínuo da qualidade da água subterrânea, constitui uma estratégia essencial para preservar a integridade do aquífero e garantir a sustentabilidade hídrica da região.

A figura a seguir apresenta as classes de vulnerabilidade dos aquíferos na área de estudo.

Figura 9 - Mapa de Vulnerabilidade Natural à Poluição do Aquífero Bauru na área de estudo.



Fonte: Datageo; DER, 2025

- **Qualidade das Águas Subterrâneas**

A qualidade das águas subterrâneas é um fator determinante para a segurança hídrica, a saúde pública e o desenvolvimento sustentável. Por estarem naturalmente protegidas da ação direta de agentes externos, essas águas geralmente apresentam boas características físico-químicas e bacteriológicas, sendo adequadas para diversos usos, como abastecimento humano, irrigação e processos industriais. No entanto, essa aparente proteção não as torna imunes à contaminação.

A composição da água subterrânea é fortemente influenciada pelas condições geológicas locais, pela mineralogia das rochas, pelo tempo de residência no aquífero e pelas atividades antrópicas na superfície. Em áreas de aquíferos livres, como os do Grupo Bauru em regiões de afloramento, a vulnerabilidade à poluição é maior, especialmente em zonas de recarga direta e em solos altamente permeáveis. Já em aquíferos confinados, a qualidade tende a ser mais estável, embora possa apresentar concentrações elevadas de elementos naturais dissolvidos, como ferro, manganês ou flúor, dependendo da geologia.

No Brasil, apesar da predominância de águas subterrâneas de boa qualidade, estudos como o Panorama da Qualidade das Águas Subterrâneas da Agência Nacional de Águas (ANA) apontam restrições em áreas específicas, como regiões de rochas calcárias, terrenos cristalinos do semiárido e zonas urbanas com ocupação desordenada. A ausência de saneamento básico, o uso indiscriminado de agrotóxicos e a perfuração de poços sem controle técnico são fatores que comprometem a integridade dos aquíferos e exigem ações de monitoramento e gestão integrada.

Diante desse cenário, torna-se essencial a implementação de redes de monitoramento, o fortalecimento dos instrumentos de outorga e fiscalização, e a avaliação contínua da vulnerabilidade dos aquíferos. A proteção da qualidade das águas subterrâneas é, portanto, um componente estratégico da política de recursos hídricos e da preservação ambiental em escala local e nacional.

- **Área de Influência Indireta – All, Área de Influência Direta – AID e Área Diretamente Afetada - ADA**

Com base no Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo – 2022, publicado pela CETESB em 2023, é possível traçar um panorama técnico da situação das águas subterrâneas nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs) 19 – Baixo Tietê e 20 – Aguapeí-Peixe. A análise é fundamentada no Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas (IPAS), ferramenta que sintetiza a adequação da água para consumo humano com base em parâmetros definidos pela Portaria GM/MS nº 888/202, a partir da frequência de não conformidades em relação aos padrões de potabilidade para os seguintes parâmetros:

- Nitrato
- Coliformes totais
- Coliformes termotolerantes (fecais)
- Metais como arsênio, chumbo e cádmio

- Compostos orgânicos voláteis

A escala do IPAS varia de 0 a 100%, sendo:

Faixa IPAS	Classificação da Potabilidade
67,1 – 100%	Boa
33,1 – 67%	Regular
0-33%	Ruim

Fonte: CETESB, 2025

O Índice de Potabilidade da Água Subterrânea (IPAS) na UGRHI 19 foi classificado como regular nos anos de 2022 e 2023, com valores de 60,5% e 50%, respectivamente. Essa manutenção abaixo da faixa considerada boa está diretamente relacionada à presença recorrente de nitrato em concentrações superiores a 10 mg/L, especialmente em áreas agrícolas com uso intensivo de fertilizantes nitrogenados. Além disso, a ocorrência de coliformes totais e *Escherichia coli* em poços rasos situados em zonas periurbanas com infraestrutura sanitária precária contribui significativamente para a redução da qualidade. Embora tenham sido detectados outros parâmetros desconformes, como crômio, fluoreto, sulfato, sódio e sólidos dissolvidos totais, não foram observadas concentrações preocupantes de metais pesados ou compostos orgânicos voláteis dentro da área de influência direta. A presença pontual de bário foi registrada, mas fora da zona de abrangência do empreendimento. De forma geral, os resultados sustentam a classificação regular, com o IPAS mantendo-se acima de 50%, embora em tendência de queda.

Na UGRHI 20, que abrange os municípios de Clementina, Braúna e Santópolis do Aguapeí, a qualidade das águas subterrâneas apresentou melhora significativa entre 2022 e 2023. O IPAS médio evoluiu de 60% para 70%, elevando a classificação de regular para boa. Essa melhoria reflete a baixa incidência de contaminantes microbiológicos, com *Escherichia coli* e coliformes totais ausentes em mais de 90% dos poços monitorados, além de concentrações de nitrato consistentemente abaixo do limite máximo permitido (50 mg/L), mesmo em áreas com atividade agrícola.

A região é abastecida pelo Sistema Aquífero Bauru, cuja vulnerabilidade natural em zonas de recarga direta exige atenção contínua. No entanto, os dados indicam que as medidas de proteção e manejo do solo têm sido eficazes, resultando em menor impacto antrópico sobre a qualidade da água. A presença de bário foi registrada em ambas as campanhas, mas sem comprometimento da classificação geral. O desempenho positivo da UGRHI 20 reforça a importância de práticas sustentáveis na gestão dos recursos hídricos subterrâneos.

O quadro a seguir demonstra os valores aferidos durante os anos de 2022 e 2023.

Quadro 10 - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas - IPAS por UGRHI

UGRHI	IPAS	2022	IPAS	2023
		Parâmetros desconformes		Parâmetros desconformes
19 – Baixo Tietê	60,5	Crômio, Fluoreto, Sulfato, Sódio, Sólidos Dissolvidos Totais, Nitrato, Coliformes Totais, Escherichia coli	50	Coliformes Totais, Crômio, Escherichia coli, Fluoreto, Nitrato, Sódio, Sólidos Dissolvidos Totais, Sulfato
20 – Aguapeí	60	Bários, Chumbo, Nitrato, Coliformes Totais, Escherichia coli	70	Báριο, Coliformes Totais, Escherichia coli, Nitrato
Boa (67,1-100%)		Regular (33,1 a 67%)		Ruim (0-33%)

Fonte: CETESB,2025.

O relatório da CETESB recomenda o fortalecimento das ações de proteção das áreas de recarga, a implantação de sistemas de saneamento adequados e o controle do uso de fertilizantes como estratégias essenciais para a melhoria da qualidade da água subterrânea, especialmente nas regiões com IPAS regular. O uso do IPAS como ferramenta de gestão hídrica permite a identificação de áreas críticas e o direcionamento de políticas públicas voltadas à segurança hídrica e à saúde ambiental.

6. Clima e Meteorologia

6.1.1. Área de Influência Indireta – All, Área de influência Direta – AID e Área Diretamente Afetada - ADA

A caracterização climática das áreas de influência foi obtida a partir do Mapa de Climas do Brasil (escala 1:5.000.000), originalmente elaborado em 1974 e atualizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE em 2002. Esse mapeamento constitui uma sistematização de caráter macroclimático, permitindo identificar e delimitar as principais feições mesoclimáticas da região.

A classificação climática é definida com base em dois índices fundamentais: o térmico, que estabelece as diferentes zonas de acordo com a variação de temperatura média anual, e o hídrico, responsável por distinguir as áreas em função da disponibilidade de umidade.

O empreendimento insere-se na zona climática denominada Tropical do Brasil Central, caracterizada por um regime climático marcado pela sazonalidade. Nesse domínio, observam-se duas estações bem definidas: uma chuvosa, associada ao verão, com elevada concentração de precipitações, e outra seca ou de chuvas insuficientes, correspondente ao inverno. Tal padrão está diretamente relacionado à atuação das massas de ar tropicais e equatoriais, bem como à variabilidade interanual de fenômenos atmosféricos de escala regional e global, os quais exercem influência sobre a distribuição temporal e espacial das chuvas.

Essa configuração climática condiciona processos ambientais relevantes, como a disponibilidade hídrica superficial e subterrânea, a dinâmica de recarga dos aquíferos, a sazonalidade dos cursos d'água e a suscetibilidade a eventos extremos, incluindo estiagens prolongadas e precipitações intensas concentradas em curtos períodos.

Quadro 11 - Classes Climáticas na All

Zona	Temperatura	Tipo	Seca
Tropical Brasil Central	Subquente - média entre 15 e 18 ° em todos os meses	Úmido	1 a 2 meses
Tropical Brasil Central	Subquente - média entre 15 e 18 ° em pelo menos 1 mês	Úmido	3 meses secos
Tropical Brasil Central	Quente - média > 18° C em todos os meses	Úmido	1 a 2 meses

Fonte: IBGE, 2025

No que se refere ao regime térmico, a área intercepta três faixas distintas da zona climática Tropical do Brasil Central. Duas delas são classificadas como subquentes, sendo que, na primeira, as temperaturas médias mensais variam entre 15 °C e 18 °C em pelo menos um mês do ano, enquanto, na segunda, essa oscilação ocorre em todos os meses. A terceira condição é caracterizada como quente, com temperaturas médias mensais sempre superiores a 18 °C ao longo de todo o ano. Essa configuração evidencia a predominância de um regime climático de temperaturas mais elevadas, o que influencia diretamente a evapotranspiração potencial e a dinâmica hídrica local.

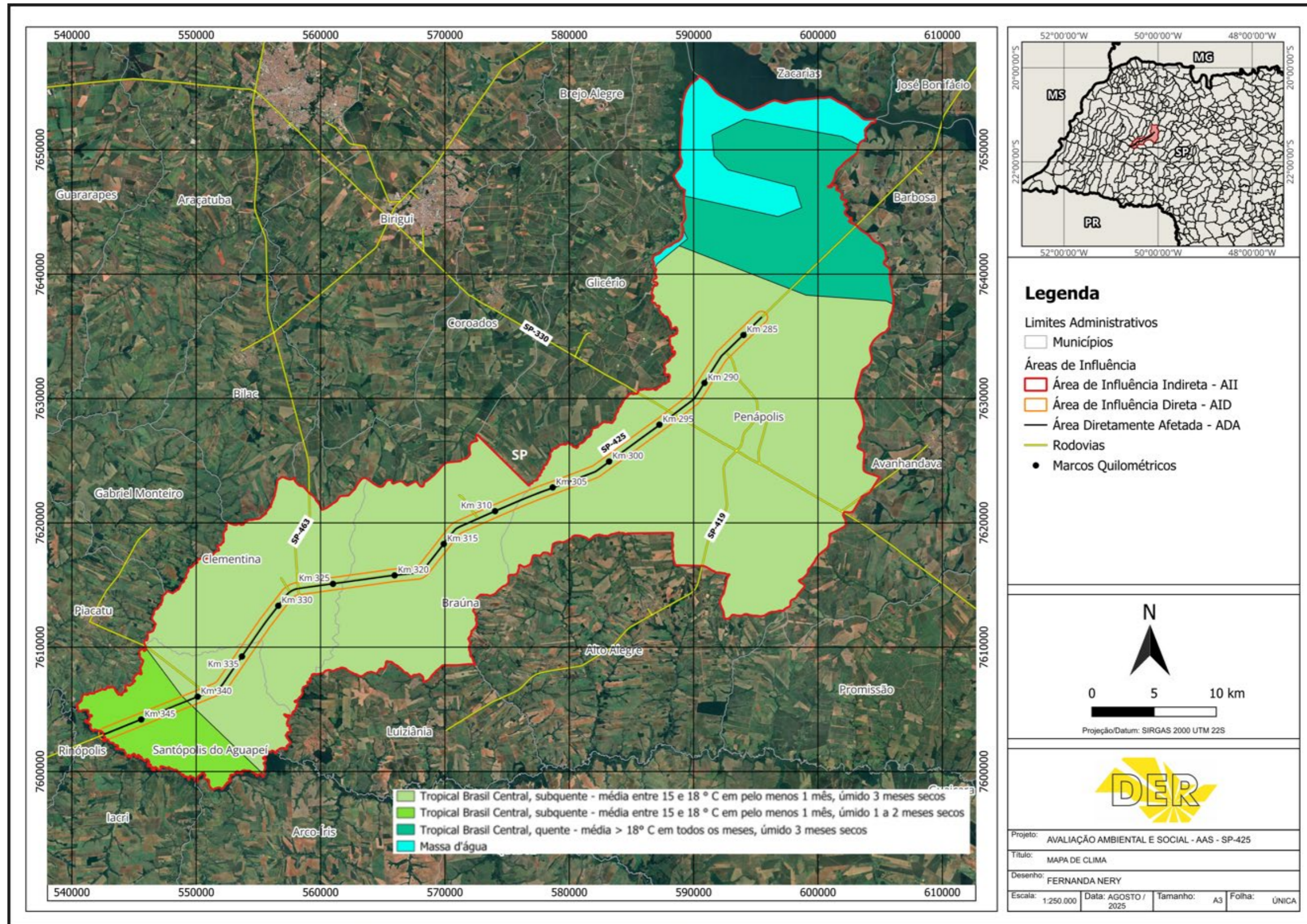
Quanto ao regime de umidade, a totalidade das áreas de influência é enquadrada como clima úmido, o que implica em um balanço hídrico positivo na maior parte do ano. Essa

condição favorece tanto a manutenção de formações vegetais nativas quanto a viabilidade de cultivos agrícolas, sobretudo monoculturas, que se beneficiam da disponibilidade de água no solo. Por outro lado, a elevada umidade pode aumentar a vulnerabilidade a processos erosivos, especialmente em áreas com supressão da cobertura vegetal, uso inadequado do solo ou presença de declividades acentuadas, sendo, portanto, um aspecto crucial para o planejamento de intervenções no meio físico.

No que se refere à estação seca, a região apresenta um período relativamente curto de estiagem, limitado, segundo a classificação do Mapa de Climas do Brasil, a um máximo de três meses por ano. Essa restrição temporal reduz a ocorrência de déficits hídricos prolongados, embora os meses de menor precipitação coincidam com temperaturas mais elevadas, o que pode intensificar os efeitos de déficit hídrico em determinados compartimentos ambientais e usos antrópicos.

A Figura apresenta as áreas de influência em análise em relação às zonas climáticas do Brasil.

Figura 10 - Mapa de Climas da Área de Influência Indireta



Fonte: Datageo; DER, 2025

6.1.2. Precipitação

O comportamento das chuvas no Estado de São Paulo está diretamente condicionado à atuação de diferentes massas de ar que influenciam o clima regional ao longo do ano. As principais massas responsáveis por essa dinâmica são:

- Massa Tropical Atlântica (mTa): Quente e úmida, originada no anticiclone do Atlântico Sul, é responsável por grande parte da umidade trazida do oceano para o continente, especialmente durante o verão.
- Massa Tropical Continental (mTc): Caracteriza-se por ser quente e seca, formada no interior do continente, entre o sul da região tropical e o leste da cordilheira dos Andes. Sua atuação é mais frequente durante o inverno e períodos de estiagem.
- Massa Polar Atlântica (mPa): Fria e úmida, proveniente da região subantártica, exerce forte influência sobre o regime de chuvas, especialmente nos meses de outono e inverno, sendo responsável por até 70% a 80% da precipitação anual em anos mais úmidos.

A variabilidade pluviométrica está diretamente relacionada à predominância dessas massas de ar. Em anos de maior atuação das massas intertropicais (mTa e mTc), observa-se uma redução significativa nos índices de precipitação, caracterizando períodos secos. Por outro lado, a intensificação da massa polar atlântica (mPa) está associada a anos mais chuvosos. Em situações de equilíbrio entre essas massas, os índices pluviométricos tendem a se manter dentro da média histórica.

Além da dinâmica atmosférica, fatores geográficos como o relevo e a distância em relação ao litoral também exercem influência sobre a distribuição das chuvas. Regiões mais elevadas ou próximas à Serra do Mar, por exemplo, tendem a receber maiores volumes pluviométricos devido à orografia que favorece a condensação do vapor d'água (IPT, 2007).

6.1.3. Monitoramento Pluviométrico na Região

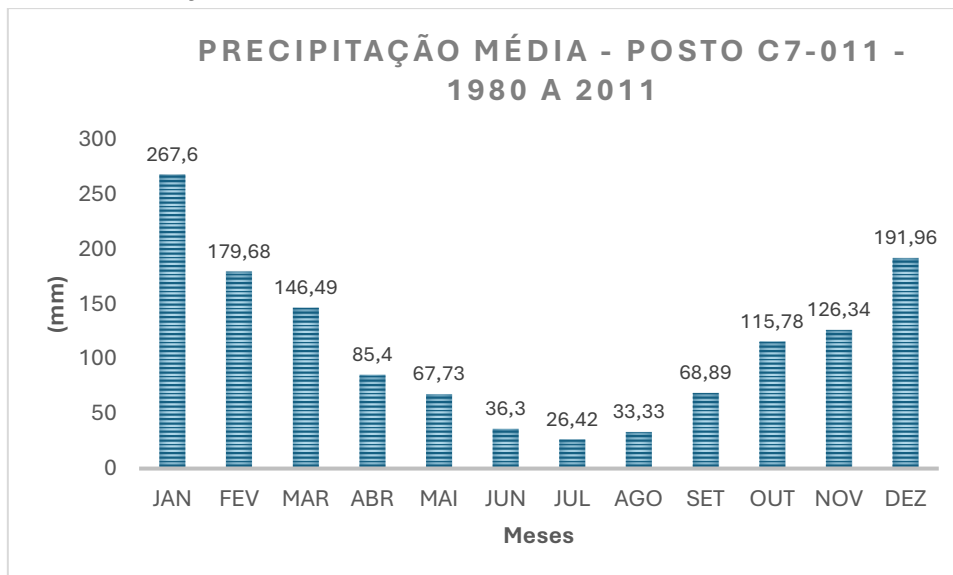
Os dados de precipitação referentes à Área de Influência Indireta foram obtidos a partir de estações de monitoramento integradas ao Banco de Dados Hidro meteorológicos da Agência de Águas do Estado de São Paulo – SP Águas (antigo DAEE). Para a análise histórica, foi selecionado o posto pluviométrico mais próximo que apresenta séries temporais consistentes e recentes, abrangendo o período de 1980 a 2012.

Essa estação encontra-se localizada no município de Vista Alegre, a aproximadamente 12 km do trecho estudado da rodovia SP-425, e opera desde 1939, sendo reconhecida pela qualidade e longevidade das suas medições. A série histórica proveniente deste posto é fundamental para a compreensão dos padrões de precipitação na região, servindo de base para a caracterização climatológica local.

Esses dados pluviométricos são indispensáveis para subsidiar estudos de disponibilidade hídrica, planejamento territorial e avaliações de impacto ambiental relativas à implementação de empreendimentos, como o projeto rodoviário da SP-425, garantindo a robustez técnica das análises apresentadas.

A seguir, apresenta-se o histograma referente ao posto pluviométrico mencionado, elaborado com base nas médias mensais de precipitação (em milímetros) registradas de janeiro a dezembro ao longo da respectiva série histórica.

Figura 11 - Precipitação Média - 1981 2011



Fonte: SP Águas, 2025

A análise da precipitação média mensal, obtida no posto C7-011 entre os anos de 1980 e 2011, evidencia um padrão climático tipicamente tropical, com forte sazonalidade. Observa-se que os meses de verão (dezembro a março) apresentam os maiores volumes de precipitação, com destaque para janeiro, que registra a média anual mais elevada, superior a 260 mm. Essa concentração de chuvas no período quente caracteriza a estação chuvosa, em conformidade com o regime climático da zona Tropical do Brasil Central.

Nos meses intermediários, como abril e maio, há uma redução progressiva nos índices pluviométricos, indicando o início da transição entre a estação chuvosa e a seca. A estação seca ocorre entre junho e agosto, período em que a precipitação média mensal atinge os menores valores do ano, chegando a aproximadamente 26 mm em julho. Tal período coincide com temperaturas ainda relativamente amenas, porém com baixa disponibilidade hídrica, reforçando a caracterização de déficit sazonal de água.

A partir de setembro, observa-se uma recuperação gradual das precipitações, intensificando-se nos meses de primavera e início do verão (outubro a dezembro), quando os índices pluviométricos retornam a patamares elevados, superiores a 115 mm mensais, promovendo a recarga de reservatórios e aquíferos, bem como a revitalização da vegetação nativa e das áreas de uso agrícola.

Esse padrão de distribuição da chuva evidencia a predominância de um regime pluviométrico concentrado, típico de climas tropicais, e reforça a necessidade de planejamento de obras e intervenções na região considerando tanto o período de estiagem, com restrição hídrica, quanto os meses de chuvas intensas, que podem gerar

aumento do escoamento superficial, processos erosivos e demandas de drenagem adequadas para infraestrutura viária.

6.1.4. Temperatura

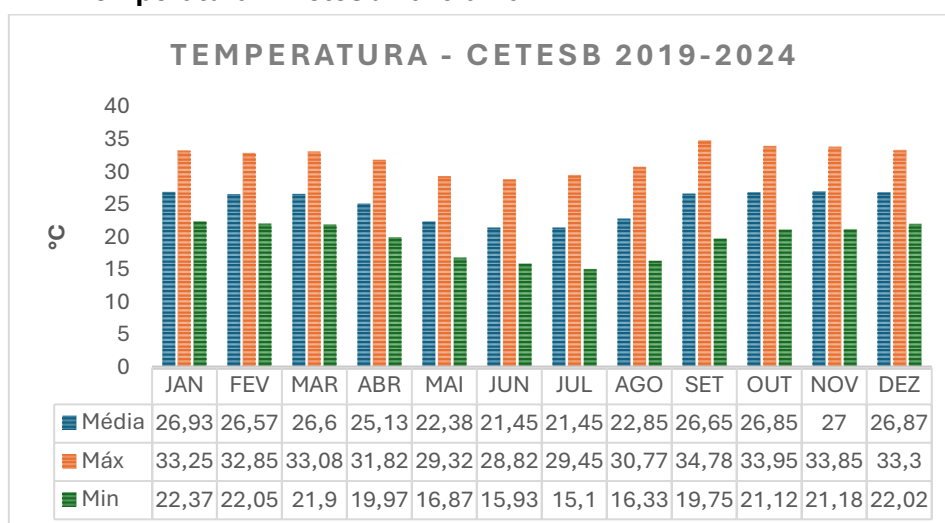
Os dados de temperatura média, máxima e mínima, registrados pela CETESB no período de 2019 a 2024, permitem caracterizar a dinâmica térmica da área de influência do empreendimento. O comportamento observado está em consonância com o padrão climático da zona Tropical do Brasil Central, marcado por forte sazonalidade e pela ocorrência de duas estações bem definidas: uma chuvosa e mais quente (primavera-verão) e outra seca e mais amena (outono-inverno).

As temperaturas mais elevadas concentram-se entre setembro e março, período correspondente à primavera e ao verão, quando as médias mensais variaram em torno de 26 °C a 27 °C. Nesse intervalo, observa-se também a ocorrência de picos térmicos, com temperaturas máximas superiores a 33 °C, especialmente nos meses de outubro a fevereiro, refletindo a intensificação da radiação solar e a maior disponibilidade de energia no sistema climático regional.

Em contrapartida, os valores mais baixos foram registrados entre maio e agosto, correspondentes ao outono e inverno. As médias nesse período oscilaram entre 21 °C e 24 °C, com mínimas absolutas em torno de 15 °C, registradas em julho. Essa redução térmica está associada à maior frequência de incursões de frentes frias e ao predomínio de massas de ar subtropicais, que atenuam as temperaturas, além de estarem associadas ao período seco do ano.

A análise integrada das séries demonstra que a amplitude térmica anual é significativa, com diferenças de até 12 °C entre os extremos médios observados (mínimas em julho e máximas em janeiro). Essa variação reforça o caráter sazonal do clima tropical da região, com impactos diretos sobre a evapotranspiração, a disponibilidade hídrica e os processos ambientais relacionados à recarga de aquíferos e ao balanço hídrico dos solos.

Figura 12 - Temperatura – Cetesb 2019 a 2024



Fonte: CETESB, 2025

6.1.5. Umidade Relativa

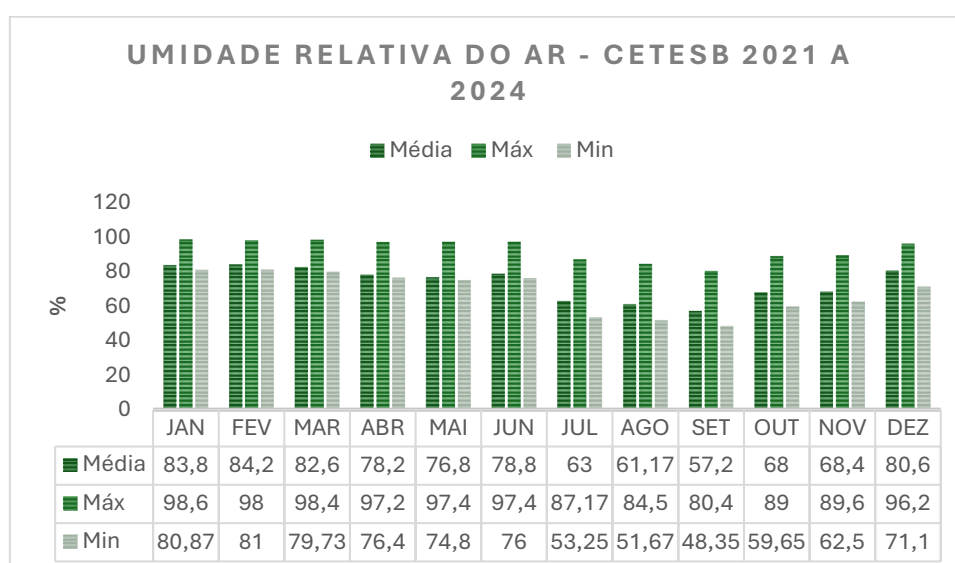
Os registros de umidade relativa do ar no período de 2021 a 2024, monitorados pela CETESB, evidenciam um padrão sazonal consistente com o regime climático da região do empreendimento da SP-425, inserida no domínio Tropical do Brasil Central.

De modo geral, os valores médios de umidade variam entre 61% e 84%, refletindo a alternância entre a estação chuvosa (primavera-verão) e a estação seca (outono-inverno). Nos meses de dezembro a março, observa-se a maior umidade média, com índices superiores a 80%, alcançando valores máximos próximos a 99%. Esse comportamento está diretamente relacionado à elevada frequência de precipitações e à maior instabilidade atmosférica, condições típicas do verão tropical.

Em contrapartida, os meses de junho a agosto apresentam os menores valores médios de umidade, variando entre 61% e 67%, com mínimas absolutas inferiores a 40% em alguns episódios críticos, particularmente em julho e agosto. Esse período coincide com a estação seca, quando há predomínio de massas de ar subtropicais estáveis e ausência de precipitações significativas, o que contribui para a queda acentuada da umidade relativa do ar. A transição entre os períodos seco e úmido ocorre de forma gradual: em abril e maio, nota-se a redução dos índices, enquanto em setembro e outubro verifica-se a retomada da elevação da umidade relativa, em resposta ao retorno das chuvas e ao aumento da convergência de umidade atmosférica.

Essa variabilidade sazonal da umidade relativa possui implicações diretas para a dinâmica ambiental e para a operação de empreendimentos rodoviários. Durante a estação seca, a baixa umidade potencializa processos de ressecamento do solo, intensificação de poeira e maior suscetibilidade a queimadas, enquanto na estação chuvosa a elevada umidade, associada a precipitações intensas, favorece a instabilidade de taludes, processos erosivos e maior demanda por sistemas eficientes de drenagem.

Figura 13 - Umidade Relativa do Ar – CETESB 2021 a 2024.



Fonte: CETESB, 2025

6.1.6. Radiação Solar

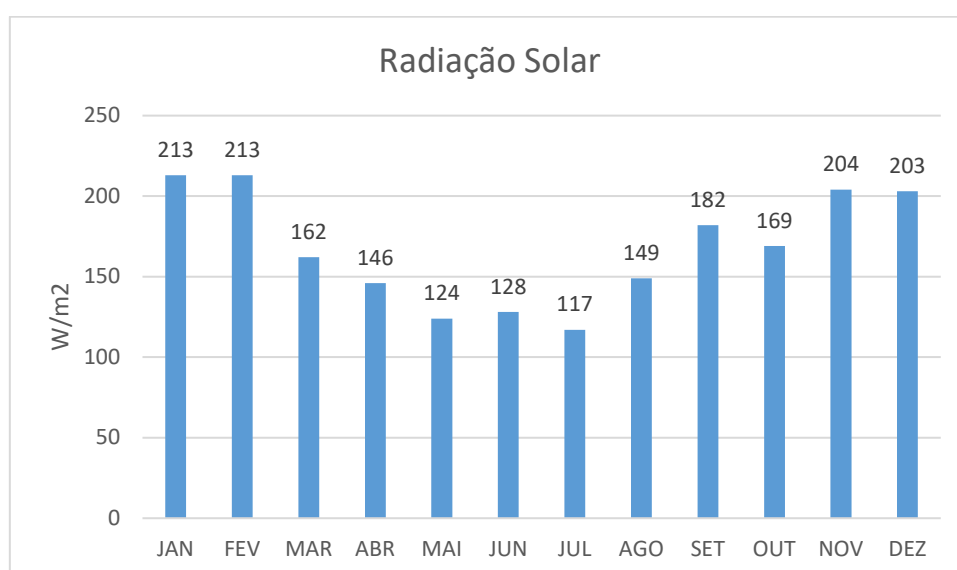
Os dados de radiação solar global (RADG), expressos em W/m^2 e referentes ao ano de 2024 para o município de Araçatuba (UGRHI 19 – Baixo Tietê), permitem caracterizar a sazonalidade do regime de insolação na região do empreendimento da SP-425. A média anual foi de aproximadamente $168 W/m^2$, evidenciando um padrão de variação associado tanto à posição relativa da Terra em relação ao Sol quanto às condições atmosféricas sazonais.

Os maiores valores de radiação solar foram registrados nos meses de janeiro e fevereiro ($213 W/m^2$ cada), além de novembro e dezembro, quando os índices ultrapassaram $200 W/m^2$. Esses meses correspondem ao período de verão e transição primavera-verão, em que há maior intensidade de radiação incidente devido ao ângulo solar mais elevado. Apesar da elevada nebulosidade associada ao regime chuvoso, o aporte energético permanece significativo, contribuindo para processos como maior evapotranspiração e intensificação da convecção atmosférica.

Por outro lado, os menores valores de radiação ocorreram durante o inverno, com destaque para julho ($117 W/m^2$) e junho ($128 W/m^2$). Esse período é caracterizado por menor altura solar e pela predominância de massas de ar subtropicais estáveis, o que resulta em condições atmosféricas mais secas e céu geralmente limpo, mas com menor intensidade de radiação incidente devido à posição orbital.

O padrão de variação da RADG evidencia, portanto, uma sazonalidade marcante, com máximos no verão e mínimos no inverno. Essa configuração tem implicações diretas para o balanço energético regional, influenciando o regime térmico, o ciclo hidrológico e processos ambientais relevantes, como a recarga hídrica, o desenvolvimento da vegetação e a estabilidade do solo. Além disso, os níveis de radiação registrados indicam potencial favorável para aproveitamento de energia solar fotovoltaica, especialmente nos meses de maior insolação.

Figura 14 - Radiação Solar em 2024 – CETESB



Fonte: CETESB, 2025

6.1.7. Velocidade dos Ventos

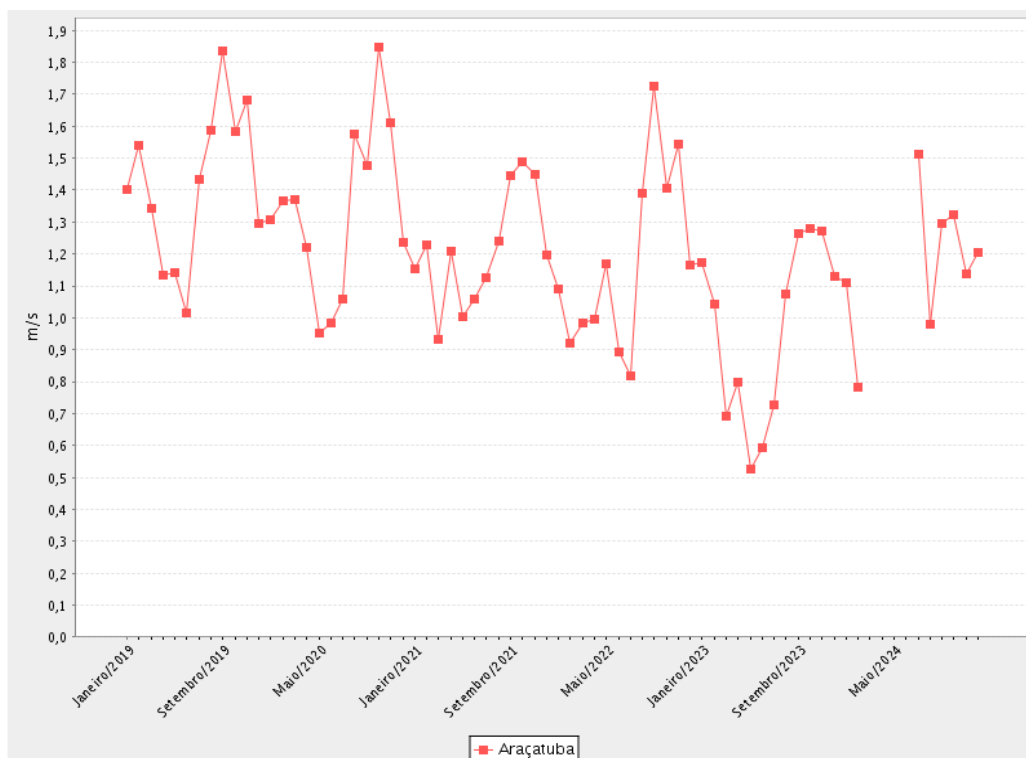
A análise da série histórica de velocidade dos ventos, obtida na estação da CETESB em Araçatuba, indica valores médios mensais variando entre aproximadamente 0,5 m/s e 1,9 m/s no período de 2019 a 2024. Observa-se uma predominância de velocidades médias em torno de 1,0 a 1,4 m/s, com oscilações sazonais ao longo do ano.

De modo geral, os meses de primavera e verão (setembro a março) apresentam velocidades ligeiramente mais elevadas, com registros próximos a 1,7–1,9 m/s, enquanto nos períodos de outono e inverno (abril a agosto) nota-se redução, com valores mínimos próximos de 0,5–0,7 m/s. Esse comportamento está associado ao regime de circulação atmosférica regional, caracterizado pela atuação de massas de ar tropicais e sistemas frontais que modulam a intensidade dos ventos.

A variabilidade observada ao longo da série não evidencia tendência significativa de aumento ou redução sustentada, mas sim flutuações ligadas à sazonalidade climática e a eventos meteorológicos episódicos, como frentes frias ou períodos de estabilidade atmosférica.

Sob a perspectiva ambiental e de planejamento, destaca-se que a velocidade média dos ventos na região é baixa a moderada, compatível com áreas de planície interplanáltica do noroeste paulista. Essa condição implica menor potencial para aproveitamento eólico em larga escala, mas apresenta relevância para a dispersão de poluentes atmosféricos, indicando um regime de ventilação que favorece a dispersão lenta a moderada de contaminantes.

Figura 15 - Velocidade do Vento na estação de Araçatuba (2019-2024).



Fonte: Qualar, 2025

De forma integrada, os parâmetros climáticos analisados para a região do empreendimento evidenciam um regime típico do noroeste paulista, inserido em clima tropical com estação seca bem definida. A temperatura e precipitação apresentam variações sazonais marcantes, com máximas no verão e mínimas no inverno, refletindo diretamente no conforto térmico e na dinâmica hidrológica. A umidade relativa do ar acompanha esse padrão, registrando valores mais elevados durante a estação chuvosa e reduções significativas nos meses secos, condição que potencializa processos de evapotranspiração e intensifica a vulnerabilidade a queimadas. A radiação solar se mantém elevada ao longo do ano, com ligeira atenuação nos períodos de maior nebulosidade, desempenhando papel fundamental no balanço energético e na manutenção das condições tropicais locais. Por fim, a velocidade dos ventos apresenta valores baixos a moderados, com sazonalidade influenciada pela circulação atmosférica regional, favorecendo dispersão limitada de poluentes. Assim, o conjunto dos elementos climáticos caracteriza um ambiente de alta sazonalidade e forte influência atmosférica tropical, fatores que devem ser considerados no planejamento, monitoramento e gestão ambiental da área de influência do empreendimento.

6.1.8. Mudanças Climáticas

A região oeste do Estado de São Paulo, onde se insere o traçado da Rodovia SP-425 entre os municípios de Penápolis, Braúna, Clementina e Santópolis do Aguapeí, apresenta características ambientais e socioeconômicas que a tornam particularmente sensível aos efeitos das mudanças climáticas. Trata-se de uma área com forte presença de atividades agropecuárias, marcada por extensas áreas de cultivo de cana-de-açúcar, grãos e pastagens, além de fragmentos remanescentes de vegetação nativa do bioma Cerrado e da transição com a Mata Atlântica.

Do ponto de vista climático, a região enquadra-se em um regime tropical com estação seca bem definida no inverno e chuvas concentradas no verão. No entanto, as projeções climáticas para o interior paulista indicam alterações significativas nesse padrão, com tendência ao aumento das temperaturas médias anuais, maior frequência de ondas de calor e irregularidade na distribuição das chuvas. Esses fatores acarretam riscos relevantes tanto para a dinâmica ambiental quanto para a economia local.

Entre os principais impactos previstos estão:

Estresse hídrico e alteração da disponibilidade de recursos hídricos, com repercussões diretas na irrigação agrícola, no abastecimento urbano e na manutenção de ecossistemas aquáticos. A bacia hidrográfica do rio Tietê e seus afluentes, que abastecem parte da região, já apresentam pressões crescentes sobre a qualidade e quantidade de água.

Perda de produtividade agrícola e aumento de pragas e doenças em culturas estratégicas, como a cana-de-açúcar e a soja, em função de variações de temperatura e precipitação.

Risco ampliado de queimadas e incêndios florestais, sobretudo em períodos de estiagem prolongada, com efeitos sobre a saúde pública (aumento de doenças respiratórias), biodiversidade e qualidade do ar.

Degradação de solos por processos de erosão e compactação intensificados por eventos climáticos extremos, como chuvas concentradas e de alta intensidade.

Do ponto de vista social, a vulnerabilidade é intensificada em municípios de porte médio e pequeno como Penápolis, Braúna, Clementina e Santópolis do Aguapeí, onde a dependência da economia agropecuária torna as comunidades locais mais suscetíveis a variações na produção agrícola e seus reflexos no emprego e na renda. Além disso, populações em situação de maior fragilidade socioeconômica tendem a enfrentar dificuldades adicionais para se adaptar, ampliando os riscos de desigualdade social e insegurança alimentar (IPCC, 2022)

No âmbito da infraestrutura, mudanças no regime climático também podem afetar diretamente a resiliência da Rodovia SP-425, com potenciais danos associados a variações térmicas (deformações no pavimento), alagamentos pontuais em trechos de drenagem insuficiente e maior desgaste estrutural decorrente de extremos climáticos. Tais fatores reforçam a necessidade de incorporar critérios de adaptação e mitigação às mudanças climáticas nos projetos de melhoria e manutenção da rodovia.

Em síntese, as mudanças climáticas na região oeste de São Paulo representam um desafio transversal, que envolve não apenas a conservação dos recursos naturais, mas também a sustentabilidade da produção agropecuária, a saúde pública e a resiliência da infraestrutura viária. A adoção de medidas de mitigação — como a recuperação de áreas de vegetação nativa, o uso eficiente da água e o incentivo a práticas agrícolas de baixo carbono —, aliada a estratégias de adaptação, como sistemas de alerta precoce, planejamento territorial integrado e obras de infraestrutura resilientes, é fundamental para reduzir riscos e promover maior segurança ambiental e social no contexto regional.

6.1.9. Qualidade do Ar

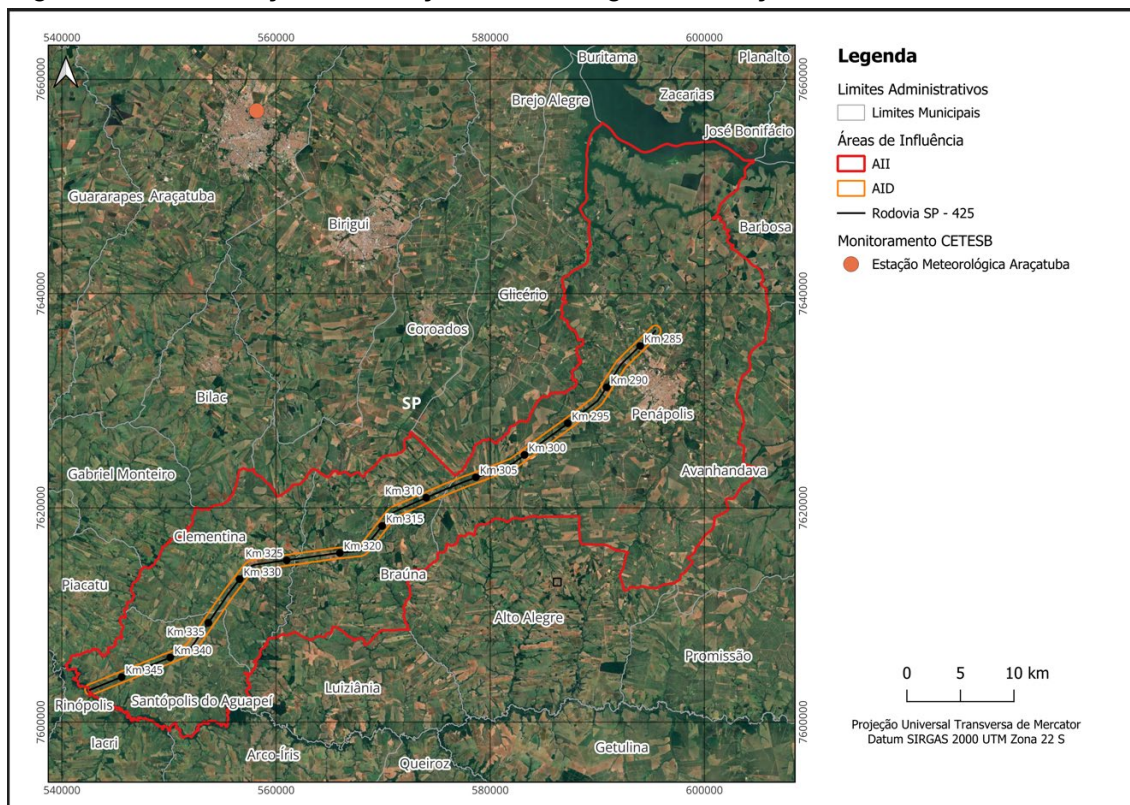
A qualidade do ar constitui um dos principais indicadores ambientais, por estar diretamente relacionada à saúde pública, à integridade dos ecossistemas e ao equilíbrio atmosférico. A avaliação sistemática desse parâmetro é fundamental para compreender os efeitos das atividades antrópicas, identificar tendências de alteração no ambiente e subsidiar políticas de gestão e controle da poluição atmosférica. Nesse contexto, o monitoramento da qualidade do ar tem como objetivos centrais:

- Proteger a saúde e o bem-estar da população, assegurando condições atmosféricas adequadas;
- Identificar impactos potenciais sobre a fauna, flora e o meio ambiente em geral, decorrentes da presença de poluentes atmosféricos;
- Acompanhar tendências e variações na qualidade do ar, em função das alterações nos padrões de emissão, possibilitando o planejamento de ações de controle;
- Conscientizar a sociedade sobre os riscos associados à poluição atmosférica, promovendo a adoção de medidas preventivas e de proteção à saúde quando necessário;
- Informar órgãos públicos e a população em geral sobre os níveis de contaminação atmosférica, garantindo transparência e suporte à tomada de decisão;
- Realizar diagnósticos em situações específicas, permitindo avaliar episódios críticos e seus desdobramentos ambientais.

Para o presente estudo, foi utilizado como referência o Relatório Anual de Qualidade do Ar da CETESB (2024), documento oficial que apresenta o panorama da qualidade do ar no Estado de São Paulo a partir da rede de monitoramento mantida pela companhia.

Na região compreendida pela Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, não há estações de monitoramento operadas pela CETESB, o que impossibilita a análise direta dos municípios envolvidos. Dessa forma, para fins de diagnóstico regional, foram consideradas as informações provenientes das estações mais próximas, localizadas nos municípios vizinhos. Entre elas, destaca-se a estação de Araçatuba, situada a aproximadamente 32 km da AII, a qual fornece dados representativos das condições atmosféricas da porção noroeste do estado e serve como base comparativa para a caracterização ambiental da área de estudo. Na estação são monitorados os parâmetros: MP10 e O₃.

Figura 16 - Localização da Estação Meteorológica de Araçatuba.



Fonte: Qualar (CETESB, 2025)

6.1.10. Material Particulado (MP₁₀)

Com base nos dados apresentados na tabela “Partículas Inaláveis (MP₁₀) – 2024 média de 24h” da CETESB, a qualidade do ar na região de Araçatuba em relação ao material particulado inalável (MP₁₀) revela um cenário de atenção moderada, com episódios críticos ao longo do ano.

A estação de monitoramento de Araçatuba registrou 66,8% dos dias com qualidade do ar classificada como “Boa” (0–50 µg/m³), 18,3% como “Moderada” (50–100 µg/m³), 8,1% como “Ruim” (100–150 µg/m³) e 6,8% como “Muito Ruim” (150–250 µg/m³). Não houve registros na faixa “Péssima” (>250 µg/m³), e todos os dias tiveram dados válidos (NU = 0), o que reforça a confiabilidade da série.

Esse perfil indica que, embora a maior parte do tempo a qualidade do ar tenha sido aceitável, há uma parcela significativa de dias com concentrações elevadas de MP₁₀, especialmente nos períodos secos e durante a safra agrícola. O aumento nas categorias “Ruim” e “Muito Ruim” está diretamente relacionado à sazonalidade da região, marcada por colheitas mecanizadas de cana-de-açúcar, movimentação de solo, e tráfego intenso de caminhões e máquinas agrícolas ao longo da SP-425.

As principais fontes móveis de MP₁₀ incluem:

- Caminhões de transporte de carga agrícola
- Máquinas agrícolas como colheitadeiras e tratores

- Veículos leves em áreas urbanas com pavimentação deficiente

Já as fontes fixas estão associadas a:

- Indústrias sucroalcooleiras com processos de moagem e secagem
- Queima de resíduos agrícolas em propriedades rurais
- Suspensão de poeira em vias não pavimentadas e terrenos expostos

A presença de 6,8% de dias classificados como “Muito Ruim” é especialmente preocupante, pois indica episódios de alta concentração de partículas inaláveis que podem afetar diretamente a saúde da população, especialmente grupos vulneráveis como crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias.

Portanto, a análise dos dados de MP10 em Araçatuba aponta para a necessidade de ações integradas de controle de emissões, melhorias na infraestrutura viária, incentivo à adoção de práticas agrícolas sustentáveis e reforço na fiscalização de queimadas e fontes industriais. A continuidade do monitoramento e a transparência dos dados são fundamentais para orientar políticas públicas e estratégias de mitigação na região.

Quadro 12 - MP10 – Distribuição percentual da qualidade do ar em 2024 – Interior Rede Automática

Partículas Inaláveis (MP ₁₀) - 2024						
Estação	média de 24h					NU
	Boa 0 - 50 µg/m ³	Moderada >50 - 100 µg/m ³	Ruim >100 - 150 µg/m ³	Muito Ruim >150 - 250 µg/m ³	Péssima >250 µg/m ³	
Americana	72,6%	24,3%	3,1%			10
Araçatuba	83,1%	13,8%	2,8%	0,3%		11
Araraquara	88,2%	10,0%	1,5%	0,3%		6
Bauru	85,8%	11,7%	2,5%			9
Campinas-Centro	90,7%	9,0%	0,3%			1
Campinas-Taquaral	93,6%	6,1%	0,3%			1
Catanduva	62,6%	30,1%	6,2%	1,1%		26
Guaratinguetá	100%					0
Jacaré	91,6%	8,4%				0
Jaú	82,3%	15,0%	2,7%			10
Jundiaí	92,0%	8,0%				0
Limeira	69,7%	26,9%	3,4%			12
Marília	92,1%	7,1%	0,8%			3
Paulínia	89,0%	10,4%	0,6%			2
Paulínia-Sta Terezinha	62,0%	33,7%	4,0%	0,3%		14
Piracicaba	76,4%	20,4%	3,2%			11
Presidente Prudente	89,3%	10,7%				0
Ribeirão Preto	61,9%	24,4%	9,3%	4,1%	0,3%	50
Rio Claro-Jd.Guanabara	63,5%	29,5%	6,2%	0,8%		25
S.José Campos	89,6%	10,4%				0
S.José Campos-Jd.Satélite	93,4%	6,6%				0
Santa Gertrudes	54,1%	34,4%	10,9%	0,3%	0,3%	41
São José do Rio Preto	67,0%	25,6%	6,2%	1,2%		24
Sorocaba	94,4%	5,6%				0
Tatuí	91,3%	8,4%	0,3%			1
Taubaté	95,7%	4,3%				0

Fonte: Relatório de Qualidade do Ar (CETESB, 2025)

6.1.11. Ozônio (O₃)

Com base nos dados apresentados na tabela “Ozônio (O₃) – 2024” da CETESB, a qualidade do ar na região de Araçatuba em relação ao ozônio troposférico pode ser considerada predominantemente boa. A estação de monitoramento localizada em Araçatuba registrou 94,2% do tempo com concentrações de O₃ classificadas como “Boa” (0–100 µg/m³), 5,2% como “Moderada” (100–130 µg/m³) e apenas 0,6% como “Ruim” (130–160 µg/m³). Não houve registros nas faixas “Muito Ruim” ou “Péssima”, e o número de dados não utilizados (NU) foi mínimo, com apenas 3 ocorrências.

Esse perfil indica que, ao longo de 2024, a população de Araçatuba esteve exposta a níveis de ozônio dentro dos padrões aceitáveis na maior parte do tempo, com raros episódios de concentração elevada. O ozônio troposférico é um poluente secundário, formado pela reação de óxidos de nitrogênio (NO_x) e compostos orgânicos voláteis (COVs) sob forte radiação solar. Portanto, os picos observados — ainda que baixos — tendem a ocorrer em dias quentes, secos e com céu claro, especialmente entre os meses de setembro e março, quando há maior incidência solar na região.

A região de Araçatuba, situada no noroeste paulista, possui forte presença da agroindústria, especialmente voltada à produção de cana-de-açúcar, além de atividades urbanas e logísticas que envolvem tráfego rodoviário intenso. As principais fontes de precursores do ozônio incluem:

- Fontes móveis: veículos automotores, especialmente os movidos a diesel, que emitem NO_x e COVs.
- Fontes fixas: uso de defensivos agrícolas voláteis, evaporação de solventes em oficinas e postos de combustíveis, e emissões industriais pontuais.

Apesar da predominância de boas condições, os episódios classificados como “Moderados” e “Ruins” indicam a necessidade de atenção contínua, especialmente em áreas próximas à SP-425, onde o tráfego de caminhões e máquinas agrícolas é intenso. A adoção de práticas agrícolas mais limpas, o controle de emissões veiculares e o monitoramento contínuo são fundamentais para manter os níveis de ozônio sob controle e evitar impactos à saúde pública, como irritações respiratórias e agravamento de doenças pulmonares.

Figura 17 - Distribuição percentual da qualidade do ar em 2024 Interior – Rede Automática

Ozônio (O ₃) - 2024						
Estação	Máxima média móvel de 8h					NU
	Boa 0 - 100 µg/m ³	Moderada >100 - 130 µg/m ³	Ruim >130 - 160 µg/m ³	Muito Ruim >160 - 200 µg/m ³	Péssima >200 µg/m ³	
Americana	67,9%	21,4%	9,5%	1,2%		26
Araçatuba	94,2%	5,2%	0,6%			2
Araraquara	76,0%	15,2%	8,5%	0,3%		30
Bauru	85,5%	9,3%	4,9%	0,3%		19
Campinas-Taquaral	70,2%	21,9%	7,0%	0,9%		27
Campinas-V.União	74,3%	20,8%	4,6%	0,3%		18
Catanduva	85,0%	11,1%	3,3%	0,6%		13
Guaratinguetá	94,6%	5,1%	0,3%			1
Jacaré	85,1%	11,9%	3,0%			11
Jaú	92,3%	6,6%	1,1%			4
Jundiaí	61,5%	24,9%	10,7%	2,9%		47
Limeira	82,6%	16,3%	1,1%			4
Marília	91,9%	7,3%	0,8%			3
Paulínia	81,5%	16,0%	2,5%			9
Paulínia-Sta Terezinha	84,8%	12,4%	1,9%	0,9%		9
Piracicaba	71,8%	19,7%	6,0%	2,5%		31
Presidente Prudente	82,3%	11,0%	6,1%	0,6%		24
Ribeirão Preto	83,8%	12,1%	4,1%			15
Rio Claro-Jd.Guanabara	88,0%	11,2%	0,8%			3
S.José Campos	99,4%	0,6%				0
S.José Campos-Jd.Satélite	77,6%	16,1%	6,0%	0,3%		23
São José do Rio Preto	88,7%	8,5%	2,5%	0,3%		10
Sorocaba	97,0%	3,0%				0
Tatui	92,0%	6,9%	1,1%			4
Taubaté	92,6%	6,5%	0,9%			3

Fonte: Relatório de Qualidade do Ar (CETESB, 2025)

A avaliação da qualidade do ar na região da SP-425, com base nos dados de 2024 da CETESB, revela um panorama ambiental marcado por contrastes entre poluentes primários e secundários, refletindo diretamente as características econômicas, climáticas e territoriais da área.

O material particulado inalável (MP10) se destaca como o principal desafio ambiental da região. Com aproximadamente 15% dos dias classificados como “Ruim” ou “Muito Ruim”, os níveis elevados de partículas estão fortemente associados à sazonalidade agrícola, especialmente à colheita mecanizada da cana-de-açúcar, à movimentação de solo e ao tráfego intenso de veículos pesados. A presença de fontes móveis (tratores, caminhões, colheitadeiras) e fixas (usinas sucroalcooleiras, queimadas rurais) contribui para a degradação da qualidade do ar, especialmente nos meses de estiagem, quando há menor dispersão atmosférica.

Por outro lado, o ozônio troposférico (O₃) apresentou comportamento mais estável, com mais de 94% dos registros dentro da faixa considerada “Boa”. Apesar disso, sua formação secundária, dependente da presença de precursores como NO_x e COVs, evidencia a influência das atividades urbanas e agrícolas, como o uso de defensivos voláteis e as emissões veiculares. Os episódios moderados de concentração de O₃, embora menos frequentes, ocorrem em dias quentes e ensolarados, especialmente entre setembro e março, e podem impactar a saúde respiratória da população.

A análise integrada desses dois poluentes revela que, embora o ozônio não represente um risco imediato, o MP10 exige atenção prioritária. Ambos compartilham fontes comuns e podem interagir de forma sinérgica, agravando os efeitos sobre a saúde humana e o meio ambiente. A região da SP-425, por sua vocação agroindustrial e logística, demanda estratégias de gestão ambiental que considerem a complexidade das emissões atmosféricas.

6.1.12. Ameaças Naturais

A identificação e a análise de ameaças naturais constituem etapa essencial no processo de avaliação socioambiental de empreendimentos de infraestrutura, especialmente em projetos financiados por organismos multilaterais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Tais ameaças correspondem a eventos de origem natural que, em função de sua intensidade ou recorrência, podem comprometer a integridade física da rodovia, afetar a segurança dos usuários e provocar impactos sociais e ambientais relevantes.

No caso da SP-425, inserida no noroeste paulista, a caracterização das ameaças naturais deve considerar tanto os aspectos físicos e climáticos regionais quanto as atividades antrópicas que potencializam riscos. A região apresenta clima tropical com duas estações bem marcadas: verão chuvoso, sujeito a precipitações intensas e concentradas, e inverno seco, propício à ocorrência de queimadas e incêndios florestais.

6.12.1. Principais ameaças naturais no trecho em estudo

- Erosão hídrica e assoreamento – A presença de solos suscetíveis, como Argissolos e Latossolos, associada a declividades locais e ao manejo agrícola intensivo, favorece processos erosivos. Em rodovias, esses processos podem comprometer taludes, dispositivos de drenagem e faixas de domínio, além de gerar carreamento de sedimentos para cursos d'água.
- Alagamentos e encharcamento de pista – Nas áreas de fundos de vale e travessias de drenagem, chuvas intensas podem ocasionar acúmulo de água sobre a pista, prejudicando a trafegabilidade, aumentando riscos de acidentes e demandando atenção para a capacidade hidráulica das obras de arte correntes.
- Incêndios florestais e queimadas – Entre os meses de junho e setembro, a estação seca, combinada com altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar, amplia a vulnerabilidade da vegetação marginal e de áreas agrícolas vizinhas à ocorrência de queimadas. Esses eventos, além de impactarem o meio ambiente, reduzem a visibilidade dos motoristas e elevam significativamente o risco de acidentes.
- Eventos climáticos extremos – O aumento da frequência de ondas de calor, chuvas concentradas e rajadas de vento, em consonância com as projeções de mudanças climáticas, reforça a necessidade de incorporar medidas de adaptação. Esses eventos podem comprometer pavimentos, estruturas e elementos de segurança viária.
-

6.12.2. Vulnerabilidade e potenciais impactos

Cada uma das ameaças identificadas se traduz em riscos específicos à infraestrutura rodoviária, à segurança dos usuários e ao meio ambiente:

- Infraestrutura rodoviária: deterioração precoce do pavimento, instabilidade de taludes, danos em drenagens e obras de arte.
- Segurança viária: maior probabilidade de acidentes relacionados a alagamentos, fumaça de queimadas e deslizamentos.
- Populações locais e usuários vulneráveis: impactos diretos na mobilidade, no acesso a serviços e na segurança das comunidades lindeiras.
- Meio ambiente: perda de solo fértil, degradação de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e pressão adicional sobre a fauna silvestre.

Essa análise está em consonância com o Padrão de Desempenho Ambiental e Social 1 (PS1) do BID, que orienta a avaliação e gestão de riscos e impactos, destacando a importância de integrar as dimensões de vulnerabilidade ambiental e social.

Medidas de prevenção, mitigação e adaptação

O gerenciamento de ameaças naturais no trecho da SP-425 deve combinar soluções de engenharia, gestão preventiva e participação social, incluindo:

- Implantação e manutenção de sistemas de drenagem eficientes;
- Estabilização e revegetação de taludes e margens de rodovia;
- Monitoramento climático e planos de contingência para enchentes e incêndios;
- Campanhas de conscientização junto às comunidades locais sobre riscos de queimadas e segurança viária;
- Integração de projeções climáticas no planejamento e manutenção da rodovia, garantindo sua resiliência diante de eventos extremos.

6.12.3. Áreas Contaminadas e Passivos Ambientais

Em consonância com a definição constante no Parágrafo V; art 6º da Resolução CONAMA nº 420 de 28/12/2009:

“Contaminação: presença de substância(s) química(s) no ar, água ou solo, decorrentes de atividades antrópicas, em concentrações tais que restrinjam a utilização desse recurso ambiental para os usos atual ou pretendido, definidas com base em avaliação de risco à saúde humana, assim como aos bens a proteger, em cenário de exposição padronizado ou específico”

Face ao constante na legislação nacional supramencionada uma Área Contaminada pode ser definida como um local

"Onde há comprovadamente poluição ou contaminação causada pela introdução de substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de

forma planejada, acidental ou natural, em concentrações que causam ou possam causar danos à saúde humana, ao meio ambiente ou a outros bens a proteger."

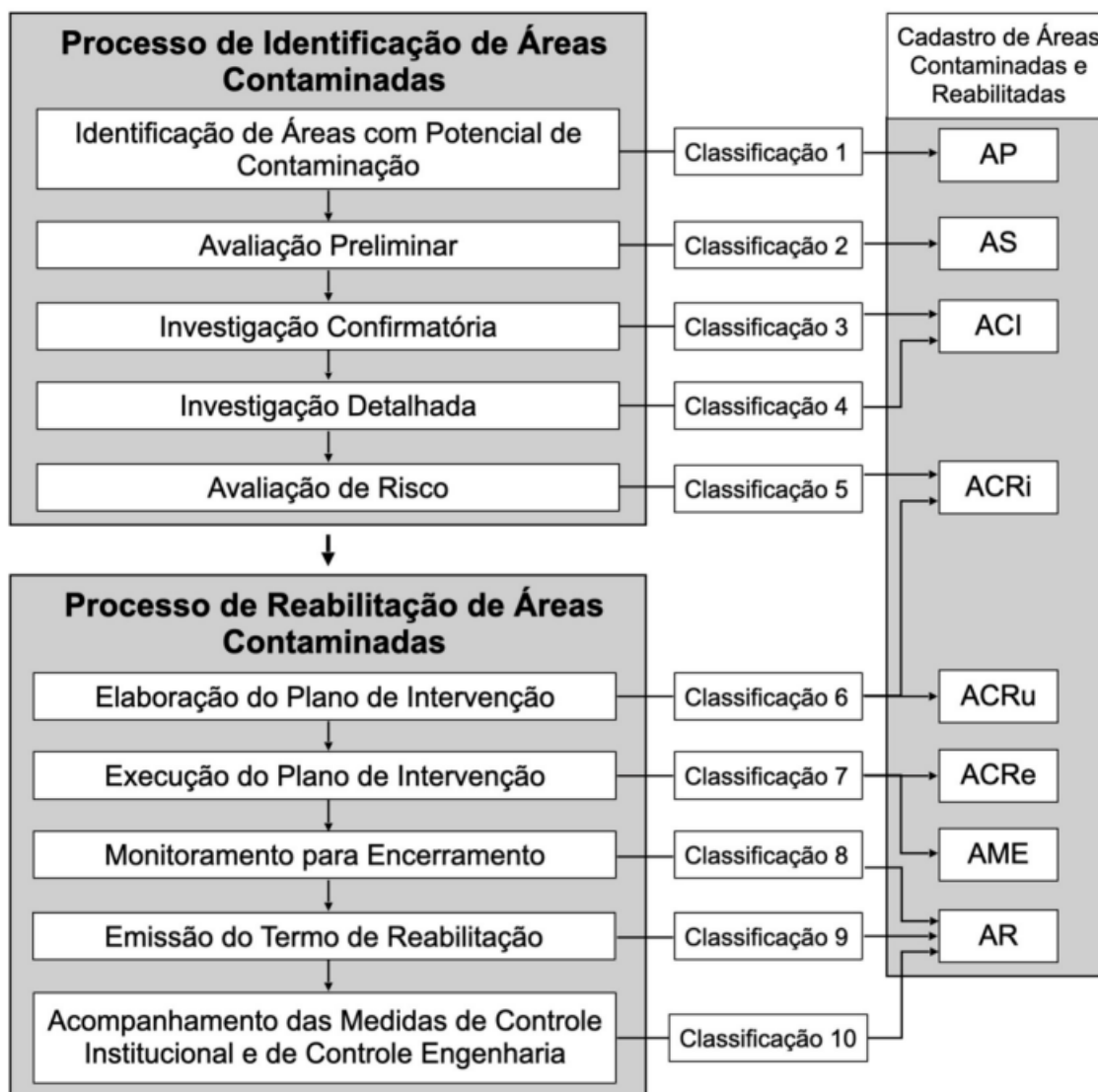
Essas áreas geralmente resultam de práticas inadequadas de disposição de resíduos sólidos, líquidos ou emissões atmosféricas, de acidentes ambientais (como vazamentos e derramamentos), ou de processos produtivos que liberaram contaminantes ao solo, subsolo e águas subterrâneas.

A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) estruturou um sistema de gerenciamento de áreas contaminadas que é referência no Brasil e está descrito em seu Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (2014). O processo segue uma lógica de fases sucessivas:

1. Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação (AP): Levantamento de atividades passadas e presentes que possam ter gerado contaminação (postos de combustíveis, indústrias químicas, áreas de disposição de resíduos etc.).
2. Área Suspeita de Contaminação (AS): Quando há indícios ou evidências (relatos, manchas, odores, laudos preliminares).
3. Investigação Confirmatória: Coleta de amostras de solo, água subterrânea, gases de solo, com o objetivo de verificar se há substâncias acima dos valores orientadores estabelecidos (CONAMA 420/2009 e valores da CETESB).
 - Se não houver contaminação → área descartada.
 - Se confirmada → passa a ser classificada como Área Contaminada (AC).
4. Investigação Detalhada: Define a extensão, concentração e distribuição dos contaminantes no meio físico (solo, água subterrânea, ar do solo, sedimentos etc.).
 - Inclui modelagem hidrogeológica, fluxos de pluma e cenários de exposição.
5. Avaliação de Risco: Análise quantitativa para verificar se a contaminação representa risco inaceitável à saúde humana, meio ambiente ou bens a proteger.
 - Pode indicar a necessidade de medidas emergenciais.
6. Plano de Intervenção / Remediação: Definição de tecnologias (ex.: bombeamento e tratamento, biorremediação, barreiras hidráulicas, extração de vapores, encapsulamento, entre outras).
7. Execução da Remediação e Monitoramento: Acompanhamento da eficácia da intervenção.
8. Encerramento: Quando os objetivos de remediação são alcançados e a área pode ser considerada segura para uso atual ou futuro.

De forma ilustrativa na sequência apresentamos as etapas do Gerenciamento de Áreas Contaminadas CAC:

Figura 18 - Etapas do Gerenciamento de Áreas Contaminadas - GAC



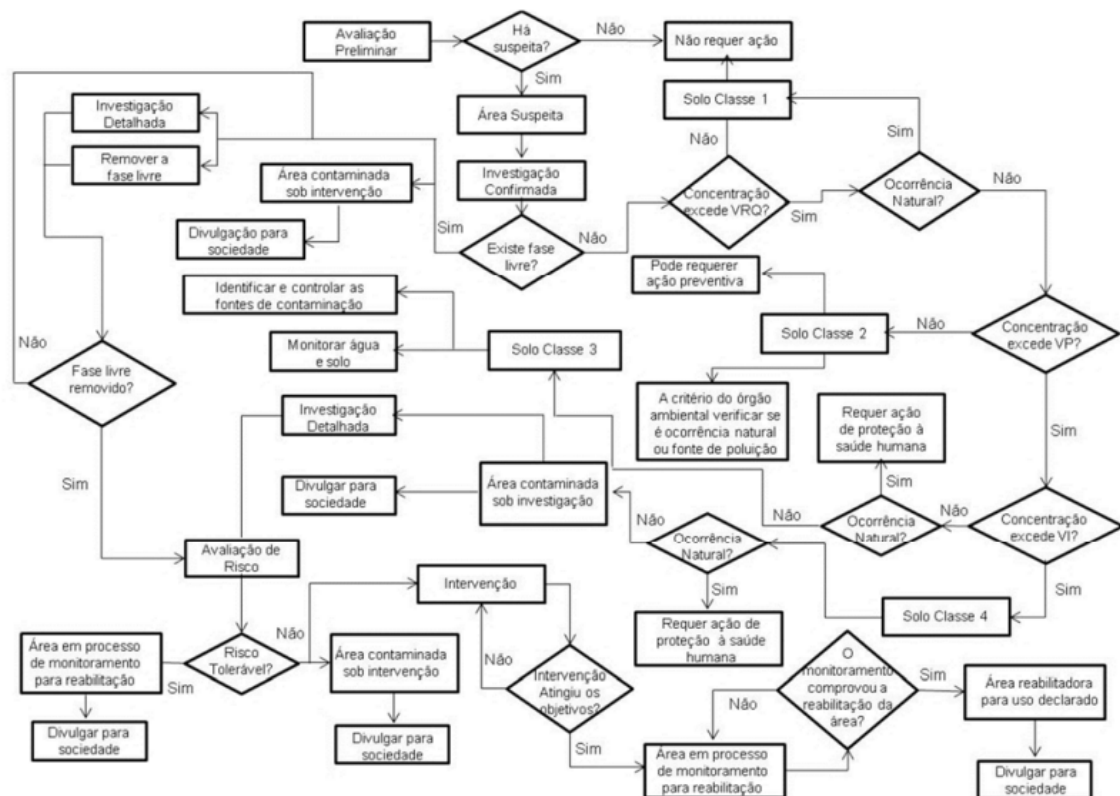
Fonte: Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas 3ªed. São Paulo: CETESB/SEMIL, 2021

A responsabilidade pela execução das etapas do GAC cabe ao responsável legal e ao responsável técnico, com exceção das etapas de Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação e de Emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado, que cabe ao órgão ambiental gerenciador. O responsável legal é uma pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, pela área em avaliação (AP, AC ou qualquer classificação possível). O responsável técnico é uma pessoa física ou jurídica, com capacidade e conhecimento técnico específico sobre o assunto, designada pelo responsável legal para planejar e executar as etapas do GAC. Cabe ao órgão ambiental gerenciador coordenar a execução do GAC na região de interesse, fiscalizar o cumprimento das exigências previstas, além de gerir e divulgar as

informações obtidas durante a sua execução. Normalmente, o órgão ambiental gerenciador é o órgão ambiental responsável pelo licenciamento das atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas na região de interesse, tendo foco no processo regulatório e no cumprimento de valores orientadores, priorizando a proteção da saúde e do meio ambiente.

No que tange aos aspectos legais, segundo a CETESB (2025) o GAC é um processo técnico e administrativo previsto na legislação federal, por meio da Resolução CONAMA nº 420/2009 e em algumas legislações estaduais, como, por exemplo, a Lei Estadual nº 13.577/2009 e seu Decreto Regulamentador nº 59.263/2013, vigentes no Estado de São Paulo. Destaca-se que a Lei Estadual nº 13.577/2009 dispõe sobre diretrizes e procedimentos para o GAC e, portanto, estabelece procedimentos para “recuperar o meio ambiente degradado”. Nesse mesmo sentido, trata analogamente o §2º do artigo 225 da Constituição Federal de 1988, que determina que as atividades que explorem recursos minerais sejam obrigadas a recuperar o meio ambiente com a solução técnica definida pelo órgão competente. A Lei Estadual nº 13.577/2009 também está em consonância com o artigo 2º da Lei Federal nº 6.938/1981 (PNMA – Política Nacional do Meio Ambiente), especialmente, com o seu inciso VIII, que traz o atendimento ao princípio da recuperação de áreas degradadas (ou contaminadas). Destaca-se que a regulamentação do inciso VIII do artigo 2º da Lei Federal nº 6.938/1981 (PNMA) é dada pelo artigo 3º do Decreto Federal nº 97.632/1989, ao esclarecer que o objetivo da recuperação de áreas degradadas (ou contaminadas) é o retorno “a uma forma de utilização, de acordo com um plano preestabelecido para o uso do solo, visando à obtenção de uma estabilidade do meio ambiente”. Frisa-se, novamente, que a Lei Estadual nº 13.577/2009 e seu Decreto Regulamentador nº 59.263/2013 estão de acordo com os textos legais federais citados, que versam sobre a necessidade de estabelecimento de procedimento específico para recuperação ambiental, ou seja, o “Procedimento para Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)”, conforme citado no artigo 1º da Lei Estadual nº 13.577/2009.

Figura 19 - Fluxograma das etapas de gerenciamento de áreas contaminadas segundo a Resolução CONAMA 420/2009 (Brasil, 2009).



Fonte: Gerenciamento de Áreas Contaminadas Por Postos de Combustíveis em Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (2017)

Após vistoria realizada em 08/09/2025 foi identificada na Rodovia Assis Chateaubriand – SP 425 uma área com potencial contaminação no km 295+300 - LE, que se trata de um porto de combustível com características de abandono, entretanto após consulta ao “Cadastro de Áreas Contaminadas” da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, apesar das características a área em questão não está cadastrada em nenhuma das fases sucessivas do sistema de gerenciamento de áreas contaminadas.

Área com Potencial de Contaminação (AP)



Foto 10 - Km 295+300 – LE – Ponto de Gasolina Abandonado.

Diante do achado fortuito recomendamos a intervenção com cautela durante a execução das obras, no ponto acima de modo a evitar a potencial perfuração da pluma de contaminação e a necessidade de dar prosseguimento ao rito para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas – GAC ocasionando potenciais danos À saúde dos trabalhadores em virtude da exposição ao BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos) e os HPAs (Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos) provocando afastamentos e atrasos na execução das obras em virtude da recuperação dos trabalhadores e das tratativas com o proprietário da área.

6.12.3.1. Passivos Ambientais

Segundo ANTT (2020), os passivos ambientais são definidos como qualquer ocorrência danosa ao meio ambiente, localizada e pré-existente, decorrente da construção, restauração ou manutenção da via, capaz de atuar como fator de risco, dano ou degradação ambiental à área de influência direta e indireta, ao corpo estradal, ao usuário, ou causada por terceiros e/ou condições adversas.

Conhecer as tipologias dos passivos ambientais e seus processos de formação é imprescindível para a indicação de propostas para suas recuperações/remediações. Sendo assim, com base no levantamento de campo, análise de imagens e do mapeamento do uso e ocupação do solo e do mapeamento de áreas suscetíveis ao desenvolvimento de processos erosivos, no qual a ADA e AID apresentam alta ou muita alta suscetibilidade a erosão, de acordo com o quadro a seguir podemos identificar os passivos de maior incidência na área de estudo:

Quadro 13 - Categorias de Passivos

PASSIVO	PROVÁVEL CAUSA	CONSEQUÊNCIA
Erosões	Ausência de proteção superficial (vegetação) Falta/ineficiência dos sistemas de drenagem Falta de manejo adequado do solo (intensa monocultura e pastagens)	Perda de solo, aumento da erosão. Assoreamento de corpos d'água e alteração da paisagem
Disposição irregular de Resíduos Sólidos	Uso da área sem obediência às normas legais relativas ao gerenciamento de resíduos sólidos	Remoção da vegetação, contaminação dos solos e alteração na qualidade da água
Áreas de apoio utilizadas na conservação rodoviária não recuperadas não recuperadas	Uso da área sem obediência às normas e instrumentos legais relativos à utilização de caixas de empréstimo	Perda de solo, aumento da erosão. Assoreamento de corpos d'água e alteração da paisagem

De modo a elucidar os passivos supramencionados apresentamos a seguir o registro fotográfico dos passivos identificados na vistoria de 08 e 09 de agosto de 2025:

Passivo 01		
Meio Impactado: Físico		
Coordenadas 22K	586400	7627254
		
<p>Número de índice: 131 22K 586400 7627254 Penápolis Altitude:400.2msnm</p>		
<p>Foto 11 - Km 296+128 – LE – Deflagração de Processos Erosivos em área contígua a drenagem.</p>		

Passivo 02

Meio Impactado: Físico

Coordenadas 22K

585794

7626832

Descritivo: Córrego dos Coroados assoreado e ausência de mata ciliar na APP para minimizar o carreamento de solo desagregado.



Foto 12 - Km 296+760 – LE – Córrego dos Coroados assoreado e ausência de mata ciliar na APP para minimizar o carreamento de solo desagregado.

Passivo 03

Meio Impactado: Físico

Coordenadas 22K

573049

7620506

Descritivo: Utilização de caixa de empréstimo de solo nos limites da faixa de domínio (ADA) sem a devida recuperação e presença de material inconsolidado.



Foto 13 - Km 311+100 – LD – Caixa de Empréstimo na faixa de domínio sem a devida recuperação (retaludamento e implantação e cobertura vegetal).

Passivo 04

Meio Impactado: Físico

Coordenadas 22K

57000476

7618446

Descritivo: Utilização de Depósito de Material Excedente – DME para armazenamento de material fresado (Resíduos Classe A) de acordo com a Res. CONAMA 307/02 e alterações posteriores nos limites da faixa de domínio (ADA) sem a devida recuperação e destinação ambientalmente adequada.



Foto 14 - Km 312+200 – LE – Depósito de Material Excedente – DME nos limites da faixa de domínio com material fresado e sem a devida identificação e cercamento.

Passivo 05

Meio Impactado: Físico

Coordenadas 22K

57000476

7618446

Descritivo: Utilização de caixa de empréstimo de solo nos limites da faixa de domínio (ADA) sem a devida recuperação e presença de material inconsolidado.



Foto 15 - Km 314+900 – LD – Deflagração de processos erosivos em talude de corte nos limites da faixa de domínio sem a devida recuperação (retaludamento e implantação e cobertura vegetal).

Passivo 06

Meio Impactado: Físico

Coordenadas 22K

566761

7615877

Descritivo:



Foto 16 - Km 314+900 – LD – Deflagração de Processos Erosivos em área contígua a drenagem em talude de aterro e solapamento do dispositivo de drenagem.

6.12.3.2. Indicações de Soluções

O presente levantamento e caracterização dos passivos ambientais permitiu a identificação e quantificação dos passivos ambientais pré-existentes ao longo da ADA e da AID das obras de Melhoria da SP 425 – Rodovia Assis Chateaubriand, para que sejam previstas medidas mitigatórias que minimizem e/ou eliminem tais ocorrências. Relevante destacar que os passivos ambientais apresentados são pré-existent em relação à implantação do empreendimento e que, mesmo que não estejam contemplados no rol de obrigações do empreendedor, poderão ser executadas ações e atividades pertinentes e adequadas para a correção, prevenção e mitigação dos passivos. No caso do Grupo Depósito/Aterro de Resíduos Sólidos, considerando tratar-se de armazenamento irregular, esta área deverá ser devidamente recuperada e os resíduos encaminhados para a local previamente determinado pela Fiscalização da Coordenadoria Geral de Araçatuba – CGR.11 visando à minimização de possíveis impactos ambientais por parte dos responsáveis. Os passivos ambientais do Grupo Erosão, poderão ser saneados quando da implantação dos projetos executivos de engenharia, prevendo construção de dispositivos de drenagem, retaludamento, recomposição da cobertura vegetal, estabilização de talude, entre outros. Deve-se sempre recordar que a conservação da biodiversidade colabora para a manutenção de recursos naturais, garantindo a disponibilidade e repercutindo inclusive em melhorias para a economia, e na sadia qualidade de vida dos indivíduos.

Para tal, recomenda-se a implantação das medidas mitigadoras e execução dos Programas Ambientais, dentre os quais estão previstos no Plano de Gestão Ambiental e Social – PGAS:

- Programa de Controle Ambiental das Obras;
 - Subprograma de Implantação, Operação e Encerramento de Canteiro de Obras e Áreas de Apoio
 - Subprograma Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD)
 - Subprograma de Controle de Processos Erosivos
 - Subprograma de Gestão de Áreas Contaminadas e Passivos Ambientais Fortuitos
- Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil

7. Meio Biótico

As informações apresentadas neste capítulo dizem respeito ao diagnóstico do meio biótico nas áreas de influência do empreendimento denominado “Obras de Melhorias na Rodovia SP-425”, compreendendo o trecho entre os quilômetros 283+600 e 348+030. O projeto está sob responsabilidade do Departamento de Estradas de Rodagem (DER) com financiamento efetuado junto ao Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID e abrange na Área de Influência Indireta -AII, os limites municipais dos municípios de Santópolis do Aguapeí, Clementina, Braúna, e Penápolis, no estado de São Paulo.

O objetivo principal deste diagnóstico é identificar e descrever as inter-relações dos componentes bióticos nas diferentes áreas de influência do empreendimento, classificadas como: Área de Influência Indireta (AII), que engloba a região afetada de forma indireta; Área de Influência Direta (AID), correspondente à área com influência direta do projeto; e Área Diretamente Afetada (ADA), que se refere ao local de implantação da obra.

Nos tópicos a seguir, serão abordados aspectos relacionados à flora, fauna e áreas protegidas presentes na região estudada, considerando seus diversos níveis de interação ecológica. Para a análise da AII, foram utilizados dados secundários obtidos por meio de pesquisas bibliográficas. Já para a AID e ADA, além das fontes bibliográficas, foram realizados levantamentos de dados primários

7.1. Cobertura Vegetal e Uso da Terra

O mapeamento apresentado no Inventário Florestal do Estado de São Paulo (2020) indica que o bioma Mata Atlântica possui um índice de remanescentes de 32,6%. Sua vertente atlântica apresenta as melhores condições de cobertura vegetal nativa e áreas protegidas. Em contraste, a vertente oeste, onde está o empreendimento, registra baixos índices de cobertura remanescente e de áreas protegidas, além de apresentar intensa fragmentação em pequenas áreas. Já o Bioma Cerrado apresenta um índice muito baixo de remanescentes (3%), necessitando de atenção especial para sua restauração e conservação.

No que se refere aos índices de cobertura vegetal, as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) interceptadas pela AID e ADA, UGRHI-19 (Baixo Tietê) e a UGRHI-20 (Aguapeí), apresentam um baixo índice de cobertura nativa. Esses territórios se enquadram na categoria de 10%-15% de vegetação nativa em relação à sua

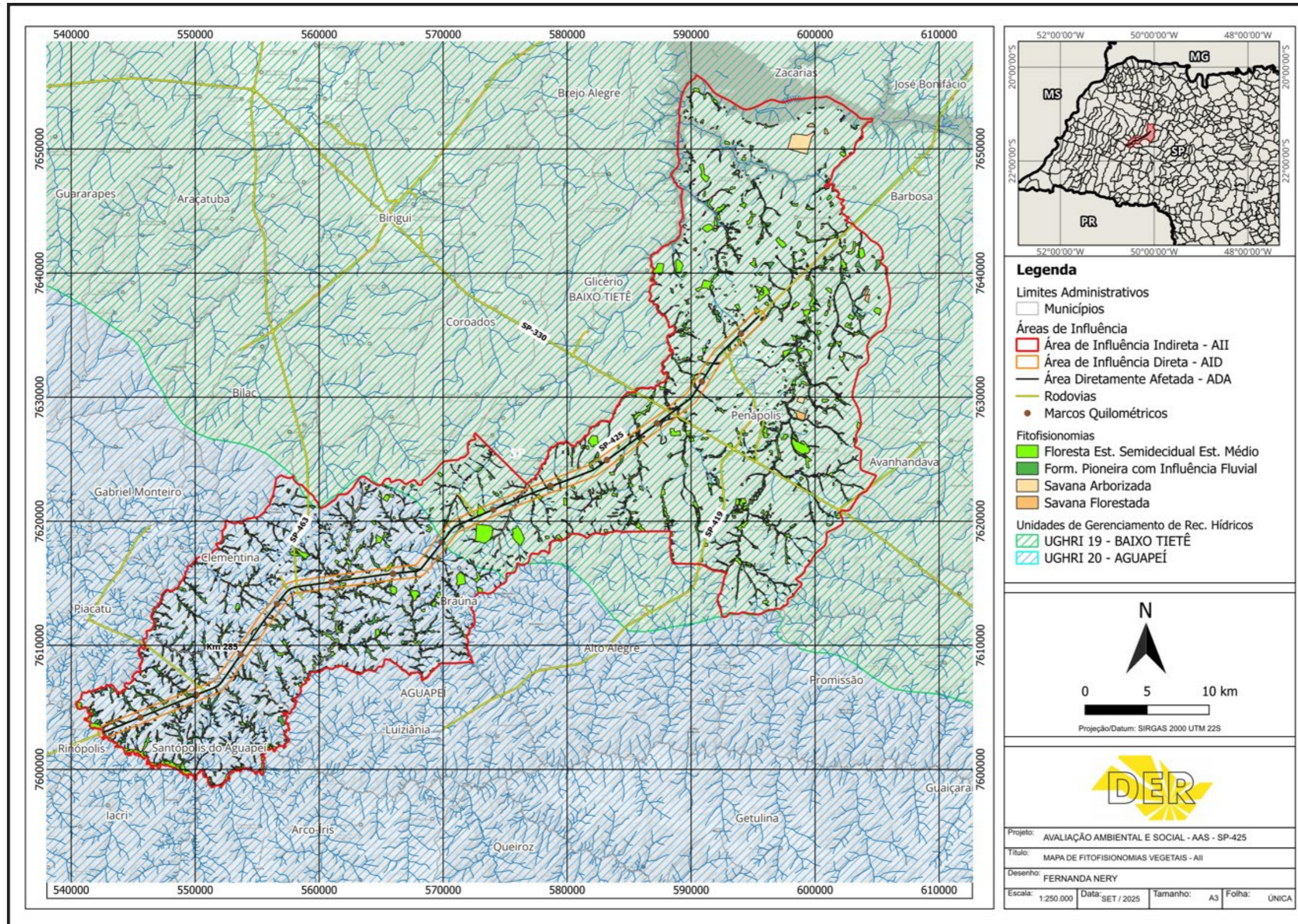
superfície, conforme demonstrado não Quadro 13 e Figura 18 [Índice de cobertura vegetal nativa por Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Inventário Florestal, 2020)].

Quadro 14 - Índices de cobertura vegetal nativa das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos interceptadas pela AII (Inventário Florestal, 2020).

UGRHI	Superfície (ha)	Cobertura Vegetal Nativa (ha)	(%)*	Classe
19 – Baixo Tietê	1.572.472	165.049	10,5	10%-15%
20 – Aguapeí	1.307.522	179.385	13,7	10%-15%

Índice (%): percentual de vegetação nativa em relação à superfície do município.

Figura 20 - Mapa de Fitofisionomias Vegetais na AII.



Fonte: Datageo, 2025

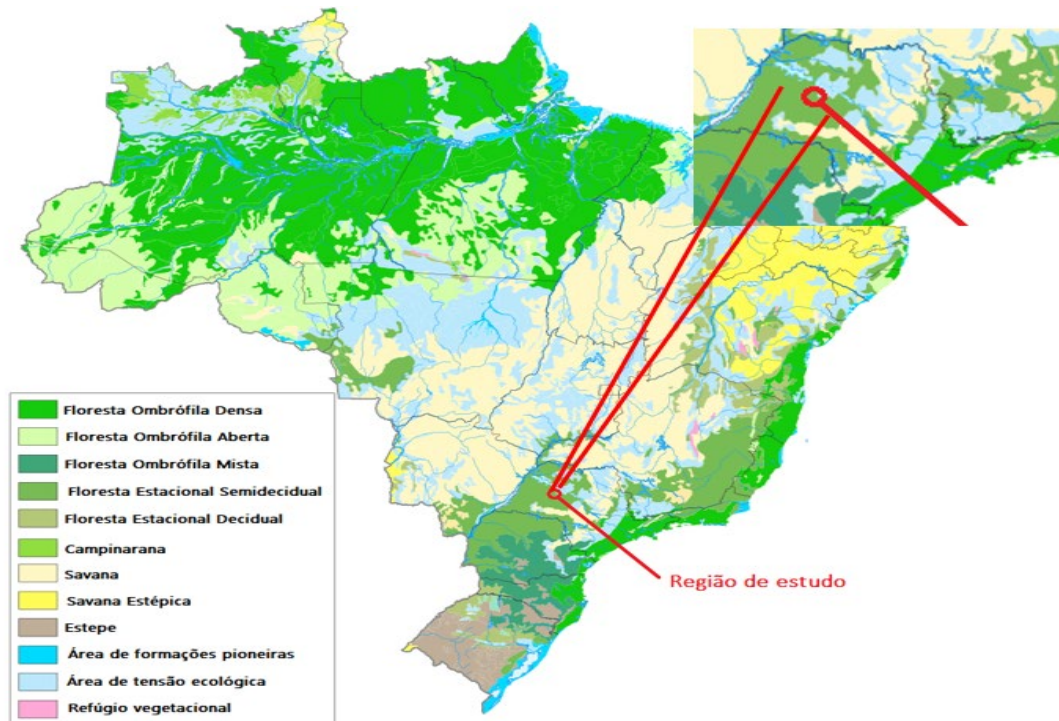
7.2. Flora

O Estado de São Paulo constitui a área mais populosa do Brasil, contando com uma população de mais de 45 milhões de habitantes. Hoje, com reduzidas áreas de cobertura vegetal, o Estado mostra o intensivo desmatamento que vem sofrendo desde o final do século passado, quando apresentava cerca de 82% de sua área coberta por florestas.

De acordo com o Inventário Florestal do Estado de São Paulo (IF, 2020), o Estado de São Paulo possui 5.035.070 hectares de vegetação nativa em vários estágios de recomposição, representando o equivalente a 20,3% do território paulista.

A cobertura vegetal natural da região de estudo é representada predominantemente pela Floresta Estacional Semidecidual (bioma Mata Atlântica), segundo o Mapa de Biomas do Brasil (IBGE, 2004a) e o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2004b) (Figura 25), com áreas de contato entre Floresta Estacional Semidecidual e fitofisionomias do bioma Cerrado (VELOSO, 1992), além de formações arbórea/arbustiva em regiões de Várzea, destaca-se que o bioma Mata Atlântica é reconhecido como “hotspot” global de biodiversidade (Conservation International do Brasil, 2000), devido à elevada riqueza de espécies de flora e fauna, muitas delas endêmicas. No entanto, essa classificação também reflete o seu alto grau de ameaça, sendo considerado um dos biomas mais degradados do planeta. Segundo dados da Fundação SOS Mata Atlântica e INPE (2024), restam apenas 12,4% de floresta madura e bem preservada da cobertura original.

Figura 21 - Distribuição da Vegetação Natural do Brasil



Nota: Observar que a área de estudo está localizada em região de distribuição natural da Floresta Estacional Semidecidual (bioma Mata Atlântica), próximo de área de tensão ecológica

Fonte: IBGE 2004b, 2023.

Originalmente composto por formações florestais ombrófilas e estacionais, o bioma apresenta grande variação fisionômica e florística, influenciada por clima, solo e topografia (IBGE, 2019). Ele se estende ao longo da costa leste brasileira, abrangendo áreas montanhosas, planícies e vales, além de fazer transição com outros biomas, como Cerrado, Caatinga e Pampa.

A Floresta Estacional Semidecidual constitui uma vegetação pertencente ao bioma da Mata Atlântica e está condicionada pela dupla estacionalidade climática, uma tropical com época de intensas chuvas, seguida por estiagem acentuada e outra subtropical sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo frio do inverno, com temperaturas médias inferiores a 15°C. É constituída por fanerófitos com gemas foliares protegidas da seca por escamas (catáfilos ou pelos) e cujas folhas adultas são esclerófilas ou membranáceas decíduais.

Neste tipo de vegetação, a porcentagem das árvores caducifólias no conjunto florestal e não das espécies que perdem as folhas individualmente, situa-se entre 20 e 50%. Esse tipo florestal apresenta-se descontínuo e sempre acentuado entre climas gerais um úmido e outro árido, sendo superúmido no equador, árido no Nordeste e úmido no Sul (IBGE, 1992).

Nas áreas tropicais, a Floresta Estacional Semidecidual é composta por mesofanerófitos que revestem, em geral, solos areníticos distróficos. Já nas áreas subtropicais é composta por macrofanerófitos em face de revestirem solos basálticos eutróficos. Esta floresta possui dominância de gêneros de ampla distribuição pelo Brasil, como *Anadenanthera*, *Astronium*, *Cariniana*, *Handroanthus*, *Lecythis*, *Parapiptadenia* e *Peltophorum* (IBGE, 1992).

A estrutura e a dinâmica dos poucos remanescentes florestais existentes na região de estudo estão sendo diretamente afetados por diversos fatores, dentre os quais se destacam o histórico de perturbações antrópicas, o tamanho destas áreas, a sua forma, o estágio de sucessão secundária da vegetação, o tipo de vizinhança, o grau de isolamento e a contaminação dos recursos hídricos, que devem ter comprometido profundamente a diversidade biológica e a sustentação destes ambientes naturais. A fragmentação florestal e a ausência de proteção legal de muitos remanescentes colocam em risco sua biodiversidade. Historicamente, ocupava cerca de 15% do território nacional, mas hoje seu desmatamento avançou significativamente. Ainda assim, o bioma exerce papel crucial na regulação climática, proteção de mananciais, fertilidade do solo e contenção de encostas, beneficiando aproximadamente 72% da população brasileira (WWF, 2020).

O histórico da devastação das florestas para abertura de áreas de pastagens e cultivos agrícolas, ou mesmo a expansão dos aglomerados urbanos com a criação de novos bairros ou condomínios causaram a supressão de remanescentes nativos no interior do Estado de São Paulo, expondo ambientes florestais nativos a impactos como o corte seletivo de madeira e queimadas. Neste sentido, para a região do empreendimento a

situação não é diferente, boa parte dos remanescentes nativos já foram suprimidos ou estão sujeitos a fortes pressões oriundas da ocupação humana

As principais atividades econômicas da região do empreendimento são, nas áreas urbanas, os setores de serviços e comércio. Nas áreas rurais, a agricultura e pecuária são as atividades mais extensivas, destacando-se a cana-de-açúcar. As áreas de pastagem, que antes ocupavam boa parte das áreas rurais, agora dividem espaço com a cana-de-açúcar (SigRH, 2023).

A maioria das matas remanescentes na região do empreendimento exhibe características típicas da fragmentação florestal, como evidências de queimadas, efeitos de borda e infestação por espécies pioneiras, alóctones e trepadeiras. A falta de conexão entre fragmentos florestais contribui para a perda da biodiversidade e interrupção dos fluxos e movimentos necessários para a manutenção das dinâmicas naturais.

Os fragmentos florestais de Floresta Estacional Semidecidual estão presentes em pequenas áreas localizadas próximo a cursos d'água, possuindo alguma similaridade estrutural com a mata ciliar e também com a mata de galeria inundável (RIBEIRO; WALTER, 1998). O fato de Florestas Estacionais Semidecíduais estarem localizadas em Área de Tensão Ecológica de biomas considerados "hotspots" para a conservação da biodiversidade, como Mata Atlântica e Cerrado, merecem especial atenção visando à manutenção de sua diversidade vegetal (MYERS et al., 2000).

Os principais remanescentes de vegetação nativa da região de estudo são de Floresta Estacional Semidecidual e de acordo com a Resolução Conjunta SMA-IBAMA/SP n° 1, de 17 de fevereiro de 1994, podem ser classificados como vegetação secundária nos estágios pioneiro, inicial e médio de regeneração de Mata Atlântica.

A faixa de domínio é recoberta por pequenos fragmentos remanescentes de vegetação nativa secundária em diferentes estágios de regeneração (pioneiro, inicial e médio), touceiras de bambu em diversos pontos ao longo do trecho, cercas-vivas de espécies arbustivas e arbóreas (Sansão-do-campo), vegetação exótica herbácea e arbustiva, além de árvores isoladas nativas e exóticas, com destaque para indivíduos das espécies farinha-seca (*Albizia niopoides*) e Louro-Pardo (*Cordia trichotoma*). Verificou-se também que na região ocorre ação eventual de fogo sobre a vegetação, decorrente de ação antrópica, o que prejudica o desenvolvimento e a regeneração da vegetação ali presente e potencializa o efeito de borda.

Na faixa de 100 metros, além da faixa de domínio da rodovia, face a ocupação humana, houve uma grande pressão antrópica sobre os ecossistemas presentes nesses biomas, promovida principalmente pela ação da agropecuária, resultando na descaracterização regional de parte das fitofisionomias presentes, bem como das características intrínsecas do bioma. Atualmente, esses locais encontram-se recobertos com esparsos fragmentos de vegetação nativa secundária nos estágios pioneiro, inicial e médio de regeneração principalmente nas áreas de preservação permanente (APP's), áreas com cultivos agrossilviculturais e vegetação graminóide exótica formando pastagens. Para as áreas agrícolas, majoritariamente recoberto com cultivo de cana-de-açúcar e algumas pequenas plantações de café. No campo da silvicultura, verifica-se o cultivo de seringueira para extração do látex.

Devido à estacionalidade a qual toda a região está sujeita, bem como aos efeitos de borda, no estrato arbóreo destas formações, além de espécies perenifólias, também se verifica grande número de espécies heliófitas e caducifólias, bem como algumas espécies características das formações em estágio inicial, frequentemente encontradas nas matas secundárias. Algumas espécies arbóreas frequentes nestas formações foram açoita-cavalo (*Luehea grandiflora*), angicos (*Anadenanthera* spp), figueiras (*Ficus* spp), jacarandás (*Machaerium* spp), amendoim-bravo (*Pterogyne nitens*), chá-de-bugre (*Cordia sellowiana*), embaúba (*Cecropia pachystachya*), guaçatonga (*Casearia sylvestris*), sucupira-branca (*Pterodon emarginatus*), louro-pardo (*Cordia trichotoma*), embira-de-sapo (*Lonchocarpus guilleminianus*), ingás (*Inga* spp), entre outras.

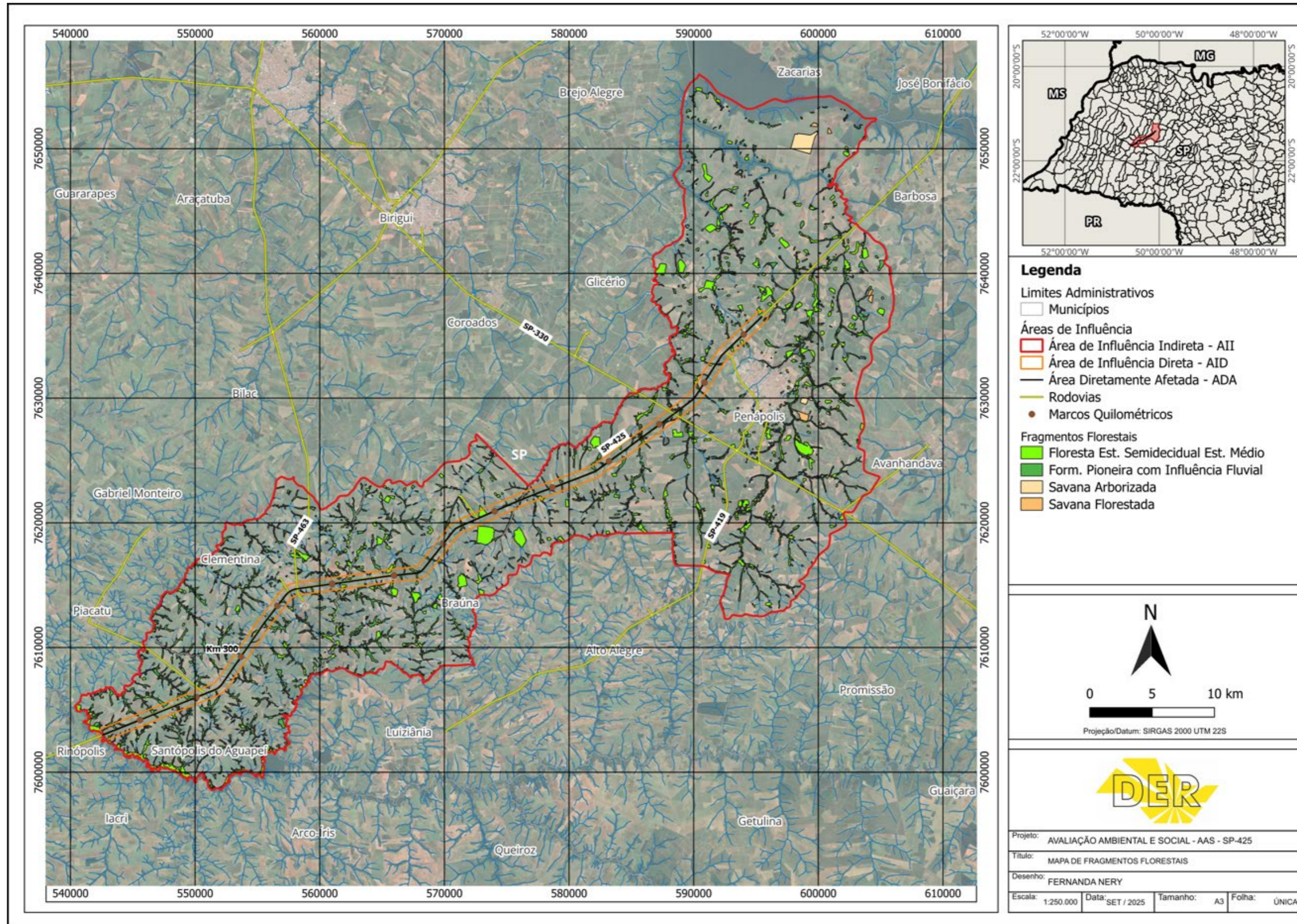
Analisando-se a estrutura fisionômica destes ambientes, percebe-se que houve, em algum momento, uma tendência ao bosqueamento, com a remoção de indivíduos arbóreos e do sub-bosque, que é bastante variado, tanto em relação à densidade de plantas quanto ao sombreamento e é composto principalmente por ervas e arbustos de piperáceas (*Piper arboreum*), rubiáceas, marantáceas, melastomatáceas e indivíduos jovens de espécies de árvores dos estratos superiores.

Há presença de gramíneas e ciperáceas nas bordas e nas pequenas clareiras. Lianas e plantas escandentes são abundantes, predominando espécies herbáceas, semilenhosas e lenhosas de pequeno porte, com predomínio das famílias Bignoniaceae, Sapindaceae e Asteraceae. As epífitas são representadas principalmente por líquens, samambaias, cactáceas e pequenas bromélias. A serrapilheira apresenta espessura variável.

Estes fragmentos florestais estão presentes geralmente nas proximidades de cursos d'água, sendo abrupto o limite com as áreas antrópicas, principalmente com as áreas de cultivo da cana-de-açúcar, com acentuado efeito de borda, onde abundam lianas, arbustos escandentes e árvores com características de formações pioneiras e iniciais, como Embaúba (*Cecropia pachystachya*), Mutambo (*Guazuma ulmifolia*), candiúba (*Trema micrantha*), Esporão-de-galo (*Celtis iguanaea*) entre outras.

De acordo com o mapa do inventário florestal 2020 (Figura 26), as interferências oriundas do projeto em questão se darão em remanescentes de vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica com fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual (FES).

Figura 22 - Mapa de Fragmentos Florestais na AII.



Fonte: Datageo, 2025

O empreendimento objeto de intervenção está inserido em duas Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, sendo o maior trecho, que compreende os municípios de Penápolis e parte do município de Braúna (incluindo o centro urbano), na Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos Baixo Tietê (UGRHI-19), cuja área de drenagem abrange 15.471 km².

Os principais rios desta unidade de gerenciamento são Rio Tietê, Rio Paraná, Rio Água Fria, Rio das Oficinas, Ribeirão Santa Bárbara, Ribeirão dos Ferreiros, Ribeirão Mato Grosso, Rio dos Patos, Ribeirão Lajeado, Córrego dos Baixotes e Ribeirão Baguaçu. Os cursos d'água presentes neste trecho da área de estudo são afluentes de cursos d'água que desaguam mais ao norte, no Rio Tietê (SigRH, 2023).

O trecho final, está inserido em parte do município de Braúna e no município de Clementina, ambos inseridos na Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Aguapeí (UGRHI-20), cuja área de drenagem abrange 13.196 km². Os principais rios desta unidade de gerenciamento são Rio Aguapeí, Rio Tibiriça, Ribeirão Cainguangues e Ribeirão das Marrecas. Os cursos d'água presentes neste trecho da área estudo são afluentes do Ribeirão da Promissão e Ribeirão da Lontra, ambos afluentes do Rio Aguapeí, que está localizado mais ao sul (SigRH, 2023).

No trecho compreendido entre os municípios de Penápolis, Clementina, Braúna e Santópolis do Aguapeí, de acordo com o Anexo II da Resolução SEMIL nº 02, de 02 de janeiro de 2024, que estabelece critérios e parâmetros para a compensação ambiental decorrente da emissão de autorizações pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) para supressão de vegetação nativa, corte de árvores isoladas ou intervenções em Áreas de Preservação Permanente (APP), tanto em áreas rurais quanto urbanas do Estado de São Paulo, observa-se o seguinte Percentual de Cobertura Vegetal Nativa:

- Clementina: 10,5% (1.780 hectares)
- Santópolis do Aguapeí: 15,8% (2.026 hectares)

Além desses, nos demais municípios abrangidos pelo estudo, os percentuais são:

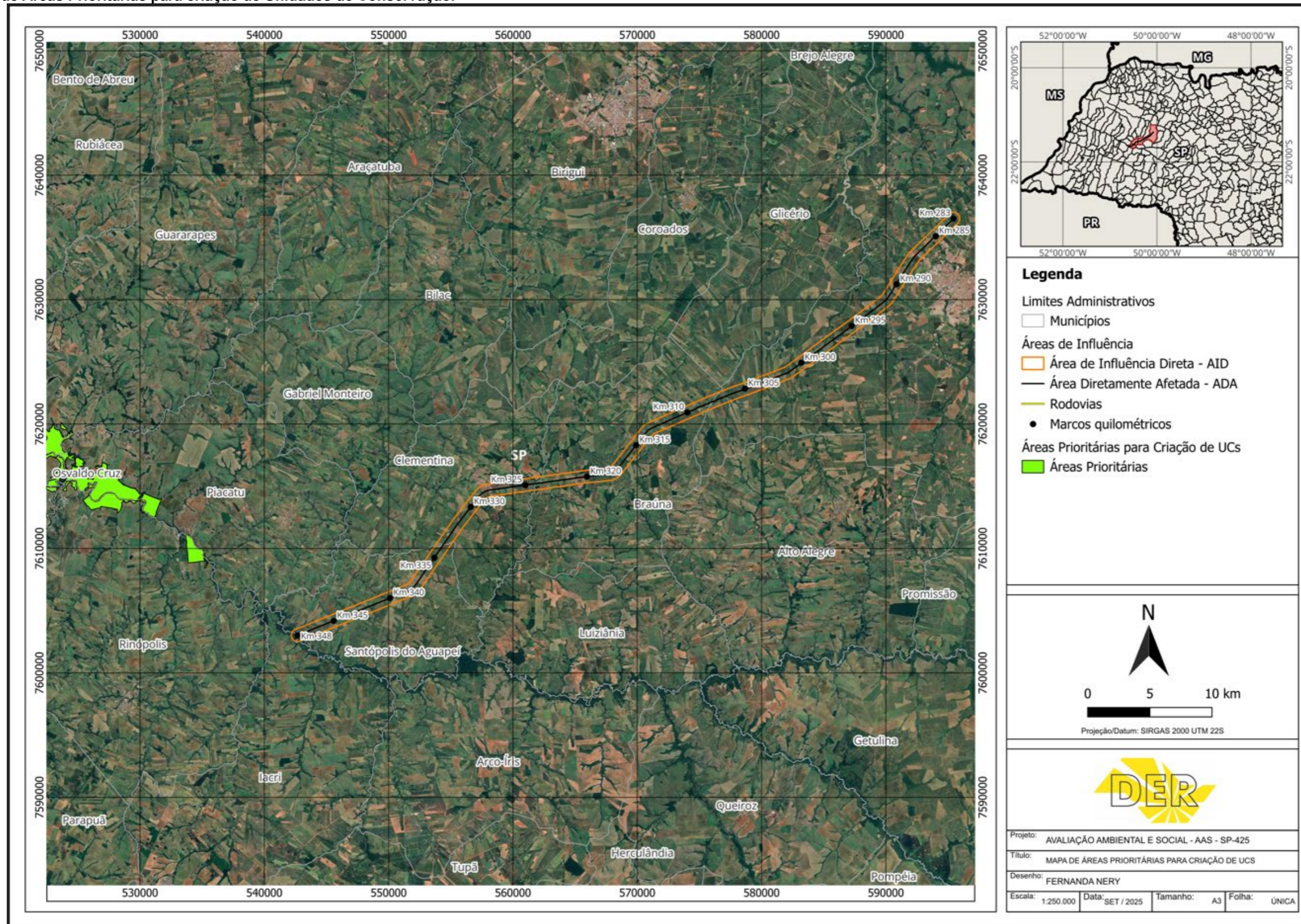
- Penápolis: 9,4% (6.693 hectares)
- Braúna: 11,4% (2.228 hectares)

Ainda conforme o Anexo II da referida resolução, todos os municípios analisados na All Área de Influência Indireta na qual se encontram os limites municipais de Penápolis, Braúna, Clementina e Santópolis do Aguapeí, estão classificados na categoria média de prioridade para restauração da vegetação nativa (SEMIL, 2024).

7.3. Fauna Silvestre

O Programa de Pesquisas em Caracterização, Conservação, Recuperação e Uso Sustentável da Biodiversidade do Estado de São Paulo (Biota-FAPESP), tem como objetivo principal conhecer, mapear e analisar a biodiversidade do Estado de São Paulo e subsidiar a formulação de políticas de conservação dos remanescentes florestais. O Programa Biota-FAPESP produziu, junto com a Secretaria Estadual do Meio Ambiente, uma série de mapas que constituem o suporte científico para orientar as estratégias de conservação, preservação e restauração da biodiversidade nativa do Estado de São Paulo. A seguir são apresentados os mapas do Biota-FAPESP para Áreas Prioritárias e Conectividade do trecho em estudo.

Figura 23 - Mapa de Áreas Prioritárias para criação de Unidades de Conservação.



Fonte: Datageo, 2025

7.3.1. Conectividade do Estado de São Paulo

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo- FAPESP (2008), através do programa BIOTA, produziu mapas de conectividade para o Estado de São Paulo, que se configuram como ferramentas para identificar áreas importantes para a conservação. Esses mapas indicam as áreas prioritárias que precisam ser conectadas e restauradas, funcionando como um guia para as políticas públicas e privadas de preservação e para a criação de corredores ecológicos, garantindo a continuidade dos ecossistemas e a saúde da biodiversidade no estado.

Em consonância com o art. 4º da Resolução SMA nº 15 de 13/03/2008, que *Dispõe sobre os Critérios e Parâmetros para Concessão de Autorização para Supressão de Vegetação nativa Considerando as Áreas Prioritárias para Incremento da Conectividade*, as escalas de classificação presentes no mapa "Áreas prioritárias para incremento da conectividade", devem atender os seguintes critérios:

I - Dentro da escala de 6 a 8 deverá ser compensada área equivalente a 6 (seis) vezes a área autorizada.

II - Dentro da escala de 3 a 5 deverá ser compensada área equivalente a 2 (duas) vezes a área autorizada.

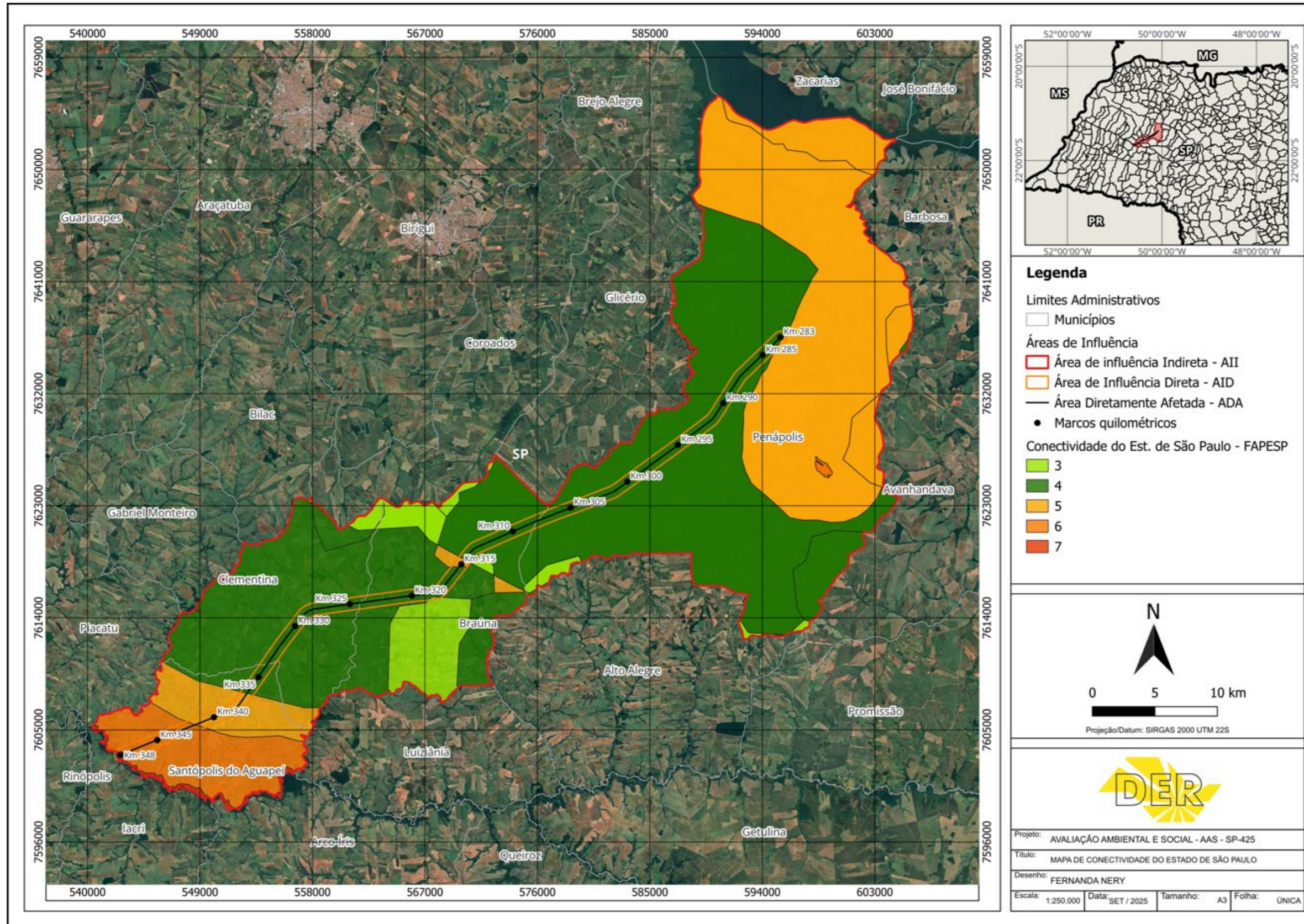
III - Dentro da escala de 1 a 2 deverá ser seguida a legislação florestal em vigor".

Art. 5º A compensação de que trata o art. 4º deverá ser implantada, apenas, mediante recuperação de áreas degradadas.

§ 1º A compensação deverá ser efetuada preferencialmente dentro das áreas prioritárias para manutenção e implantação da conectividade com classificação de 5 a 8, priorizando/se as áreas de preservação permanente definidas pela Lei Federal 12.651/2012 e de interligação de fragmentos florestais remanescentes na paisagem regional.

A Figura apresentada na sequência demonstra as classes de conectividade nas áreas de influência do empreendimento.

Figura 24 - Mapa de Conectividade do Estado de São Paulo.



Fonte: Fapesp, 2008

7.3.2. Passagens de Fauna

A passagem da fauna entre fragmentos florestais é de extrema importância para a conservação e proteção da fauna existente nestes ambientes naturais. Alguns destes ambientes são interceptados pela rodovia SP-425, que isola populações de animais silvestres e causa a morte de exemplares por atropelamento.

A análise dos registros de atropelamento de fauna, fornecidos pelo Departamento de Estradas de Rodagem (DER) no perímetro em estudo, indicam que a maioria das ocorrências envolve animais domésticos que utilizam ou atravessam a faixa de domínio da rodovia. Contudo, também foram identificados casos de atropelamento de fauna silvestre, cujos habitats são fragmentados pela rodovia, interferindo em suas rotas naturais de deslocamento e resultando em impactos significativos para a conservação dessas espécies.

Dessa forma foram analisados os dados de atropelamento registrados de março de 2019 a junho de 2024, totalizando 935 ocorrências.

Quadro 15 - Dados de atropelamento de fauna por espécie doméstica ocorridos no perímetro do empreendimento.

	Nome popular	Nome Científico	Classificação	Nº de ocorrências	%
1	Cavalo	<i>Equus caballus</i>	Doméstico	373	39,89
2	Boi	<i>Bos taurus</i>	Doméstico	272	29,09
3	Cachorro doméstico	<i>Canis lupus</i>	Doméstico	46	4,92
4	Galinha	<i>Gallus domesticus</i> <i>gallus</i>	Doméstico	31	3,32
5	Raposinha-do-campo	<i>Lycalopex vetulus</i>	Silvestre	31	3,32
6	Tatupeba	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Silvestre	28	2,99
7	Gato doméstico	<i>Felis catus</i>	Doméstico	21	2,25
8	Capivara	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Silvestre	18	1,93
9	Tamanduá-bandeira	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Silvestre	18	1,93
10	Cabra	<i>Capra aegagrus hircus</i>	Doméstico	10	1,07
11	Tatu-galinha	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Silvestre	10	1,07
12	Cachorro-do-mato	<i>Cerdocyon thous</i>	Silvestre	10	1,07
13	Pato doméstico	<i>Anas platyrhynchos</i>	Doméstico	8	0,86
14	Urubu-de-cabeça-preta	<i>Coragyps atratus</i>	Silvestre	6	0,64
15	Carcará	<i>Caracara plancus</i>	Silvestre	5	0,53
16	Búfalo	<i>Bubalus bubalis</i>	Doméstico	5	0,53
17	Quati	<i>Nasua nasua</i>	Silvestre	5	0,53
18	Lebre-européia	<i>Lepus europaeus</i>	Silvestre	4	0,43
19	Seriema	<i>Cariama cristata</i>	Silvestre	3	0,32
20	Galinha-d'angola	<i>Numida meleagris</i>	Doméstico	3	0,32
21	Jiboia	<i>Boa constrictor</i>	Silvestre	3	0,32

	Nome popular	Nome Científico	Classificação	Nº de ocorrências	%
22	Tucano-toco	<i>Rampasthos toco</i>	Silvestre	2	0,21
23	Lagarto-teiu	<i>Tupinambis merianae</i>	Silvestre	2	0,21
24	Gato-do-mato-pequeno	<i>Leopardus tigrinus</i>	Silvestre	2	0,21
25	Ouriço-cacheiro	<i>Sphiggurus villosus</i>	Silvestre	2	0,21
26	Tucano-de-bico-verde	<i>Ramphastos dicolorus</i>	Silvestre	2	0,21
27	Gambá-de-orelha-branca	<i>Didelphis albiventris</i>	Silvestre	1	0,11
28	Lobo-guará	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Silvestre	1	0,11
29	Gambá-de-orelha-preta	<i>Didelphis aurita</i>	Silvestre	1	0,11
30	Onça-pintada/preta	<i>Panthera onca</i>	Silvestre	1	0,11
31	Coruja-do-campo	<i>Megascops choliba</i>	Silvestre	1	0,11
32	Coruja-buraqueira	<i>Athene cunicularia</i>	Silvestre	1	0,11
33	Gavião-carijó	<i>Rupornis magnirostris</i>	Silvestre	1	0,11
34	Jararaca	<i>Bothrops jararaca</i>	Silvestre	1	0,11
35	Urubu-rei	<i>Sarcoramphus papa</i>	Silvestre	1	0,11
36	Cateto	<i>Pecari tajacu</i>	Silvestre	1	0,11
37	Não identificado	Não identificado	Não identificado	5	0,53
TOTAL				935	100

Fonte: RT-SP0000425-284.328-000-S19/001

Considerando as distintas motivações e os diferentes impactos decorrentes do uso da rodovia por animais domésticos e silvestres, os dados de atropelamento são apresentados e analisados separadamente a seguir, de modo a possibilitar uma avaliação mais precisa dos fatores associados a cada grupo.

Quadro 16 - Dados de atropelamento de fauna por espécie doméstica ocorridos no perímetro do empreendimento.

	Nome popular	Nome Científico	Classificação	Nº de ocorrências	%
1	Cavalo	<i>Eqqus caballus</i>	Doméstico	373	48,50
2	Boi	<i>Bos taurus</i>	Doméstico	272	35,37
3	Cachorro doméstico	<i>Canis lupus</i>	Doméstico	46	5,98
4	Galinha	<i>Gallus gallus domesticus</i>	Doméstico	31	4,03
5	Gato doméstico	<i>Felis catus</i>	Doméstico	21	2,73
6	Cabra	<i>Capra aegagrus hircus</i>	Doméstico	10	1,30
7	Pato doméstico	<i>Anas platyrhynchos</i>	Doméstico	8	1,04
8	Búfalo	<i>Bubalus bubalis</i>	Doméstico	5	0,65
9	Galinha-d'angola	<i>Numida meleagris</i>	Doméstico	3	0,39
TOTAL				769	100

Fonte: RT-SP0000425-284.328-000-S19/001

Dentre os animais domésticos envolvidos em ocorrências de atropelamento, são apresentadas 6 espécies de mamíferos e 3 espécies de aves, com destaque para os dois animais domésticos mais envolvidos em ocorrências, Cavalos (*Eqqus caballus*)

com 48,5% seguido por 35,37% de Bois (*Bos taurus*).

Tendo em vista o grande porte desses animais que podem ocasionar acidentes fatais, recomenda-se a aplicação de programas de Educação Ambiental com a população do entorno da rodovia, evidenciando o fato de que o descuido com esses animais, além de oferecerem riscos à segurança, também podem gerar prejuízo financeiro, considerando o artigo 936 do Código Civil que descreve a responsabilidade que o dono tem pelos danos e prejuízos causados por seus animais. Também recomenda-se verificar a viabilidade técnica da instalação de barreiras lindeiras à rodovia afim de evitar o acesso desses animais.

Em relação aos animais silvestres envolvidos em ocorrências de atropelamento, apresentado abaixo na **Quadro 16** temos 15 espécies de mamíferos, 8 aves e 3 répteis, não havendo registro de ocorrências para anfíbios.

Quadro 17 - Classificação dos animais silvestres envolvidos em ocorrências de atropelamento no perímetro do empreendimento.

Família	Nome popular	Nome científico
MAMÍFEROS		
CANÍDEOS		
	Cachorro-do-mato	<i>Cerdocyon thous</i>
	Raposinha-do-campo	<i>Lycalopex vetulus</i>
	Lobo-guará	<i>Chrysocyon brachyurus</i>
FELÍDEOS		
	Gato-do-mato-pequeno	<i>Leopardus tigrinus</i>
	Onça-pintada/preta	<i>Panthera onca</i>
PROCYONIDAE		
	Quati	<i>Nasua nasua</i>
MIRMECOFAGÍDEOS		
	Tamanduá-bandeira	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>
TAIAÇUÍDEOS		
	Cateto	<i>Pecari tajacu</i>
CAVIIDAE		
	Capivara	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>
DIDELFÍDEOS		
	Gambá-de-orelha-branca	<i>Didelphis albiventris</i>
	Gambá-de-orelha-preta	<i>Didelphis aurita</i>
ERINACEIDAE		
	Ouriço-cacheiro	<i>Sphiggurus villosus</i>
LEPORIDAE		
	Lebre-européia	<i>Lepus europaeus</i>
CLAMIFORÍDEOS		
	Tatu-galinha	<i>Dasypus novemcinctus</i>
	Tatupeba	<i>Euphractus sexcinctus</i>
AVES		
CATHARTIDAE		
	Urubu-rei	<i>Sarcoramphus papa</i>
	Urubu-de-cabeça-preta	<i>Coragyps atratus</i>
ACCIPITRIDAE		
	Gavião-carijó	<i>Rupornis magnirostris</i>
FALCONIDAE		
	Carcará	<i>Caracara plancus</i>
CARIAMIDAE		
	Seriema	<i>Cariama cristata</i>
STRIGIDAE		
	Coruja-do-campo	<i>Megascops choliba</i>

Família	Nome popular	Nome científico
MAMÍFEROS		
	Coruja-buraqueira	<i>Athene cunicularia</i>
RAMPHASTIDAE		
	Tucano-toco	<i>Rampasthos toco</i>
	Tucano-do-bico-verde	<i>Rampasthos dicolorus</i>
RÉPTEIS		
TEIIDAE		
	Lagarto-teiu	<i>Tupinambis merianae</i>
BOIDAE		
	Jiboia	<i>Boa constrictor</i>
VIPERIDAE		
	Jararaca	<i>Bothrops jararaca</i>

Fonte: RT-SP0000425-284.328-000-S19/001

No **Quadro 17** podemos observar o número de ocorrências envolvendo cada espécie e sua porcentagem dentre os animais silvestres.

Quadro 18 - Dados de atropelamento de fauna por espécie silvestre ocorridos no perímetro do empreendimento.

	Nome popular	Nome Científico	Classificação	Nº de ocorrências	%
1	Raposinha-do-campo	<i>Lycalopex vetulus</i>	Silvestre	31	19,25
2	Tatupeba	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Silvestre	28	17,39
3	Tamanduá-bandeira	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Silvestre	18	11,18
4	Capivara	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Silvestre	18	11,18
5	Tatu-galinha	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Silvestre	10	6,21
6	Cachorro-do-mato	<i>Cerdocyon thous</i>	Silvestre	10	6,21
7	Urubu-de-cabeça-preta	<i>Coragyps atratus</i>	Silvestre	6	3,73
8	Carcará	<i>Caracara plancus</i>	Silvestre	5	3,11
9	Quati	<i>Nasua nasua</i>	Silvestre	5	3,11
10	Lebre-européia	<i>Lepus europaeus</i>	Silvestre	4	2,48
11	Seriema	<i>Cariama cristata</i>	Silvestre	3	1,86
12	Jiboia	<i>Boa constrictor</i>	Silvestre	3	1,86
13	Tucano-toco	<i>Rampasthos toco</i>	Silvestre	2	1,24
14	Lagarto-teiu	<i>Tupinambis merianae</i>	Silvestre	2	1,24
15	Gato-do-mato-pequeno	<i>Leopardus tigrinus</i>	Silvestre	2	1,24
16	Ouriço-cacheiro	<i>Sphiggurus villosus</i>	Silvestre	2	1,24
17	Tucano-de-bico-verde	<i>Ramphastos dicolorus</i>	Silvestre	2	1,24
18	Gambá-de-orelha-branca	<i>Didelphis albiventris</i>	Silvestre	1	0,62
19	Lobo-guará	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Silvestre	1	0,62
20	Gambá-de-orelha-preta	<i>Didelphis aurita</i>	Silvestre	1	0,62
21	Onça-pintada/preta	<i>Panthera onca</i>	Silvestre	1	0,62
22	Coruja-do-campo	<i>Megascops choliba</i>	Silvestre	1	0,62
23	Coruja-buraqueira	<i>Athene cunicularia</i>	Silvestre	1	0,62
24	Gavião-carijó	<i>Rupornis magnirostris</i>	Silvestre	1	0,62
25	Jararaca	<i>Bothrops jararaca</i>	Silvestre	1	0,62

	Nome popular	Nome Científico	Classificação	Nº de ocorrências	%
26	Urubu-rei	<i>Sarcoramphus papa</i>	Silvestre	1	0,62
27	Cateto	<i>Pecari tajacu</i>	Silvestre	1	0,62
TOTAL				161	100

Fonte: RT-SP0000425-284.328-000-S19/001

Dentre as espécies silvestres destacamos as maiores ocorrências de atropelamento para a Raposinha-do-campo (*Lycalopex vetulus*) representando 19,25%, seguida pelo Tatupeba (*Euphractus sexcinctus*) representando 17,39%, com a terceira e quarta espécie mais envolvida sendo o Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) com 11,18% e Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) representando a mesma porcentagem.

Considerando os locais de maior incidência de atropelamento dos animais silvestres terrestres, apontamos abaixo na **Quadro 18** os quilômetros da rodovia em que foram registrados maior número de ocorrências.

Quadro 19 - Dados de atropelamento de fauna silvestre terrestre em cada quilômetro.

km	Nº de ocorrências	km	Nº de ocorrências	km	Nº de ocorrências	km	Nº de ocorrências	
283	1	295	4	307	2	319	7	
284	4	296	5	308	5	320	3	
285	0	297	3	309	3	321	4	
286	3	298	5	310	4	322	2	
287	1	299	3	311	3	323	5	
288	11	300	0	312	1	324	5	
289	9	301	5	313	3	325	1	
290	6	302	2	314	0	326	3	
291	6	303	1	315	3	327	0	
292	5	304	2	316	4	Legenda:		
293	2	305	4	317	0			< ou = 4
294	4	306	1	318	3	5		
							6 a 8	
Fonte: RT-SP0000425-284.328-000-S19/001							= ou > 9	

Em avaliação aos dados de atropelamento fornecidos pelo DER, onde é possível extrair informações sobre localização e número de ocorrências e atropelamentos de fauna silvestre, nota-se que as localidades estão no entorno dos principais cursos d'água que interceptam o trecho em estudo.

Como destacado anteriormente no presente relatório, a área de abrangência do estudo apresenta 31 Áreas de Preservação Permanente. Entre estas APP, destaque para as áreas formadas pelo córrego Paraguai, córrego dos Coroados, ribeirão Bonito e ribeirão da Promissão, avaliadas como potenciais para a criação de 4 dispositivos para passagem de fauna e que com os dados de atropelamento reforçam essas localidades. Estes dispositivos devem ser construídos ou adaptados sob a rodovia,

sendo cercas direcionadoras com o objetivo de orientar e permitir o deslocamento de animais silvestres terrestres que vivem nos fragmentos florestais destas APP's sem o risco de atropelamento nos moldes do Projeto Padrão do DER (PP-DE-S16-004 – Alamedado de Condução para a Fauna) sendo a extensão em torno de cem metros de cada lado da via, conforme **Quadro 19**.

Nas localidades onde já existem pontes (**P1** e **P2**), elas podem ser adaptadas como passagens de fauna, inclusive um monitoramento pode apresentar informações sobre esses locais, sendo possível que já se encontrem em uso como passagens de fauna, sendo necessária algumas adaptações.

Quadro 20 - Indicação e descrição das quatro passagens para a fauna sugeridas na SP- 425

Passagem	Descrição	Coordenadas UTM 22 S	
		E(m)	N(m)
P1	APP do córrego Paraguai, conecta remanescentes florestais de floresta semidecidual que estão isolados pela Rod. Marechal Rondon e SP-425. Há ponte na Rondon (589078/7628323) e na SP-425, porém os espaços inferiores são praticamente para a passagem do curso d'água e permanecem boa parte do ano alagados. Situado em um extenso segmento duplicado e retilíneo, caracterizado pela ocorrência de veículos transitando com velocidades próximas ao limite máximo permitido.	588786	7629043
P2	APP do córrego dos Coroados, conecta remanescentes florestais de floresta semidecidual que estão isolados pela SP-425. Há ponte neste trecho, porém o espaço inferior é praticamente para a passagem do curso d'água e que permanece boa parte do ano alagado. Situado em um segmento retilíneo com declividade acentuada, caracterizado pela predominância de veículos com velocidades elevadas.	585823	7626871
P3	APP do ribeirão Bonito, conecta remanescentes florestais de floresta semidecidual que estão isolados pela SP-425. Entre estes remanescentes está a Reserva Florestal Fazenda do Café, no município de Braúna. Localizado em um segmento retilíneo, caracterizado pelo perfil plano e predominância de velocidades elevadas.	576028	7621820
P4	APP do ribeirão da Promissão, importante afluente do Rio Aguapeí, conecta remanescentes florestais de floresta semidecidual que estão isolados pela SP-425, principalmente as matas ciliares do Aguapeí, localizado em um segmento retilíneo, caracterizado pelo perfil plano e predominância de velocidades elevadas.	561823	7615197

Fonte: RT-SP0000425-284.328-000-S19/001

A paisagem natural atual da região de estudo encontra-se fragmentada e desconectada, representada por pequenos agrupamentos florestais ao longo dos cursos d'água, circundados por extensa matriz antrópica composta principalmente por pastagens e plantios de cana-de-açúcar. Portanto, é de extrema importância a preservação destes ambientes naturais, considerados corredores potenciais de fauna silvestre.

Como projeto básico para implantação de passagem de fauna, indicamos o direcionamento para sua implementação

- **Dimensões:**
 - ✓ Altura mínima: 1,5 m
 - ✓ Largura mínima: 2,0 m
 - ✓ Comprimento: Deve variar conforme a largura da rodovia, mas preferencialmente não ultrapassar 20 m.
- **Material de construção:**
 - ***Estrutura: Concreto armado ou tubos pré-fabricados.***
 - Piso: Parte central com solo natural, material compactado ou concreto para permitir a passagem dos animais e calçada seca de concreto ou material antiderrapante, elevado cerca de 20 a 30 cm do piso central, para permanecer seco mesmo durante chuvas.
- **Dimensões da cerca direcionadora:**
 - Para as dimensões da cerca direcionadora, quando possível e não houverem conflitos com acessos e propriedades, a extensão mínima de 100 m para cada lado em ambos os lados da rodovia.

Figura 25 - Exemplo de uma passagem de fauna



Fonte: Conecte. Disponível em: https://www.conecte.bio.br/med_est.html (extraído em setembro de 2024)

7.3.3. Áreas Legalmente Protegidas e Áreas Sensíveis

7.3.3.1. Unidades de Conservação – UC's

As Unidades de Conservação (UC) constituem áreas de proteção ambiental legalmente instituídas pelo poder público, nas suas três esferas (municipal, estadual e federal). Elas são reguladas pela Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). Estão divididas em dois grupos: as

de proteção integral e as de uso sustentável (MMA, 2023). A área de estudo não intercepta nenhuma Unidade de Conservação, sendo mais próxima, de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) é a Estação Ecológica (ESEC) Marília, distante cerca de 59 km.

7.3.3.2. Áreas de Preservação Permanente

Nos locais em APP ao longo do trecho de obras, a vegetação encontrada é representada por pequenos fragmentos de vegetação nativa secundária, em estágios pioneiro e inicial de regeneração e locais colonizados por espécies exóticas e sem vegetação.

De acordo com a Lei Federal nº 12.651, de 2012 e suas alterações, as faixas de APP que sofrerão intervenção para esse projeto de obras, se enquadra no artigo 4º:

“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;

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. ”

Para a implantação das obras de melhoria da Rodovia SP 425 – Rodovia Assis Chateaubriand, será necessária a intervenção em Áreas de Preservação Permanente (APP), definidas pela Lei 12.651/2012 e suas alterações. Estas intervenções em APP ocorrerão para a realização das obras de implantação do empreendimento, especificamente decorrente da execução do acostamento e da formação dos taludes necessários para que a plataforma da pista comporte a estrutura da via e os acostamentos.

Foram identificadas 31 Áreas de Preservação Permanente que serão objeto de intervenção, as quais estão relacionadas na sequência:

Quadro 21 - Áreas de Preservação Permanente - APP.

Nº de Ordem	Localização km	Fuso 22 S	
		E	N
APP 01	284+700	593984.00 m	7635097.00 m
APP 02	287+750	591794.00 m	7632730.00 m
APP 03	289+400	591168.00 m	7631738.00 m
APP 04	284+700	593984.00 m	7635097.00 m
APP 05	290+700	590460.00 m	7630604.00 m
APP 06	293+114	588790.00 m	7629017.00 m
APP 07	296+790	585796.00 m	7626831.00 m
APP 08	301+245	582109.00 m	7624138.00 m

Nº de Ordem	Localização	Fuso 22 S	
	km	E	N
APP 09	305+300	578387.00 m	7622745.00 m
APP 10	306+600	577148.00 m	7622279.00 m
APP 11	307+440	576401.00 m	7621975.00 m
APP 12	307+830	576020.00 m	7621808.00 m
APP 13	308+030	575847.00 m	7621731.00 m
APP 14	308+370	575519.00 m	7621581.00 m
APP 15	308+760	575163.00 m	7621437.00 m
APP 16	311+570	572595.00 m	7620303.00 m
APP 17	311+900	572271.00 m	7620160.00 m
APP 18	312+860	571415.00 m	7619781.00 m
APP 19	313+700	570711.00 m	7619348.00 m
APP 20	315+110	569829.00 m	7618220.00 m
APP 21	316+580	568901.00 m	7617051.00 m
APP 22	317+820	568116.00 m	7616107.00 m
APP 23	318+120	567736.00 m	7615970.00 m
APP 24	318+220	566743.00 m	7615867.00 m
APP 25	320+780	565167.00 m	7615691.00 m
APP 26	321+480	564491.00 m	7615560.00 m
APP 27	322+280	563702.00 m	7615219.00 m
APP 28	324+180	561823.00 m	7615219.00 m
APP 29	324+300	561705.00 m	7615202.00 m
APP 30	326+820	559209.00 m	7614853.00 m
APP 31	327+160	558877.00 m	7614785.00 m

Nos quadros a seguir são apresentadas as APP's que receberão intervenções para a implantação do projeto de obras na Rodovia Assis Chateaubriand – SP-425.

Quadro 22 - Características das intervenções em APP do município de Penápolis.

Rodovia Assis Chateaubriand - SP 425			
Intervenção em APP km 283,600 ao km 327,800 (Município de Penápolis)			
Nº da APP	Fitofisionomia presente (Mata Atlântica Floresta Estacional Semidecidual - FES)		Fonte geradora da APP
	Vegetação Nativa em Estágio Pioneiro, Vegetação Exótica ou Sem Vegetação (m²)	Vegetação Nativa em Estágio Inicial de Regeneração (m²)	
1	466,55	0,00	APP de curso d'água (30 m de largura)
2	153,09	0,00	
3a	0,00	200,65	
3b	0,00	137,79	
4	0,00	126,09	
5	0,00	0,00	
6a	0,00	107,47	
6b	87,45	0,00	
7	27,19	0,00	
8a	220,55	0,00	
8b	155,77	0,00	
9	0,00	0,00	
10	0,00	0,00	
11a	0,00	22,26	
Total por estágio sucessional (m²)	1110,60	594,26	
TOTAL (m²)	1704,86		

Quadro 23 - Características das intervenções em APP do município de Braúna.

Rodovia Assis Chateaubriand - SP 425			
Intervenção em APP km 283,600 ao km 327,800 (Município de Braúna)			
Nº da APP	Fitofisionomia presente (Mata Atlântica Floresta Estacional Semidecidual - FES)		Fonte geradora da APP
	Vegetação Nativa em Estágio Pioneiro, Vegetação Exótica ou Sem Vegetação (m²)	Vegetação Nativa em Estágio Inicial de Regeneração (m²)	
11b	0,00	64,6	APP de curso d'água (30 m de largura)
11c	0,00	24,76	
12	40,58	0,00	
13	0,00	822,94	
13	0,00	958,73	
14	533,11	0,00	
15a	0,00	386,24	
15b	2198,8	0,00	
15c	39,5	0,00	
16	0,00	0,00	
17a	310,93	0,00	
17b	111,83	0,00	
18a	196,97	0,00	
18b	131,56	0,00	
18c	204,07	0,00	
19	0,00	0,00	
20	603,28	0,00	
Total por estágio sucessional (m²)	4370,63	2257,27	
TOTAL (m²)	6627,90		

Quadro 24 - Características das intervenções em APP do município de Clementina.

Rodovia Assis Chateaubriand - SP 425

Intervenção em APP km 283,600 ao km 327,800 (Município de Clementina)			
Nº da APP	Fitofisionomia presente (Mata Atlântica Floresta Estacional Semidecidual - FES)		Fonte geradora da APP
	Vegetação Nativa em Estágio Pioneiro, Vegetação Exótica ou Sem Vegetação (m ²)	Vegetação Nativa em Estágio Inicial de Regeneração (m ²)	
21	0,00	0,00	APP de curso d'água (30 m de largura)
22	55,45	0,00	APP de nascente (50 m de raio)
23	0,00	0,00	APP de curso d'água (30 m de largura)
Total por estágio sucessional (m ²)	55,45	0,00	
TOTAL (m²)	55,45		

Quadro 25 - Características das intervenções em APP do município de Clementina.

Rodovia Assis Chateaubriand - SP 425				
Intervenção em APP - km 327,800 ao km 348,030 (Município de Clementina)				
Nº da APP	Fitofisionomia presente			Fonte geradora da APP
	Desprovida de vegetação, recoberta por vegetação pioneira ou exótica (m ²)	Vegetação Nativa em Estágio Inicial de Regeneração (m ²)	Vegetação Nativa em Estágio Médio de Regeneração (m ²)	
1	1.250,1	649,97	625,83	APP de curso d'água (30 m de largura)
2	217,9	0,00	67,43	
3	381,55	151,35	0,00	
4	458,54	0,00	0,00	
5	283,71	0,00	0,00	APP Nascente (50 m)
6	241,67	0,00	0,00	APP de curso d'água (30 m de largura)
7	2787,6	0,00	0,00	
8	188,37	0,00	0,00	
9	462,01	0,00	0,00	
10	1.796,23	0,00	0,00	
11	501,56	0,00	0,00	
Total por estágio sucessional (m ²)	8.569,24	801,32	693,26	
TOTAL (m²)	10.063,82			

Quadro 26 - Características das intervenções em APP do município de Clementina.

Rodovia Assis Chateaubriand - SP 425				
Intervenção em APP - km 327,800 ao km 348,030 (Município de Santópolis do Aguapeí)				
Nº da APP	Fitofisionomia presente			Fonte geradora da APP
	Desprovida de vegetação, recoberta por vegetação pioneira ou exótica (m²)	Vegetação Nativa em Estágio Inicial de Regeneração (m²)	Vegetação Nativa em Estágio Médio de Regeneração (m²)	
12	139,44	0,00	0,00	APP de curso d'água (30 m de largura)
13	2.677,68	0,00	0,00	
13	1.348,73	0,00	0,00	APP Nascente (50 m)
14	297,72	0,00	0,00	
15	419,74	0,00	0,00	APP de curso d'água (30 m de largura)
16	172,28	0,00	0,00	
17	189,65	0,00	0,00	APP Nascente (50 m)
18	176,47	803,55	0,00	APP de curso d'água (30 m de largura)
19	900,8	0,00	0,00	APP Nascente (50 m)
20	111,83	0,00	0,00	APP de curso d'água (50 m de largura)
Total por estágio sucessional (m²)	6.434,34	803,55	0,00	
TOTAL (m²)	7.237,89			

No trecho entre o km 327,80 e o km 348,03 as intervenções serão realizadas nas APPs descritas na Tabela 11, cabendo destacar a descrição das APPs que se encontram mais propícias a impactos negativos, em conformidade com o Relatório de Caracterização e Análise Ambiental Preliminar – Rev B.

Quadro 27 - Indicação das APPs e susceptibilidade a impactos negativos na SP-425 – Rodovia Assis Chateaubriand.

Nº da APP	Localização	Fonte Geradora da APP	Travessias de cursos d'água mais susceptíveis a geração de efeitos ambientais negativos.
01	328+474	Córrego afluente do Ribeirão da Promissão	ALTA SUSCETIBILIDADE
02	329+327	APP de curso d'água	
03	329+352	Córrego afluente da margem direita do ribeirão da Promissão	ALTA SUSCETIBILIDADE
03	331+000	Córrego afluente da margem direita do ribeirão da Promissão	
04	330+000	APP de curso d'água	
05	330+440	APP de Nascente	
06	330+687	APP de curso d'água	
07	331+000	APP de córrego afluente do Ribeirão da Promissão	ALTA SUSCETIBILIDADE
08	331+292	APP de curso d'água	
09	331+747	APP de curso d'água	
10	332+444	APP de curso d'água	
11	333+616	APP de córrego afluente do Ribeirão do Lontra	ALTA SUSCETIBILIDADE
12	334+964	APP de córrego afluente do Ribeirão do Lontra	ALTA SUSCETIBILIDADE
13	338+402	APP de curso d'água / APP de Nascente	
14	339+477	APP Nascente	
15	340+157	APP de curso d'água	
16	340+786	APP de curso d'água	
17	342+788	APP Nascente	
18	343+627	APP de córrego afluente do Ribeirão do Lontra	ALTA SUSCETIBILIDADE
19	344+788	APP Nascente	
20	348+000	Rio Aguapeí	POTENCIAL PASSAGEM DE FAUNA

Fonte: RT-SP0000425-328-348-000-S19/001 RT-SP0000425-328-348-000-S19/001 – Rev. B

Conforme discriminado acima haverá necessidade de intervenção em APP para implantação de dispositivos, acessos, faixas adicionais e com o avanço de projetos de outras disciplinas ocorrerá também melhorias no sistema de drenagem. Serão intervenções pontuais e de pequena monta visto os padrões de obras rodoviárias.

7.6.3. Corte de árvores nativas isoladas

No que se refere a interferências em ambientes naturais na área de influência direta das obras e que requeiram a supressão de vegetação pré-existente, a seguintes intervenções se encontram previstas:

- **Árvores Isoladas e Palmeiras (km 327,80 aa km 348,03):** 380 de espécies nativas e 72 de espécie exóticas, totalizando 452 indivíduos.
- **Arvores isoladas e Palmeiras (km 283,600 ao 327,80):** 280 de espécies nativas e 719 de espécies exóticas, totalizando 989 indivíduos.

De acordo com o RT-SP0000425-284.328-000-S07/001 - Solicitação de autorização para supressão de vegetação, intervenção em APP e corte de árvores isoladas nativas

apresentamos na sequência:

Quadro 28 - Relação das espécies nativas e exóticas registradas no inventário das árvores e palmeiras isoladas na área de estudo.

Família	Nome científico	Nome comum	Origem
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	Nativa
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Macaúba	Nativa
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham) Glassman	Jerivá	Nativa
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-amarelo	Nativa
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-roxo	Nativa
	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	Caroba	Nativa
Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Chá-de-bugre	Nativa
	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Louro-pardo	Nativa
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	Pequi	Nativa
Fabaceae	<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenbr.) Yakovlev	Amendoim-falso	Nativa
	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	Farinha-seca	Nativa
	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Angico-vermelho	Nativa
	<i>Caesalpinia pluviosa</i> DC.	Sibipiruna	Nativa
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Tamboril	Nativa
	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Jatobá	Nativa
	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi.	Jacarandá-bico-de-pato	Nativa
	<i>Machaerium acutifolium</i> Vog.	Jacarandá-do-campo	Nativa
	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Vinhático	Nativa
	<i>Platypodium elegans</i> Vog.	Amendoim-do-campo	Nativa
	<i>Pterodon emarginatus</i> Vog.	Sucupira-branca	Nativa
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	Nativa	
Moraceae	<i>Ficus gardneriana</i> (Miq.) Miq.	Figueira	Nativa
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	Nativa
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	Nativa

Em consonância com as disposições do RT-SP0000425-328.348-000-S07-001 - Solicitação de autorização para supressão de vegetação, intervenção em APP e corte de árvores isoladas nativas apresentamos a Relação das espécies nativas e exóticas registradas no inventário das árvores e palmeiras isoladas na área de estudo:

Quadro 29 - Relação das espécies nativas e exóticas registradas no inventário das árvores e palmeiras isoladas na área de estudo.

Família	Nome científico	Nome comum	Origem
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	Exótica
	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	Nativa
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana fuchsiaefolia</i> A.DC	Leiteira	Nativa
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Macaúba	Nativa
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham) Glassman	Jerivá	Nativa
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-amarelo	Nativa
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-roxo	Nativa
	<i>Handroanthus roseo-albus</i> (Ridl.) Mattos	Ipê-branco	Nativa
	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	Caroba	Nativa
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Louro-pardo	Nativa
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	Nativa
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Chapéu-de-sol	Exótica
Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	Farinha-seca	Nativa
	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Angico-vermelho	Nativa
	<i>Caesalpinia pluviosa</i> DC.	Sibipiruna	Nativa
	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A. Howard	Sombreiro	Nativa
	<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	Flamboyant	Exótica
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Tamboril	Nativa
	<i>Erythrina mulungu</i> Mart. ex Benth.	Mulungu	Nativa
	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd	Ingá-mirim	Nativa
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena	Exótica
	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi.	Jacarandá-bico-de-pato	Nativa
	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Vinhático	Nativa
	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Amendoim-bravo	Nativa
	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	Tipuana	Exótica
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	Paineira	Nativa
	<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart.) Schott & Endl.	Embiruçu	Nativa
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutambo	Nativa
	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	Nativa
	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Castanha-do-maranhão	Nativa
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	Cinamomo	Exótica

Família	Nome científico	Nome comum	Origem
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Figueira-benjamim	Exótica
	<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem	Falsa-seringueira	Exótica
	<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	Figueira-branca	Nativa
Myrtaceae	<i>Eucalyptus citriodora</i> Hook	Eucalipto	Exótica
	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	Nativa
Proteaceae	<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. ex. R. Br.	Grevilha	Exótica
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	Nativa
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	Nativa

Os procedimentos de limpeza na área destinada à implantação do projeto serão realizados com uma antecedência mínima de 30 dias. Essa etapa consistirá em um manejo controlado, envolvendo a derrubada criteriosa das árvores, a segregação do material vegetal e o encaminhamento adequado de todos os resíduos gerados, como toras, toretes, galhos e cepos. O material vegetal resultante será triturado e disposto nas proximidades do local, evitando-se assim a exportação de nutrientes e promovendo a reintegração desses elementos ao ambiente, o que proporciona benefícios significativos à flora regional.

8. Meio Socioeconômico

As informações abordadas neste item correspondem ao diagnóstico das áreas de influência do empreendimento, refletindo as condições atuais do meio socioeconômico. O objetivo principal é identificar e descrever as inter-relações entre as áreas de influência, possibilitando o entendimento da dinâmica dos processos socioeconômicos sob influência das obras na Rodovia Assis Chateaubriand (SP-425), entre o Km 283,600 e o 348+030.

Para tanto, foram utilizados dados primários e secundários, este último baseado a partir de fontes oficiais de diferentes esferas - federal, estadual e municipal, já os dados primários foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas realizadas com representantes da população na área de influência direta.

Além disso, as informações são apresentadas e detalhadas de acordo com as áreas de influência estabelecidas para o empreendimento: Área de Influência Indireta – AII, Área de Influência Direta – AID e Área Diretamente Afetada – ADA. Os limites e abrangência destas áreas já foram definidos em capítulo anterior.

O quadro a seguir, apresenta o tamanho (em hectares) e a localização de cada área de influência, além dos respectivos municípios abrangidos.

	ADA	AID	AII
--	-----	-----	-----

Áreas (ha)	326,98	6.601,63	120.310,68
Municípios	Penápolis, Braúna, Clementina e Santópolis do Aguapeí		

8.1.1. População e Demografia

A caracterização demográfica tem como objetivo analisar a distribuição da população nos quatro municípios inseridos nas áreas de influência do empreendimento, assim como sua composição, evolução, tendências e projeções futuras. Essa análise foi realizada a partir do levantamento e avaliação de dados secundários, utilizando principalmente os censos demográficos do IBGE (2010 e 2022) e as projeções da Fundação SEADE.

8.1.2. Área de Influência Indireta – All

8.1.2.1. População Total, Urbana, Rural e Grau de Urbanização

De acordo com dados do IBGE, os municípios que compõem a All do empreendimento apresentam uma população majoritariamente urbana. Essa característica está associada, sobretudo, ao processo de desenvolvimento urbano, à busca por melhores oportunidades de emprego e renda, bem como ao desejo por condições de vida mais adequadas nas áreas urbanas. Os dados quantitativos correspondentes estão apresentados no Quadro a seguir.

Quadro 30 - Perfil da população total, urbana e rural dos municípios que compõem a All do empreendimento.

Indicadores	Un.	Municípios				Estado de SP
		Penápolis	Braúna	Clementina	Santópolis do Aguapeí	
População [2010]	Pessoas	58.510	5.466	7.065	4.133	41.223.683
População [2025]	Pessoas	61.417	5.759	8.779	4.818	44.411.238
População Rural [2025]	Pessoas	1.682	325	236	107	1.413.339
População Urbana [2025]	Pessoas	59.735	5.434	8.543	4.711	42.997.899
Grau de Urbanização [2025]	%	97,3	94,4	97,3	97,8%	97%

Seade, 2025

Com o crescimento da população urbana, os municípios tendem a apresentar elevado grau de urbanização, acompanhando a tendência observada no Estado de São Paulo, mesmo que possuam populações relativamente pequenas.

Penápolis, Braúna e Santópolis do Aguapeí, embora apresentem um leve aumento populacional entre 2010 e 2025, mantêm um padrão semelhante, com mais de 90% da população concentrada nas zonas urbanas. Isso decorre do fato de que o crescimento dessa parcela da população é um fenômeno em constante ascensão em várias cidades brasileiras desde meados do séc. XX, tendo sido impulsionado pela industrialização, desenvolvimento das cidades e atividades vinculadas a estas em termos de serviços e comércio.

8.1.2.2. Sexo e Estrutura Etária da População

A análise da composição etária da população residente na Área de Influência Indireta (All) é fundamental para compreender o perfil demográfico em escala mais local. O quadro a seguir, apresenta os números de habitantes entre os sexos masculinos e femininos, seguido por um gráfico de pirâmide etária para cada município que compõe a All do meio socioeconômico.

Quadro 31 - População dividida por sexo em 2023.

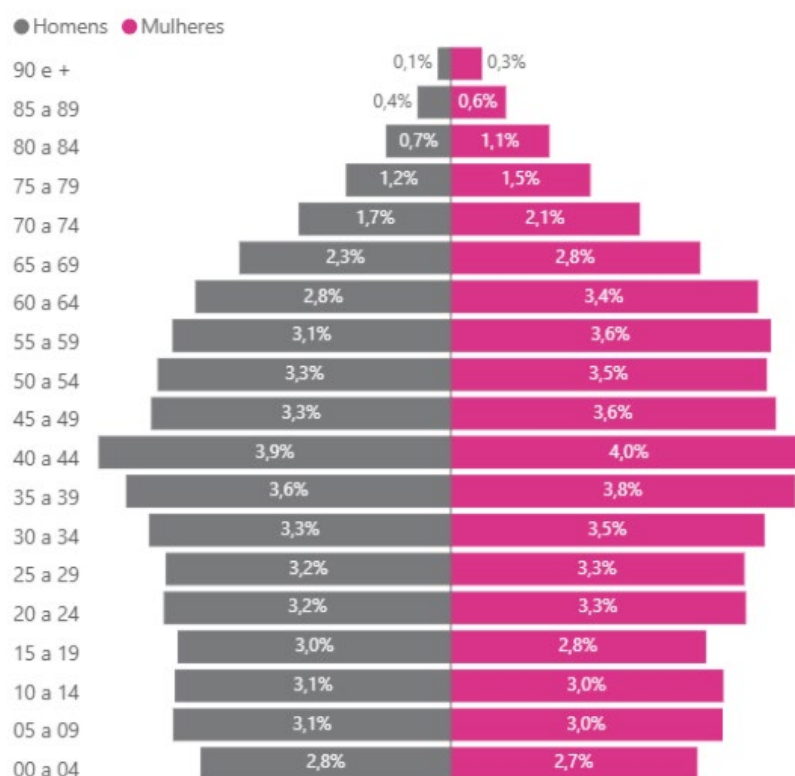
Municípios	População Masc.	População Fem.
Penápolis	29.708	32.097
Braúna	2.621	2.740
Clementina		

Municípios	População Masc.	População Fem.
Santópolis do Aguapeí	1.904	1.964

Fonte: Seade, 2025

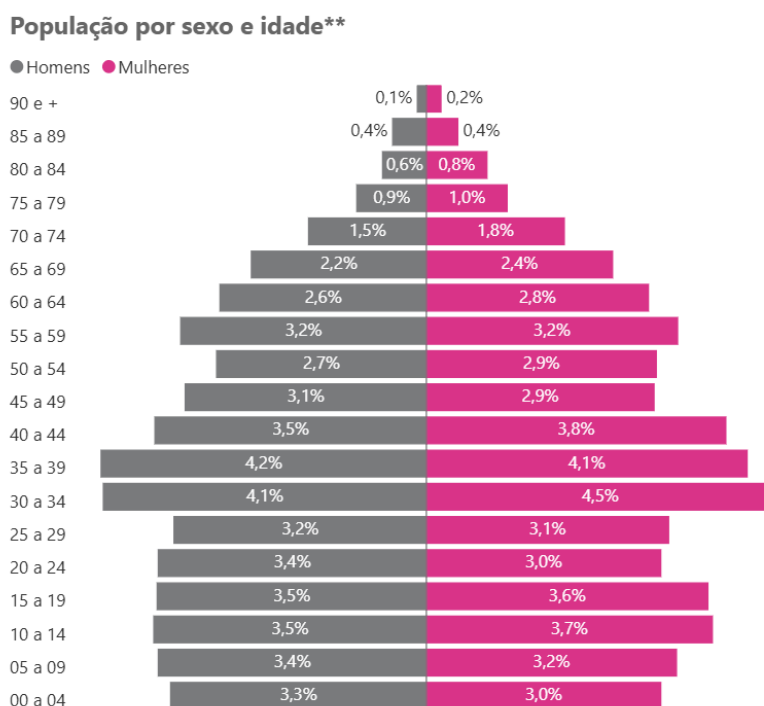
Percebe-se que em todos os municípios a quantidade de população feminina é um pouco superior a de homens, mantendo um padrão semelhante entre eles.

Figura 26 - Pirâmide etária dividida por sexo, da população do município de Penápolis.



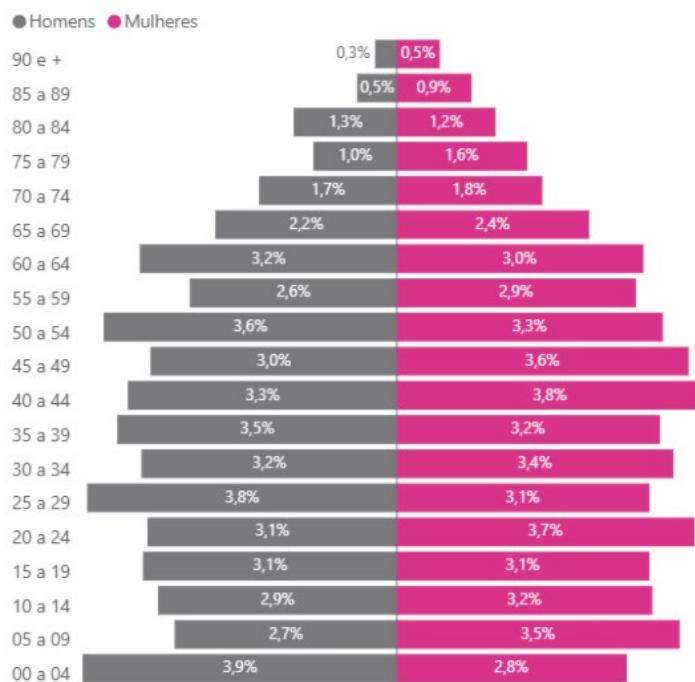
Fonte: Seade, 2025

Figura 27 - Pirâmide etária dividida por sexo, da população do município de Clementina.



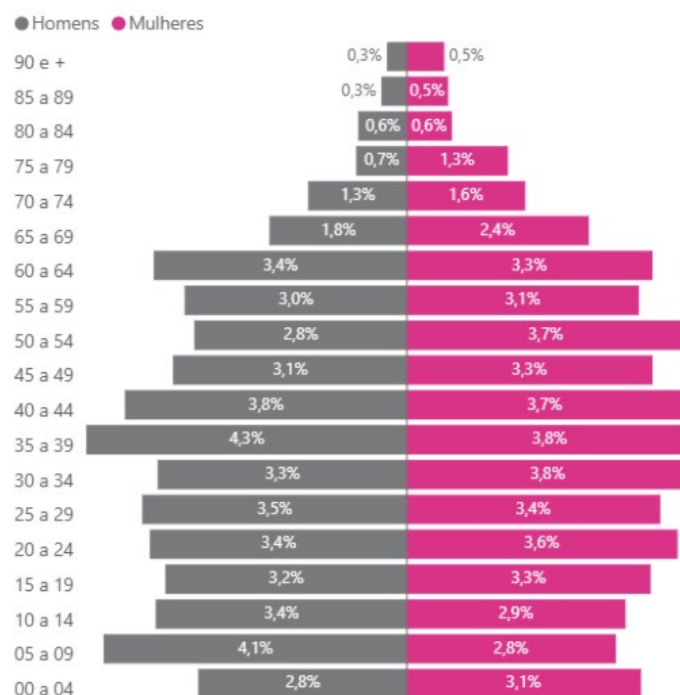
Fonte: Seade, 2025

Figura 28 - Pirâmide etária dividida por sexo, da população do município de Braúna.



Fonte: Seade, 2025

Figura 29 - Pirâmide etária dividida por sexo, da população do município de Santópolis do Aguapeí



Fonte: Seade, 2025

Comparando os gráficos de pirâmides etárias, observa-se a diminuição progressiva das faixas etárias mais jovens (0 a 14 anos), o que confere às pirâmides um formato mais estreito na base, em contraste com o alargamento das faixas intermediárias (35 a 49 anos), que concentram os maiores contingentes populacionais.

Esse padrão indica uma predominância da população em idade economicamente ativa, refletindo um perfil demográfico que pode estar associado à migração de jovens adultos para centros urbanos maiores em busca de trabalho.

Nota-se ainda uma leve superioridade numérica da população feminina em quase todas as faixas etárias, com destaque para os grupos entre 30 a 39 anos. A base da pirâmide, correspondente à população infantil (0 a 14 anos), é menor, o que pode indicar tendência de envelhecimento populacional nos municípios da AI do empreendimento.

8.1.2.3. Densidade Demográfica

A densidade demográfica reflete a quantidade de pessoas residentes em determinada área, geralmente mensurada em habitantes/km². A área considerada no cálculo do indicador corresponde a abrangência dos territórios municipais.

O quadro a seguir apresenta as densidades demográficas dos municípios nos anos de 2010 e 2022.

Quadro 32 - Densidade demográfica dos municípios que compõem a All do empreendimento (2022 e 2010).

Indicadores	Un.	Municípios				Estado de SP
		Penápolis	Braúna	Clementina	Santópolis do Aguapeí	
Área [2022]	km ²	711,314	195,176	168,590	128,03	248.219,48
Densidade Demográfica [2010]	Hab./km ²	82,31	25,70	41,8	33,44	166,08
Densidade Demográfica [2022]	Hab./km ²	86,71	27,44	41,4	30,45	178,92

Fonte: IBGE, 2025

Com base nos dados apresentados, observa-se que os municípios de Penápolis, Braúna, Clementina e Santópolis do Aguapeí apresentam dimensões territoriais bastante distintas, o que influencia diretamente em seus indicadores demográficos. Penápolis possui a maior área entre os três (711,31 km²), seguido por Braúna (195,18 km²), Clementina (168,59 km²) e Santópolis do Aguapeí (128,03 km²), todos significativamente menores quando comparados à extensão territorial do Estado de São Paulo (248.219,48 km²).

No que se refere à densidade demográfica, verifica-se que Penápolis apresenta os maiores valores, tanto em 2010 (82,31 hab./km²) quanto em 2022 (86,71 hab./km²), indicando um crescimento populacional relativamente estável ao longo do período. Já Braúna e Santópolis do Aguapeí possuem densidades bem inferiores: em 2010, 25,70 hab./km² e 33,44 hab./km², respectivamente, e em 2022, 27,44 hab./km² e 30,45 hab./km². Nota-se que Braúna apresentou um leve aumento, enquanto Santópolis do Aguapeí registrou pequena redução no índice, sugerindo uma tendência de estabilização ou até retração populacional relativa em função do crescimento menos expressivo da população.

No caso de Clementina, o município possui área territorial de 168,59 km² (2022). A densidade demográfica registrada em 2010 foi de 41,8 hab./km², reduzindo-se para 41,4 hab./km² em 2022. Essa ligeira queda indica relativa estabilidade no número absoluto de habitantes, com tendência de estagnação ou leve decréscimo populacional ao longo da última década. O comportamento demográfico sugere baixo dinamismo populacional, possivelmente relacionado à migração para centros urbanos maiores em busca de oportunidades, envelhecimento populacional e crescimento limitado da base produtiva local. Além disso, a densidade relativamente baixa, típica de municípios com perfil rural, evidencia a relevância das atividades agropecuárias na estruturação da ocupação territorial. Esse cenário reforça a percepção de que Clementina mantém uma configuração populacional estável, mas com sinais de perda de atratividade demográfica, o que pode refletir em desafios futuros para a manutenção de serviços públicos e infraestrutura urbana.

Quando comparados ao Estado de São Paulo, que apresenta densidade demográfica significativamente maior (166,08 hab./km² em 2010 e 178,92 hab./km² em 2022), percebe-se que todos os municípios analisados possuem padrões de ocupação territorial menos intensos, característicos de regiões com predominância de atividades agropecuárias e urbanização menos concentrada.

Assim, o conjunto dos dados evidencia que Penápolis desempenha papel de centro regional mais populoso e com maior dinamismo demográfico, enquanto Braúna, Clementina e Santópolis do Aguapeí mantêm características de municípios de menor porte, com densidades baixas e crescimento populacional mais moderado, refletindo a heterogeneidade socioespacial dentro da região noroeste do Estado de São Paulo.

8.1.2.3. Condições Socioculturais

A área de estudo apresenta um mosaico sociocultural resultante da interação histórica entre diferentes grupos populacionais. A composição étnico-racial é marcada pela predominância de população autodeclarada branca e parda, seguida por grupos negros e indígenas, estes últimos com destaque para a Terra Indígena Icatu, tradicionalmente ocupada pelos povos Kaingang e Terena no município de Braúna. Essa diversidade confere pluralidade de práticas sociais e de organização comunitária.

As minorias sexuais e de gênero estão presentes no território, refletindo um processo gradual de visibilidade e reconhecimento de direitos. Ainda que os municípios apresentem características socioculturais mais conservadoras, observa-se a ampliação de espaços de acolhimento e políticas públicas voltadas à promoção da igualdade e ao enfrentamento de discriminações.

Em relação a migrantes e refugiados, a área de estudo acompanha tendências regionais do interior paulista, recebendo contingentes de migrantes nacionais atraídos por oportunidades no setor agropecuário e de serviços, além de grupos de imigrantes recentes, sobretudo de origem latino-americana e africana, inseridos em atividades laborais diversas.

Quanto às línguas faladas, predomina o português, havendo ainda a preservação de idiomas e dialetos de comunidades indígenas (Kaingang e Terena), bem como o uso de línguas estrangeiras em contextos restritos, vinculados a migrantes.

Os sistemas culturais locais se estruturam em torno da vida comunitária, com forte valorização das tradições familiares, das festividades populares e das práticas associadas à agricultura e à religiosidade. A identidade local se constrói pela valorização das raízes rurais e pelo sentimento de pertencimento territorial, evidenciado em festas típicas, manifestações musicais e celebrações comunitárias.

As práticas religiosas e espirituais são variadas, predominando o cristianismo em suas diferentes denominações (católica e evangélicas), além de expressões religiosas afro-brasileiras, espiritualistas e indígenas. A Terra Indígena Icatu, em particular, preserva rituais próprios, fortalecendo a dimensão espiritual e identitária de seus povos.

No âmbito das práticas culturais tangíveis e intangíveis, destacam-se o patrimônio arquitetônico e histórico presente nos núcleos urbanos, o artesanato indígena e regional, a gastronomia típica, as festas religiosas e populares, bem como saberes tradicionais

associados ao uso dos recursos naturais, transmitidos oralmente entre gerações. Tais práticas são fundamentais para a coesão social e para a manutenção da diversidade cultural do território.

Assim, as condições socioculturais da área de estudo revelam-se complexas e multifacetadas, expressando a coexistência de diferentes identidades e sistemas de valores que devem ser considerados nos processos de planejamento e execução de obras, de modo a respeitar e proteger a diversidade étnica, cultural e religiosa existente.

O quadro a seguir apresenta uma síntese do panorama sociocultural da área em tela.

Quadro 33 - Síntese das Condições Socioculturais da Área de Estudo.

Tema	Aspectos Identificados
Composição étnico-racial	Predominância de população branca e parda; presença de população negra; comunidade indígena Kaingang e Terena na Terra Indígena Icatu (Braúna).
Minorias sexuais e de gênero	Presença de grupos LGBTQIA+ em processo de maior visibilidade; políticas públicas de apoio ainda incipientes em municípios de perfil conservador.
Migrantes e refugiados	Migração nacional associada à agropecuária e serviços; presença pontual de migrantes internacionais (latino-americanos e africanos).
Línguas faladas	Predomínio do português; línguas indígenas (Kaingang e Terena) preservadas em contexto comunitário; uso restrito de línguas estrangeiras por migrantes.
Sistemas culturais	Organização social vinculada à vida comunitária e ao meio rural; valorização de festas populares, tradições familiares e práticas agrícolas.
Identidade local	Forte sentimento de pertencimento; valorização da cultura rural e comunitária; manifestações musicais e festividades tradicionais.
Práticas religiosas e espirituais	Predomínio do cristianismo (catolicismo e denominações evangélicas); presença de religiões afro-brasileiras, espiritualistas e práticas indígenas na Terra Indígena Icatu.
Práticas culturais tangíveis e intangíveis	Patrimônio histórico-arquitetônico urbano; artesanato indígena e regional; gastronomia típica; festas populares; saberes tradicionais relacionados ao uso da natureza.

Fonte: IBGE (Censo Demográfico 2010; PNAD Contínua 2022); FUNAI (2025); Observatório das Migrações em São Paulo/UNICAMP (2024); elaboração própria.

8.2. Aspectos Socioeconômicos

As informações econômicas desse item, reúnem um conjunto de dados com um panorama geral da realidade econômica do Estado de São Paulo, da Região Administrativa de Araçatuba, e principalmente, dos municípios que compõem a All do empreendimento.

8.2.1. Área de Influência Indireta – AII

A Região Administrativa (RA) de Araçatuba, onde se inserem os municípios de Penápolis, Braúna e Santópolis do Aguapeí, apresenta uma economia fortemente vinculada ao agronegócio e à agroindústria, que configuram a principal base de sustentação econômica e têm mantido dinamismo expressivo até os dias atuais. Em 2021, a produção agropecuária da região alcançou aproximadamente R\$ 6,7 bilhões, com um crescimento de 28,5% em relação ao ano anterior, destacando-se o cultivo de cana-de-açúcar, soja e milho, além de produtos de origem animal, como leite e ovos. Essa robusta atividade agroindustrial gera empregos, fomenta a arrecadação e impulsiona as exportações de produtos como açúcar, álcool e carne bovina, consolidando a importância do setor para a região.

A indústria regional, de perfil predominantemente de baixo a médio pico tecnológico, concentra-se em segmentos vinculados ao agronegócio e em setores tradicionais, como couro e calçados, vestuário, alimentos e máquinas e equipamentos. Essa configuração permitiu um crescimento industrial de 5,1% em 2022, seguido de expansão no setor de serviços (3,3%), que historicamente responde pela maior fatia do Produto Interno Bruto (PIB) regional — entre 62% e 66%. O comércio e os serviços continuam a ser os principais geradores de emprego na RA, reforçando o caráter diversificado, ainda que com forte dependência do agronegócio.

No contexto recente, segundo dados do SEADE, após uma retração de 0,6% em 2023, o PIB regional voltou a crescer no primeiro semestre de 2024, atingindo uma variação positiva de 2,7%, próxima à média estadual, com projeções de até 3% de crescimento para o fechamento do ano. Essa retomada é impulsionada por investimentos em infraestrutura logística, especialmente aqueles vinculados ao escoamento de produtos agroindustriais, como as hidrovias e terminais intermodais, além de iniciativas estaduais de apoio ao desenvolvimento regional.

Entretanto, alguns desafios persistem, como a baixa diversificação industrial — três setores respondem por cerca de 82% do total da indústria local— e as disparidades de renda em comparação com outras regiões paulistas. Por outro lado, o fortalecimento das cadeias agroindustriais, o potencial de modernização tecnológica do agronegócio e as oportunidades de investimentos em polos logísticos e tecnológicos configuram-se como perspectivas promissoras para o futuro.

Assim, a economia da Região Administrativa de Araçatuba, ao mesmo tempo em que revela sua força na produção agropecuária e agroindustrial, apresenta um setor terciário robusto e dinâmico, com capacidade de sustentação do desenvolvimento local. As potencialidades para diversificação e fortalecimento da economia regional apontam para um cenário de crescimento contínuo e mais equilibrado, desde que sejam enfrentadas as vulnerabilidades que ainda limitam o alcance de um desenvolvimento mais inclusivo.

8.2.2. Estrutura Produtiva

O Produto Interno Bruto (PIB) é estimado como um macro indicador que sintetiza o total de renda gerada no processo de produção em determinado período, geralmente no ano, pelos residentes de um espaço econômico definido. Ou seja, o PIB corresponde ao valor

e aos preços de mercado, de todos os bens e serviços finais produzidos dentro do território nacional, regional ou municipal.

Dentre os principais indicadores econômicos que mensuram a composição do PIB municipal, observa-se que a maioria dos municípios da AII apresenta um perfil econômico predominantemente voltado para o setor de serviços, conforme demonstrado no Quadro, abaixo.

Quadro 34 - Principais indicadores econômicos dos municípios da AII e Estado de SP, em 2021.

Unidades Territoriais	Agropecuária %	Indústria %	Serviços %	Admin. Pública %	PIB	PIB per capita
Penápolis	4,65	14,37	56,38	15,12	R\$ 2.082.458	R\$ 34.194
Braúna	30,35	5,71	35,95	24,06	R\$ 120.687	R\$ 21.578
Clementina	15,93	12,72	41,61	22,61	R\$ 186.410	60.583
Santópolis do Aguapeí	15,93	12,72	41,61	22,61	R\$ 80.653	R\$ 17.168
Estado de São Paulo	1,70	19,06	54,22	7,61	R\$ 2.719.751.231,00	R\$60.583,00

Seade, 2025

Ao analisar o PIB per capita e a composição setorial das economias de Penápolis, Braúna, Clementina e Santópolis do Aguapeí, observam-se diferenças marcantes na dinâmica econômica de cada município.

Penápolis apresenta um PIB per capita intermediário quando comparado aos demais municípios da análise. Sua economia é marcada pela predominância do setor de serviços, que representa cerca de 56% do valor adicionado, seguido pela indústria (14,4%), administração pública (15,1%) e uma contribuição menor da agropecuária (4,7%). Esse perfil reflete uma economia tipicamente urbana, apoiada em comércio, serviços e atividades industriais mais diversificadas. O baixo percentual da agropecuária indica menor dependência das atividades rurais.

Braúna, por sua vez, destaca-se pelo maior peso relativo da agropecuária (30,4%), seguido do setor de serviços (35,9%) e administração pública (24,1%). A indústria tem participação reduzida (5,7%). O elevado percentual da agropecuária sugere que a economia local tem forte tradição e dependência rural, com impacto positivo no valor adicionado devido à presença de propriedades rurais e produção agrícola relevante. O PIB per capita, porém, tende a ser inferior ao da média estadual, refletindo a limitação de atividades industriais e serviços sofisticados.

O município de Clementina registrou em 2022 um PIB de R\$ 186,4 milhões e PIB per capita de R\$ 60,6 mil, valor equivalente à média estadual. A economia local é marcada pelo predomínio do setor de Serviços (41,6%) e pela significativa participação da Administração Pública (22,6%), evidenciando dependência de atividades básicas e do setor público.

A Agropecuária representa 15,9% do PIB, percentual muito superior ao do Estado (1,7%), confirmando a vocação rural do município. Já a Indústria responde por apenas 12,7%, abaixo da média estadual (19,1%), o que revela menor diversificação produtiva.

De forma geral, Clementina apresenta um perfil econômico baseado em serviços, agropecuária e administração pública, com limitada participação industrial e menor dinamismo econômico em comparação ao padrão estadual.

Santópolis do Aguapeí mostra uma configuração peculiar. Há uma participação significativa dos serviços (93,9%), além de contribuições de agropecuária (13,9%) e administração pública (29,8%). O valor para serviços destoa devido, provavelmente, à metodologia de categorização das atividades públicas como parte dos serviços ou algum erro/inconsistência nos dados fornecidos, pois a soma ultrapassa 100%. De toda forma, nota-se forte dependência de serviços e administração pública, e uma economia sem base industrial expressiva (apenas 4,8%). O PIB per capita pode ser impactado positivamente se houver prestação de serviços especializados ou negativamente caso concentre-se em serviços públicos básicos.

8.2.3. Empregos

O quadro a seguir apresenta a distribuição das admissões em empregos formais, distribuídos de acordo com o setor da economia, nos municípios presentes na All. Entende-se por emprego formal como aquele com vínculo evidente de contrato de trabalho (trabalhadores com carteira assinada, funcionários públicos estatutários e militares).

Quadro 35 - Admissão em empregos formais nos municípios que compõem a All no primeiro trimestre de 2025.

Indicadores	Número de Admissões			
	Penápolis	Braúna	Clementina	Santópolis do Aguapeí
Trabalhadores em serviços de reparação e manutenção	85	--	5	-
Trabalhadores dos serviços, vendedores do comércio em lojas e mercados	494	21	41	19
Trabalhadores de serviços administrativos	391	4	26	11
Trabalhadores da produção de bens e serviços industriais	834	7	37	17
Trabalhadores agropecuários, florestais e da pesca	452	34	90	2
Técnico de nível médio	196		40	38-
Profissionais das ciências e das artes	103	-	10	2
Membros superiores do poder público, dirigentes de organizações de interesse público e de empresas, gerentes	29	2	6	1
Membros das forças armadas, policiais e bombeiros militares	-	-	-	-

Fonte: Seade, 2025

A distribuição das admissões em empregos formais evidencia a centralidade de Penápolis como polo regional de absorção de mão de obra, com um perfil ocupacional diversificado, enquanto Braúna, Clementina e Santópolis do Aguapeí apresentam

números significativamente reduzidos, revelando baixa capacidade de geração de postos de trabalho formais.

Em Penápolis, destacam-se os trabalhadores da produção de bens e serviços industriais (834 admissões), seguidos pelos vendedores do comércio em lojas e mercados (494 admissões) e pelos trabalhadores agropecuários, florestais e da pesca (452 admissões). Esse padrão reforça a representatividade do setor industrial, do comércio varejista e das atividades ligadas ao agronegócio na economia local. Além disso, há presença expressiva de trabalhadores de serviços administrativos (391 admissões) e de ocupações técnicas (196 admissões), o que indica diversificação funcional, com inserção em atividades de maior complexidade e qualificação. Segmentos menores, mas ainda relevantes, incluem profissionais das ciências e das artes (103 admissões) e membros superiores do setor público e de empresas (29 admissões).

No caso de Braúna, as admissões são bastante restritas, com maior peso nos trabalhadores agropecuários, florestais e da pesca (34 admissões), o que reflete a dependência da base econômica agropecuária. Os vendedores do comércio (21 admissões) e, em menor escala, os trabalhadores da produção industrial (7 admissões) e de serviços administrativos (4 admissões), complementam o perfil. Ocupações técnicas e de maior especialização praticamente não se destacam, indicando menor diversificação econômica e menor demanda por qualificação.

Em Clementina, o mercado de trabalho formal mostra-se também limitado, mas com maior diversidade em relação a Braúna. As maiores admissões concentram-se em trabalhadores agropecuários, florestais e da pesca (90 admissões), reforçando a vocação rural do município. Em seguida, destacam-se os serviços (vendedores do comércio em lojas e mercados, com 41 admissões), técnicos de nível médio (40 admissões) e trabalhadores da produção industrial (37 admissões). Há ainda admissões em serviços administrativos (26 admissões) e em menor número em funções de maior qualificação, como profissionais das ciências e artes (10 admissões) e membros superiores do poder público e de empresas (6 admissões). Esse quadro demonstra certa heterogeneidade setorial, embora concentrada em funções operacionais e vinculadas ao setor primário.

Já em Santópolis do Aguapeí, observa-se distribuição modesta, mas relativamente mais diversificada que Braúna. Destacam-se as admissões em trabalhadores de produção industrial (17 admissões), seguidas por vendedores do comércio (19 admissões) e serviços administrativos (11 admissões). Chama atenção o número de admissões em técnicos de nível médio (38 admissões), que supera inclusive Braúna e se aproxima proporcionalmente de Penápolis, sugerindo uma demanda localizada por mão de obra com formação técnica. Outras ocupações, como agropecuários (2 admissões) e profissionais das ciências e artes (2 admissões), apresentam participação pontual.

De forma comparativa, Penápolis se consolida como polo regional de emprego formal, com maior volume absoluto e diversificação setorial e ocupacional, abarcando desde funções operacionais até cargos técnicos e especializados. Braúna revela forte dependência do setor agropecuário e reduzida capacidade de diversificação, com baixo dinamismo na geração de empregos formais. Clementina, embora também apresente números baixos, mostra perfil relativamente mais diversificado, com destaque para a

agropecuária, mas também com inserção em setores técnicos, industriais e administrativos. Santópolis do Aguapeí, por sua vez, ainda que com números reduzidos, apresenta perfil mais heterogêneo que Braúna, com destaque para a absorção de trabalhadores técnicos, sugerindo uma reestruturação gradual em direção a ocupações que exigem maior qualificação.

No quadro a seguir observa-se a distribuição conforme o gênero e idade dos funcionários dos empregos formais nos municípios de

Quadro 36 - Distribuição das admissões em empregos formais de mulheres e jovens.

Municípios	Porcentagem Admitidos (%)	
	Jovens	Mulheres
Penápolis	47,4	39,9
Braúna	28,6	32,9
Clementina	39,2	43,5
Santópolis do Aguapeí	43,3	61,1

Fonte: Seade, 2025

A distribuição percentual de admitidos evidencia diferenças relevantes entre os municípios analisados, tanto em relação à inserção dos jovens no mercado de trabalho formal quanto à participação das mulheres.

Em Penápolis, os jovens representam 47,4% do total de admitidos, proporção que demonstra elevada participação desse grupo etário na composição da mão de obra formal, o que sugere uma estrutura ocupacional aberta à inserção inicial no mercado de trabalho, possivelmente associada a setores de comércio, serviços e indústria de base. Quanto às mulheres, a participação é de 39,9%, valor significativo, mas ainda inferior ao dos homens, indicando certa predominância masculina em segmentos mais expressivos da economia local, como a produção industrial e as atividades agropecuárias.

No município de Braúna, a participação dos jovens é mais baixa, representando 28,6% das admissões, revelando menor absorção dessa faixa etária no mercado de trabalho formal. Da mesma forma, a inserção das mulheres também é mais limitada, correspondendo a 32,9% dos admitidos. Esses indicadores sugerem um mercado menos dinâmico e possivelmente mais restrito a ocupações tradicionalmente masculinas e vinculadas ao setor primário, especialmente a agropecuária.

Em Clementina, os jovens correspondem a 39,2% das admissões, percentual intermediário entre Braúna e Penápolis, demonstrando relevância da mão de obra jovem no município, ainda que não tão elevada quanto em Penápolis. Já a participação feminina alcança 43,5%, superando Penápolis e Braúna, o que indica maior inserção das mulheres no mercado formal local, possivelmente relacionada ao setor de serviços e ao comércio, que se apresentam como vetores importantes de absorção de mão de obra feminina.

Por outro lado, Santópolis do Aguapeí apresenta um quadro particular. A participação dos jovens atinge 43,3%, índice elevado e próximo ao de Penápolis, reforçando a importância desse grupo na composição do mercado formal local. Contudo, o destaque

mais expressivo está na inserção feminina, que alcança 61,1% das admissões, proporção majoritária e significativamente superior à dos outros municípios. Esse dado indica forte protagonismo das mulheres na dinâmica laboral local, possivelmente vinculado a ocupações em serviços, comércio e funções administrativas, setores que historicamente apresentam maior participação feminina.

Comparando os municípios, observa-se que Penápolis e Santópolis do Aguapeí se aproximam na absorção de jovens, ambos com índices acima de 40%, enquanto Braúna se diferencia por apresentar baixa inserção dessa faixa etária. Clementina ocupa posição intermediária, conciliando participação relevante de jovens e maior presença feminina do que a verificada em Penápolis e Braúna. Já no que se refere à participação feminina, Santópolis do Aguapeí constitui uma exceção positiva, com ampla predominância das mulheres nas admissões, ao passo que Penápolis e Braúna ainda mantêm maior representatividade masculina.

8.2.4. Desemprego

A população desocupada caracteriza-se como aquelas pessoas que não tinham trabalho em um determinado período de referência, mas estavam dispostas a trabalhar, e que, para isso, tomaram alguma providência efetiva, como busca em jornais ou pessoas.

Quadro 37 - População Ocupada na área de estudo.

Ocupação da População de 18 anos ou mais (%) - 2010			
Localidade	Ocupados Informais	Ocupados Formais	Desocupados
Penápolis	14,24	59,73	6,18
Braúna	18,43	60,71	3,81
Clementina	12,26	72,91	4,73
Santópolis do Aguapeí	12,91	63,70	7,42
Estado de São Paulo	14,75	59,64	7,05

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano, 2010

A distribuição da população economicamente ativa nos municípios de Penápolis, Braúna, Clementina e Santópolis do Aguapeí revela padrões distintos de inserção no mercado de trabalho, especialmente no que se refere à formalidade do vínculo empregatício e à taxa de desocupação.

Penápolis apresenta uma taxa de ocupação formal praticamente alinhada à média estadual (59,64%), com uma proporção de trabalhadores informais ligeiramente inferior à média do estado (14,75%). A taxa de desocupação (6,18%) também se mostra abaixo da média estadual (7,05%), indicando um mercado de trabalho relativamente estável e com predominância de vínculos formais.

Braúna destaca-se por apresentar a menor taxa de desocupação entre os quatro municípios analisados (3,81%), sugerindo uma boa absorção da força de trabalho local. Apesar disso, a proporção de ocupação informal é a mais alta (18,43%), o que pode

indicar uma economia mais dependente de atividades informais ou menor fiscalização das relações de trabalho. Ainda assim, o percentual de ocupação formal (60,71%) supera a média estadual, o que equilibra o cenário.

Clementina, por sua vez, apresenta os melhores indicadores entre os municípios analisados. A taxa de ocupação formal atinge 72,91%, valor expressivamente superior à média estadual e aos demais municípios, reforçando a predominância de vínculos formais na economia local. Além disso, o percentual de ocupação informal (12,26%) é o mais baixo, o que sugere maior regularização das relações de trabalho. A taxa de desocupação (4,73%) também se mantém em patamar reduzido, indicando um mercado de trabalho robusto e estável.

Santópolis do Aguapeí apresenta igualmente uma taxa de ocupação formal elevada (63,70%), superando a média estadual. Contudo, a taxa de desocupação (7,42%) é a mais alta entre os quatro municípios, o que pode sinalizar dificuldades de inserção para parte da população, apesar da formalidade predominante.

De forma comparativa, Clementina se destaca como o município com melhores indicadores, conciliando alta formalização, baixa informalidade e desocupação reduzida. Penápolis e Braúna apresentam cenários estáveis, embora Braúna registre maior peso da informalidade. Santópolis do Aguapeí combina alta formalização com a maior taxa de desocupação, evidenciando desafios específicos de absorção da mão de obra.

8.2.5. Condições de Vida

8.2.5.1. Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

Uma das formas de se avaliar a qualidade de vida nos países, nos estados e municípios pode ser através da verificação do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e suas adaptações à localidade em estudo.

O IDH é um indicador concebido pela Organização das Nações Unidas (ONU) para avaliar a qualidade de vida da população com relação a três critérios: Longevidade (expectativa de vida ao nascer), Educação (média de anos de estudos e anos de escolaridade esperados) e Renda (medido através da renda nacional bruta e na paridade do poder de compra por habitante).

O valor do índice pode variar entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1, maior será o desenvolvimento humano de uma localidade. Para melhor entendimento, um IDH entre 0 e 0,499 é refletindo como uma situação de “muito baixo desenvolvimento humano”, entre 0,5 e 0,599 como sendo “baixo desenvolvimento humano”, entre 0,6 e 0,699 como “médio desenvolvimento humano”, entre 0,7 e 0,799 como “alto desenvolvimento humano” e entre 0,8 e 1 como indicativo de “muito alto desenvolvimento humano”.

Quadro 38 - Índice de Desenvolvimento Humano – IDH dos municípios que compõe a All do meio socioeconômico, em 2010.

Municípios	IDH (2010)			
	Municipal	Renda	Longevidade	Educação
Penápolis	0,759	0,748	0,859	0,680

Municípios	IDH (2010)			
	Municipal	Renda	Longevidade	Educação
Braúna	0,737	0,725	0,830	0,664
Clementina	0,725	0,704	0,821	0,660
Santópolis do Aguapeí	0,740	0,680	0,830	0,719
Estado de São Paulo (2021)	0,806	0,771	0,810	0,839

Fonte: Atlas Brasil, 2025

Os indicadores apresentados no quadro referem-se a 2010 para os municípios e a 2021 para a referência do Estado de São Paulo, configurando uma comparação não contemporânea que deve ser interpretada como contraste entre uma fotografia municipal passada e um patamar estadual mais recente. Nesse enquadramento temporal, observa-se que a heterogeneidade entre dimensões do IDH é o principal determinante das diferenças relativas: a dimensão educação constitui o vetor de maior dispersão entre os municípios, seguida pela renda, ao passo que a longevidade se mantém em nível relativamente elevado e mais próximo de um limite superior comum, com menor variabilidade intermunicipal.

No recorte municipal, Santópolis do Aguapeí se destaca positivamente no componente educacional, sinalizando melhor desempenho relativo em métricas associadas à escolaridade (como anos médios de estudo e escolarização esperada), enquanto Braúna apresenta posição inferior principalmente por fragilidades nessa mesma dimensão, o que sugere gargalos de acesso, permanência e/ou proficiência educacional que, por sua vez, tendem a repercutir na trajetória de renda ao longo do tempo. Em contraste, a dimensão longevidade, usualmente balizada por indicadores de mortalidade e expectativa de vida, mostra-se elevada nos três casos, com menor contribuição para a diferenciação do IDH quando comparada aos componentes de educação e renda. Essa configuração é consistente com contextos em que a expansão de serviços básicos de saúde e saneamento gera convergência em longevidade, enquanto educação e renda permanecem mais sensíveis a estruturas locais de oferta, qualidade e dinamismo econômico.

Quando a referência estadual de 2021, o descolamento mais expressivo se concentra na educação, seguido pela renda, reforçando a leitura de que os componentes formativos e de produtividade acumulada ainda constituem as maiores lacunas frente ao patamar médio do estado em período mais recente. Por outro lado, a longevidade dos três municípios já se encontra em nível comparativamente alto, resultando em menor diferença relativa nessa dimensão específica.

Em síntese, a estrutura do IDH observada no quadro é dominada por assimetrias no capital humano e na geração de renda, com a dimensão saúde exercendo papel mais estabilizador do índice. Essa morfologia sugere que ganhos marginais mais rápidos no IDH agregado tenderiam a advir de intervenções que reduzam o hiato educacional, sobretudo no município com fragilidades mais expressivas, e, em segundo plano, de



estratégias de dinamização econômica que elevem renda per capita, preservando-se as condições que sustentam a longevidade já em patamar elevado.

8.3.4.2. Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS)

O Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) foi criado para suprir lacunas de informação presente no IPRS, já que o mesmo não contempla integralmente a questão da desigualdade dentro dele e a situação das suas áreas de concentração de pobreza.

O IPVS, segundo o governo do Estado de São Paulo, é uma tipologia que classifica os municípios do Estado em grupos de vulnerabilidade social a partir de uma combinação entre as dimensões demográfica e socioeconômica. Considerando um conjunto de variáveis, esse indicador permite melhor identificar os fatores específicos que produzem a deterioração das condições de vida numa comunidade, auxiliando na definição de prioridades para o atendimento da população mais vulnerável.

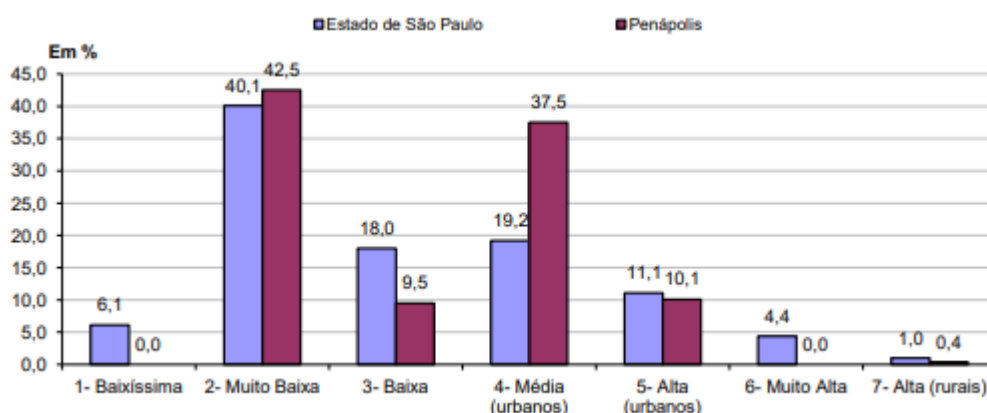
Para tanto, foram criados 7 grupos distintos, capazes de classificar as dimensões estudadas de acordo com a vulnerabilidade social dos grupos. A seguir:

- Grupo 1 – Baixíssima vulnerabilidade;
- Grupo 2 – Vulnerabilidade muito baixa;
- Grupo 3 – Vulnerabilidade baixa;
- Grupo 4 – Vulnerabilidade média;
- Grupo 5 – Vulnerabilidade alta;
- Grupo 6 – Vulnerabilidade muito alta; e
- Grupo 7 – Setores censitários rurais de alta ou muito alta vulnerabilidade.

A última atualização do IPVS foi realizada em 2010² e com dados do censo demográfico de 2010 conforme demonstram os gráficos, a seguir, nos quais são apresentadas a distribuição da população, segundo grupos do IPVS.

Nas figuras a seguir, são indicados os sete grupos do IPVS, por município, que resumem a situação de maior ou menor vulnerabilidade às quais a população se encontra exposta.

Figura 30 - Distribuição da População, segundo grupos do Índice de Vulnerabilidade Social – IPVS (ESP e Município de Penápolis).



Fonte: ALESP, 2025

² Disponível em: <http://ipvs.seade.gov.br/view/index.php>. Acesso em: 05/06/2025.

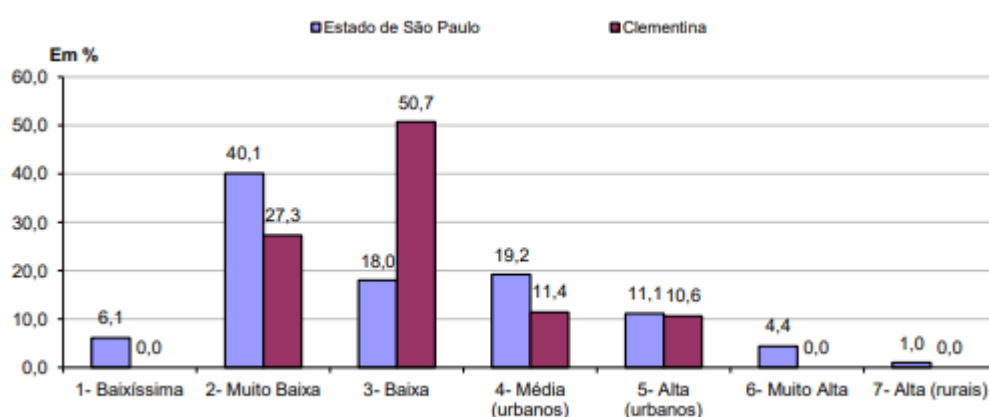
Em 2010, Penápolis possuía 57.811 habitantes e renda domiciliar média de R\$ 2.175, sendo que em 14,1% dos domicílios a renda per capita não ultrapassava meio salário mínimo. A idade média dos responsáveis pelos domicílios era de 49 anos, com 11,1% abaixo de 30 anos. Entre as mulheres responsáveis, 11,1% tinham até 30 anos. Crianças com menos de seis anos representavam 7,2% da população.

A distribuição segundo o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) evidencia heterogeneidade socioeconômica:

- Grupo 2 (vulnerabilidade muito baixa): 42,5% da população (24.590 pessoas), com renda média de R\$ 2.870 e maior presença de chefes mais velhos.
- Grupo 3 (baixa vulnerabilidade): 9,5%, renda média de R\$ 1.655, com maior proporção de chefes jovens e crianças pequenas.
- Grupo 4 (média – setores urbanos): 37,5%, com renda média de R\$ 1.693 e perfil intermediário.
- Grupo 5 (alta – setores urbanos): 10,1%, com renda média de R\$ 1.163 e alta presença de chefes jovens (21,7%) e famílias com crianças (11,4%).
- Grupo 7 (alta – setores rurais): 0,4%, com renda média de R\$ 1.598 e 36,6% dos domicílios com renda até meio salário mínimo per capita.

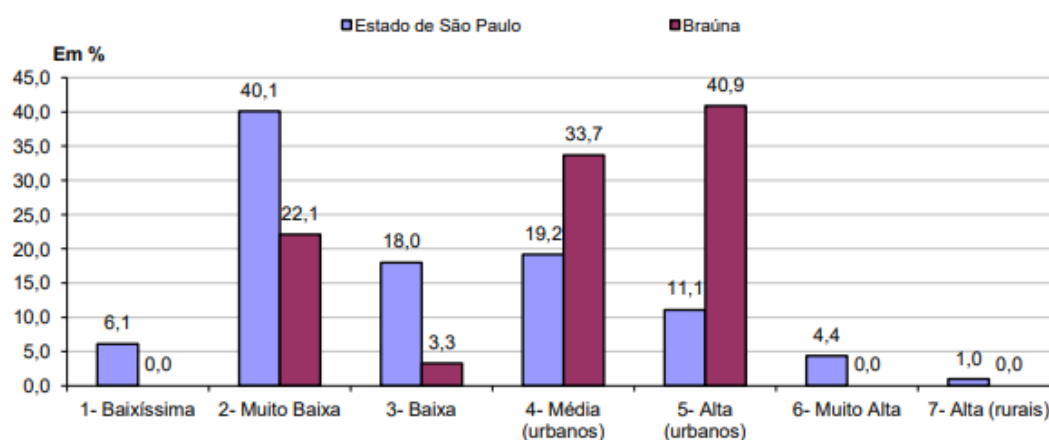
De modo geral, Penápolis apresenta maior proporção da população em grupos de baixa e muito baixa vulnerabilidade (52%) em comparação a municípios vizinhos como Braúna, embora ainda mantenha 47,6% em condições de vulnerabilidade média ou alta, revelando desigualdade interna entre áreas mais favorecidas e setores urbanos/rurais em situação de fragilidade social.

Figura 31 - Distribuição da População, segundo grupos do Índice de Vulnerabilidade Social – IPVS (ESP e Município de Clementina).



Fonte: ALESP, 2025

Figura 32 - Distribuição da População, segundo grupos do Índice de Vulnerabilidade Social – IPVS (ESP e Município de Braúna).



Fonte: ALESP, 2025

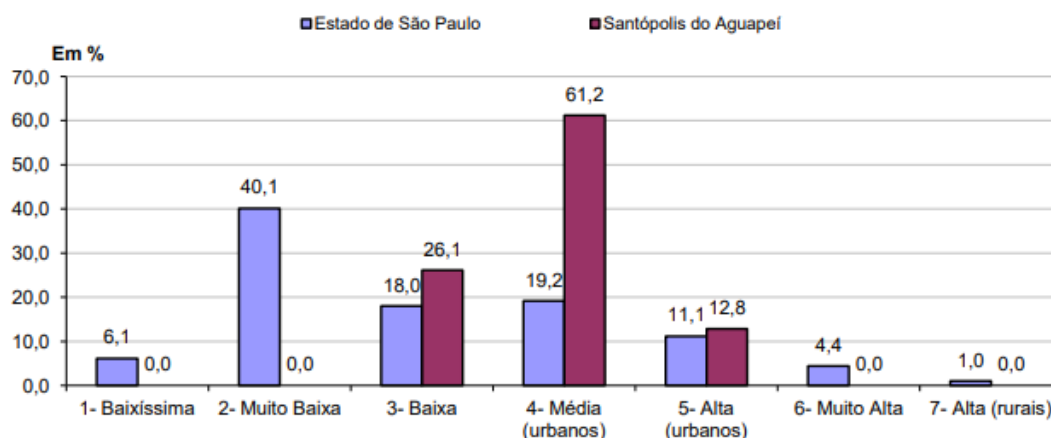
Em 2010, Braúna contava com 4.882 habitantes e renda domiciliar média de R\$ 1.993, sendo que em 12,7% dos domicílios a renda per capita não ultrapassava meio salário mínimo. A idade média dos responsáveis pelos domicílios era de 50 anos, com 12,8% abaixo de 30 anos. Entre as mulheres responsáveis, 11,5% tinham até 30 anos. Crianças com menos de seis anos representavam 7,5% da população.

A distribuição segundo o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) mostrou forte presença nos grupos de maior vulnerabilidade:

- Grupo 2 (muito baixa vulnerabilidade): 22,1% da população, renda média de R\$ 2.313 e maior concentração de responsáveis mais velhos.
- Grupo 3 (baixa vulnerabilidade): 3,3%, com renda média de R\$ 2.153, mas 24,1% dos domicílios com renda per capita abaixo de meio salário mínimo.
- Grupo 4 (média – setores urbanos): 33,7%, renda média de R\$ 2.092, com características intermediárias.
- Grupo 5 (alta – setores urbanos): 40,9% da população, renda média de R\$ 1.694, com maior presença de responsáveis jovens (19,2% abaixo de 30 anos) e maior proporção de crianças pequenas (10,4%).

No total, os dados apontam que a maior parte da população de Braúna vivia em setores de média a alta vulnerabilidade social (74,6%), revelando desigualdade socioeconômica relevante, com baixa renda, maior presença de chefes jovens e famílias com crianças pequenas nas áreas mais vulneráveis.

Quadro 39 - Distribuição da População, segundo grupos do Índice de Vulnerabilidade Social – IPVS (ESP e Município de Santópolis do Aguapeí).



Fonte: ALESP, 2025

Em 2010, Santópolis do Aguapeí tinha 4.127 habitantes e renda domiciliar média de R\$ 1.561, sendo que em 19,1% dos domicílios a renda per capita não ultrapassava meio salário mínimo. A idade média dos responsáveis pelos domicílios era de 47 anos, com 17,4% abaixo de 30 anos. Entre as mulheres responsáveis, 15,6% tinham até 30 anos, e as crianças menores de seis anos representavam 8,9% da população.

A distribuição populacional segundo o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) indica predominância de grupos em situação de vulnerabilidade:

- Grupo 3 (vulnerabilidade baixa): 26,1% da população (1.076 pessoas), com renda média de R\$ 1.613 e maior participação de chefes jovens e mulheres responsáveis.
- Grupo 4 (vulnerabilidade média – setores urbanos): 61,2% da população (2.524 pessoas), com renda média de R\$ 1.559 e 21% dos domicílios com renda per capita de até meio salário mínimo.
- Grupo 5 (vulnerabilidade alta – setores urbanos): 12,8% da população (527 pessoas), com renda média de R\$ 1.456, presença marcante de responsáveis jovens (22,8% abaixo de 30 anos) e maior proporção de crianças pequenas (11,6%).

De forma geral, Santópolis do Aguapeí apresenta 74% da população em vulnerabilidade média ou alta, com baixa renda domiciliar, elevada proporção de jovens responsáveis por domicílios e significativa presença de famílias com crianças, revelando fragilidades sociais e econômicas mais intensas que a média estadual.

8.3. Área de Influência Direta – AID

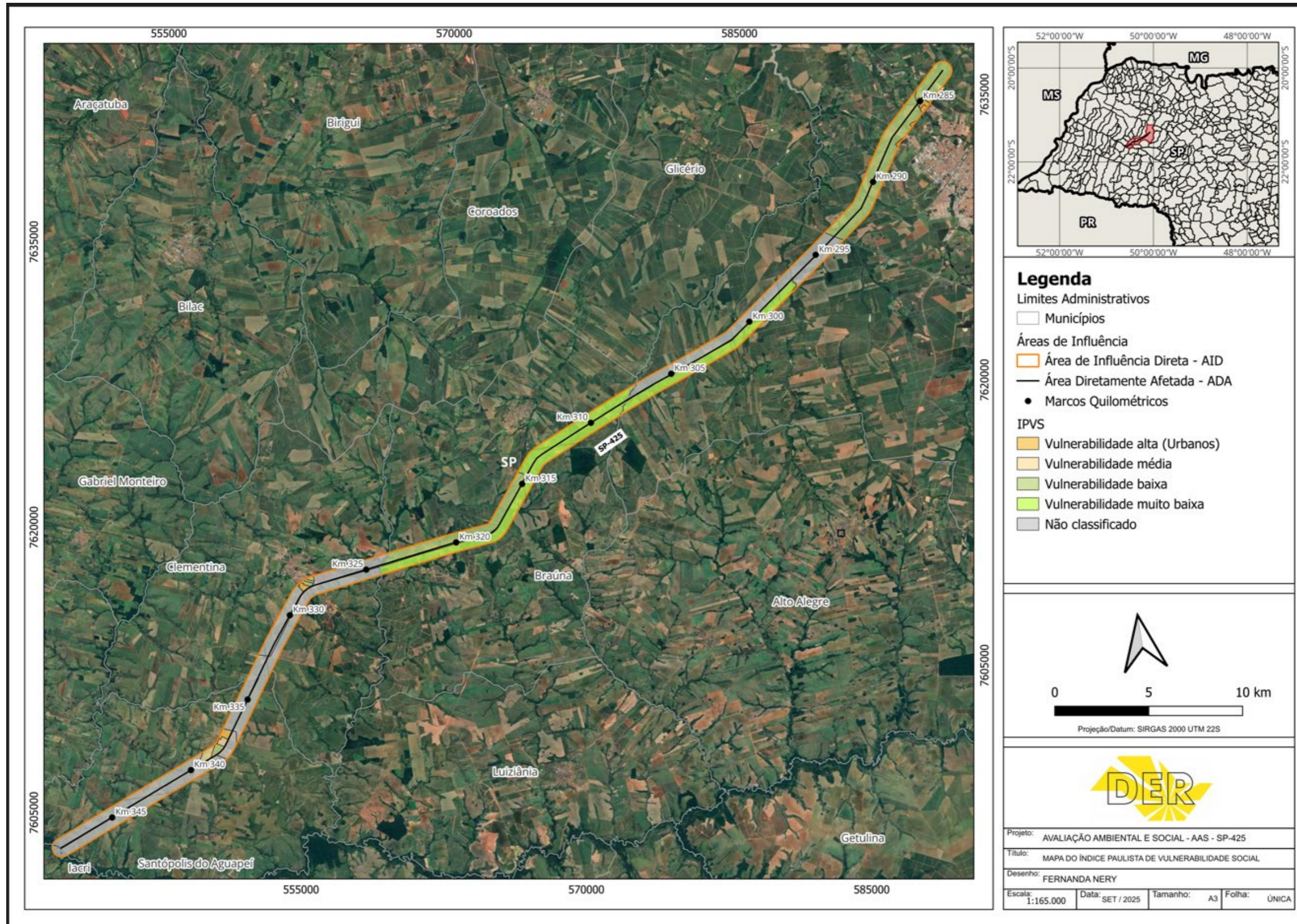
A Figura a seguir apresenta a situação vulnerabilidade social, elaborada a partir de dados do Censo Demográfico de 2010 por setor censitário afetado pelo empreendimento, considerando-se os limites estabelecidos pela AID do Meio Socioeconômico. Nota-se que, há uma significativa variação dos níveis de vulnerabilidade social.

O trecho da SP-425 inserido no município de Penápolis apresenta predominância de áreas classificadas com vulnerabilidade baixa a muito baixa, indicando melhores condições socioeconômicas e de infraestrutura local. Contudo, observa-se a presença de áreas com vulnerabilidade alta, correspondentes a setores urbanos, onde há maior concentração populacional e, conseqüentemente, maior exposição a fatores sociais de risco. Esse padrão evidencia a heterogeneidade do município, com contrastes entre áreas urbanas mais vulneráveis e zonas rurais ou periféricas com menor índice de vulnerabilidade.

Em Braúna, o traçado da rodovia se insere em setores classificados principalmente como de vulnerabilidade muito baixa, sugerindo que a área apresenta condições sociais e econômicas relativamente favoráveis, com menor suscetibilidade a fragilidades no acesso a serviços básicos e menor incidência de indicadores críticos de vulnerabilidade. Não foram observadas áreas de vulnerabilidade alta associadas ao perímetro urbano diretamente sobreposto à faixa de influência da rodovia, reforçando o caráter predominantemente rural e de baixa densidade demográfica do município.

No município de Santópolis do Aguapeí, verifica-se predominância de áreas classificadas como de vulnerabilidade baixa e média. Essa configuração indica uma situação intermediária em termos sociais, com porções que apresentam melhores condições e outras que ainda carecem de infraestrutura e serviços essenciais, especialmente em áreas mais próximas ao núcleo urbano. A presença de vulnerabilidade média sugere a necessidade de maior atenção no planejamento de políticas públicas para reduzir desigualdades locais, especialmente em relação a grupos populacionais mais expostos.

Quadro 40 - Mapa do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS na AID do empreendimento.



Fonte: IPVS/Seade, 2025

8.3.1. Infraestrutura e Serviços

Segundo definição encontrada na Lei Federal 6.766/1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, “consideram-se comunitários os equipamentos públicos de educação, cultura, saúde, lazer e similares”. A definição de equipamentos sociais é complementada pela NBR/ABNT 9284/1986, sendo “todos os bens públicos ou privados, de utilidade pública, destinados à prestação de serviços necessários ao funcionamento da cidade, implantados mediante autorização do poder público em espaços públicos ou privados” (NBR 9284/1986 apud NEVES, 2015).

Já os serviços públicos municipais representam a interface mais direta entre o poder público e a população, sendo essenciais para a garantia do bem-estar coletivo e da qualidade de vida nos territórios urbanos e rurais. As prefeituras, enquanto entes federativos de gestão local, são responsáveis pela provisão e manutenção de uma série de serviços fundamentais, tais como educação básica, saúde pública, coleta de resíduos sólidos, saneamento básico, iluminação pública, transporte urbano, segurança por meio da guarda municipal, além da manutenção da infraestrutura urbana.

Área de Influência Indireta - All

8.3.2. Assistência Social

O quadro a seguir apresenta os estabelecimentos de assistência social identificados na Área de Influência Indireta (All) do empreendimento ou próximos da área. Segundo dados disponibilizados pelo IBGE, 2022, há pelo menos um Centro de Referência de Assistência Social – CRAS, para cada município inserido na All.

Quadro 41 - Estabelecimento de Assistência Social, presentes na All ou próximos do empreendimento.

Municípios	Tipo de Equipamento	Endereço
Penápolis	CRAS	Rua Manoel Foz, 515 - Vila Aparecida (CEUs das Artes)
Braúna	CRAS	R. Akira Omori, 200
Clementina	CRAS	Rua Joaquim Rozendo Guerreiro Sanches, 140
Santópolis do Aguapeí	CRAS	Rua Cassimiro Nogueira da Silva, 351

Fonte IBGE, 2022

8.3.3. Educação

O **Quadro 42** apresenta o quantitativo de estabelecimentos escolares públicos localizados na All do empreendimento. De acordo com dados da Fundação SEADE, no ano de 2024 estavam registrados no sistema um total de 80 estabelecimentos de ensino de educação básica distribuídos entre os quatro municípios afetados.

Quadro 42 - Número de estabelecimentos escolares nos municípios da All - Escolas - 2024

Municípios	Urbanas	Rurais	Total Geral
Penápolis	63	1	65
Braúna	4	1	5
Clementina	6	0	6
Santópolis do Aguapeí	4	0	4
Total All	71	2	80

Fonte: Geoseade, 2025

A distribuição dos estabelecimentos escolares nos municípios de Penápolis, Braúna, Clementina e Santópolis do Aguapeí evidencia forte concentração em áreas urbanas, com reduzida representatividade em áreas rurais.

Penápolis apresenta o maior número absoluto, com 65 estabelecimentos de ensino, dos quais 63 localizados em área urbana e apenas 1 em área rural, confirmando sua condição de polo regional e a centralidade da rede educacional na zona urbana.

Braúna conta com 5 estabelecimentos escolares, sendo 4 urbanos e 1 rural, o que denota uma rede reduzida, mas com presença mínima na zona rural, atendendo a demandas dispersas fora do núcleo urbano.

Clementina possui 6 estabelecimentos escolares, todos em área urbana, sem representatividade na zona rural, o que reforça a centralização da oferta educacional na sede municipal.

Santópolis do Aguapeí apresenta o menor número entre os quatro municípios, com 4 estabelecimentos escolares, todos situados em área urbana, também sem presença na zona rural.

De forma agregada, observa-se que a All concentra 80 estabelecimentos de ensino, dos quais 71 em áreas urbanas e apenas 2 em áreas rurais, revelando clara predominância da rede escolar urbana. Esse padrão é coerente com a distribuição populacional mais concentrada nas sedes municipais, mas evidencia também a fragilidade da cobertura educacional em áreas rurais, que dependem quase exclusivamente dos centros urbanos para acesso à educação básica.

8.4.3.1. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) é um indicador criado em 2007 pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), com o objetivo de avaliar a qualidade da educação no Brasil. Ele combina informações sobre o desempenho dos alunos em exames padronizados (Prova Brasil/Saeb) e as taxas de aprovação escolar, oferecendo uma medida que integra rendimento e aprendizado. O IDEB é divulgado a cada dois anos e serve como referência para o acompanhamento das políticas educacionais, estabelecendo metas de melhoria para escolas, municípios, estados e para o país como um todo.

O quadro a seguir apresenta o IDEB dos municípios da All.

Quadro 43 - IDEB dos municípios interceptados pela All.

Municípios	2019	2021	2023
Penápolis	6,5	6,7	6,7
Braúna	6,3	6,6	6,6
Clementina	6,5	6,8	6,8
Santópolis do Aguapeí	6,4	6,7	6,7
Estado de São Paulo	6,3	6,6	6,6

Fonte: Seade, 2025

O quadro apresenta a evolução do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) nos municípios de Penápolis, Braúna, Clementina e Santópolis do Aguapeí, no período de 2019 a 2023, além da média estadual de São Paulo.

Observa-se que todos os municípios analisados apresentam resultados superiores ou muito próximos à média estadual em todos os anos. Em 2019, Penápolis e Clementina já registravam índices de 6,5, superiores à média paulista de 6,3, enquanto Santópolis do Aguapeí apresentava o menor resultado da região (6,4), mas ainda próximo do desempenho estadual. Braúna apresentou o valor mais baixo em 2019, com 6,3, igualando-se ao indicador de São Paulo.

Em 2021, nota-se um crescimento geral nos índices, com destaque para Clementina, que atingiu 6,8, superando todos os demais municípios e a média estadual (6,6). Penápolis e Santópolis do Aguapeí alcançaram 6,7, também acima da média, enquanto Braúna apresentou 6,6, acompanhando o desempenho do estado.

No último levantamento, em 2023, os municípios mantiveram desempenho elevado e estável. Clementina manteve a liderança regional com 6,8, enquanto Penápolis e Santópolis do Aguapeí registraram 6,7, valores levemente acima da média estadual (6,6). Braúna apresentou estabilidade em relação a 2021, mantendo o índice de 6,6.

De modo geral, o conjunto dos municípios evidencia evolução positiva e consolidação de resultados educacionais acima ou compatíveis com a média estadual. Destaca-se Clementina como município com melhor desempenho ao longo do período, enquanto Braúna demonstra menor crescimento, ainda que sem distanciamento significativo dos demais ou da média paulista.

O quadro apresentado a seguir apresenta a taxa de analfabetismo tanto nos municípios abrangidos na All, quanto no Estado de São Paulo.

Quadro 44 - Taxa de Analfabetismo – 2010 e 2022.

Município	Taxa de analfabetismo 2010	Taxa de analfabetismo 2022
Penápolis	5,5	3,2
Braúna	9,0	7,8
Clementina	9,1	6,2
Santópolis do Aguapeí	8,5	7,0

Município	Taxa de analfabetismo 2010	Taxa de analfabetismo 2022
Estado de São Paulo	4,3	3,1

Fonte: Seade, 2025

O quadro apresenta a evolução da taxa de analfabetismo nos municípios de Penápolis, Braúna, Clementina e Santópolis do Aguapeí entre os Censos de 2010 e 2022, além da média do Estado de São Paulo.

De maneira geral, verifica-se redução significativa do analfabetismo em todos os municípios analisados, ainda que em níveis distintos. Penápolis apresentou a maior redução relativa, passando de 5,5% em 2010 para 3,2% em 2022, valor praticamente equivalente à média estadual de 3,1%, indicando avanços consistentes em políticas de alfabetização e inclusão educacional.

Por outro lado, Braúna e Santópolis do Aguapeí, embora tenham registrado decréscimos, permanecem com taxas mais elevadas em comparação ao estado. Em Braúna, a taxa caiu de 9,0% para 7,8%, enquanto em Santópolis do Aguapeí passou de 8,5% para 7,0%. Esses índices revelam desafios persistentes para reduzir desigualdades educacionais locais, sugerindo necessidade de maior investimento em programas de alfabetização de jovens e adultos.

Clementina também obteve progresso expressivo, com queda de 9,1% em 2010 para 6,2% em 2022. Apesar da melhora, o município ainda apresenta patamar de analfabetismo acima da média regional e estadual, reforçando a importância de políticas voltadas à universalização da educação básica.

No recorte estadual, São Paulo apresentou redução moderada, de 4,3% para 3,1%, mantendo-se em patamares inferiores aos observados na maioria dos municípios analisados, o que evidencia disparidades territoriais no processo de alfabetização.

Em síntese, o quadro demonstra avanços significativos no combate ao analfabetismo entre 2010 e 2022, porém persiste um descompasso entre os municípios estudados e a média do estado, especialmente em Braúna, Clementina e Santópolis do Aguapeí, o que reforça a necessidade de políticas educacionais direcionadas e contextualizadas às realidades locais.

8.4.3.2. Saneamento Básico

O saneamento básico constitui um conjunto de serviços essenciais à saúde pública, à qualidade de vida e ao equilíbrio ambiental, abrangendo o abastecimento de água potável, a coleta e o tratamento de esgoto, o manejo de resíduos sólidos e a drenagem das águas pluviais urbanas. A adequada prestação desses serviços é fundamental para a prevenção de doenças de veiculação hídrica, a preservação dos recursos naturais e a promoção do desenvolvimento social e econômico. Além de sua relevância sanitária, o saneamento básico está diretamente relacionado à dignidade humana e à redução das desigualdades, sendo um dos pilares para o cumprimento da Agenda 2030 da ONU, especialmente no que se refere ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6 – Água potável e saneamento. No Brasil, embora avanços tenham sido registrados nas

últimas décadas, persistem disparidades regionais e desafios quanto à universalização e à eficiência desses serviços, o que reforça a importância de políticas públicas integradas, investimentos contínuos e gestão adequada para ampliar a cobertura e a qualidade do saneamento básico.

O quadro a seguir apresenta um panorama do esgotamento urbano e do abastecimento de água potável nos municípios da AII.

Quadro 45 - Esgotamento Urbano

Município	Índice de atendimento urbano de esgoto (%)	Índice de esgoto tratado (%)
Penápolis	100	80
Braúna	100	91
Clementina	100	82,3
Santópolis do Aguapeí	93,7	100
Estado de São Paulo	94,7	71,4

Fonte: Seade, 2025

O quadro acima apresenta os índices de atendimento urbano de esgoto e de esgoto tratado nos municípios de Penápolis, Braúna, Clementina e Santópolis do Aguapeí, comparados à média estadual de São Paulo em 2025.

Observa-se que Penápolis, Braúna e Clementina apresentam universalização do atendimento urbano de esgoto (100%), superando a média estadual de 94,7%. Santópolis do Aguapeí, por sua vez, registra 93,7%, valor ligeiramente inferior ao indicador estadual, mas ainda elevado em termos de cobertura.

No que se refere ao tratamento do esgoto coletado, há diferenças significativas entre os municípios. Santópolis do Aguapeí apresenta desempenho de destaque, com 100% do esgoto tratado, superando amplamente a média do estado (71,4%) e evidenciando um sistema eficiente e completo de saneamento. Braúna também se sobressai, com 91%, acima tanto da média estadual quanto dos demais municípios da região. Clementina registra 82,3%, indicador considerado satisfatório e superior à média estadual, ainda que abaixo dos melhores desempenhos locais. Já Penápolis apresenta o menor percentual de esgoto tratado (80%), embora ainda se mantenha acima da média do Estado.

De forma geral, os quatro municípios analisados apresentam condições mais favoráveis de coleta e tratamento de esgoto em comparação ao panorama paulista. Entretanto, os dados indicam que, apesar da universalização da coleta em quase todos os municípios, a eficiência do tratamento varia, o que reforça a importância de investimentos contínuos para garantir não apenas a cobertura, mas também a qualidade do saneamento.

A seguir são apresentados os dados sobre abastecimento de água dos municípios, com destaque para o consumo médio de água por economia (m³/mês/economia) e o índice de atendimento urbano de água, conforme o Censo 2022 (IBGE), permitindo avaliar a situação dos municípios da All e do estado de São Paulo em relação à cobertura dos serviços de abastecimento

Quadro 46 - Abastecimento de água.

Município	Consumo médio de água por economia(m³/mês/economia)	Índice de atendimento urbano de água
Penápolis	12,1	100,0
Braúna	14,1	100,0
Clementina	13,9	100
Santópolis do Aguapeí	11,5	93,7
Estado de São Paulo	12,6	98,6

Fonte: Seade, 2025

Observa-se que, no que se refere à cobertura de abastecimento de água, Penápolis, Braúna e Clementina apresentam universalização do atendimento urbano de água (100%), desempenho superior à média estadual de 98,6%. Santópolis do Aguapeí, por sua vez, registra 93,7%, valor inferior ao estadual, evidenciando a necessidade de ampliar a rede para garantir maior equidade no acesso ao abastecimento.

Quanto ao consumo médio de água por economia, os valores variam entre 11,5 m³/mês (Santópolis do Aguapeí) e 14,1 m³/mês (Braúna). O consumo estadual médio é de 12,6 m³/mês, sendo superado por Braúna e Clementina (13,9 m³/mês) e inferior ao registrado em Penápolis (12,1 m³/mês) e Santópolis do Aguapeí. Esses resultados sugerem que Braúna e Clementina apresentam maior demanda hídrica per capita, possivelmente associada a características socioeconômicas, padrão de consumo ou atividades comerciais e de serviços locais. Já Santópolis do Aguapeí, com o menor consumo e menor índice de atendimento, pode refletir restrições estruturais no sistema de abastecimento ou padrões de consumo mais racionais em função da disponibilidade.

De modo geral, a análise indica que os municípios estudados apresentam condições de atendimento urbano de água acima ou próximas à média estadual, com destaque para a universalização nos três primeiros. Entretanto, a variabilidade no consumo médio entre os municípios sugere diferenças no perfil socioeconômico e na eficiência da gestão hídrica, aspectos relevantes para o planejamento de políticas públicas voltadas ao uso sustentável da água.

8.4.3.3. Saúde

O quadro abaixo detalha a distribuição dos estabelecimentos de saúde públicos e particulares nos municípios pertencentes à AII, nas diversas categorias de atendimento, como consultórios, clínicas, UBS, hospitais, etc.

Quadro 47 - Quantidade de estabelecimentos de saúde nos municípios - 2024.

Município	Total
Penápolis	246

Município	Total
Braúna	4
Clementina	12
Santópolis do Aguapeí	3
Total All	265
Estado de São Paulo	104.008

Fonte: Seade, 2025

O quadro apresenta a distribuição dos estabelecimentos de saúde nos municípios de Penápolis, Braúna, Clementina e Santópolis do Aguapeí, em comparação com o total estadual de São Paulo.

Verifica-se forte concentração desses equipamentos em Penápolis, que conta com 246 estabelecimentos, representando aproximadamente 92,8% do total da microrregião analisada (265 unidades). Esse dado evidencia o papel do município como polo regional de saúde, centralizando a maior parte da oferta de serviços e infraestrutura assistencial.

Por outro lado, os municípios menores apresentam número bastante reduzido de estabelecimentos, como Clementina (12), Braúna (4) e Santópolis do Aguapeí (3), que juntos somam apenas 19 unidades, correspondendo a menos de 8% do total regional. Essa disparidade demonstra dependência significativa dessas localidades em relação à estrutura de saúde de Penápolis, tanto para atendimentos de maior complexidade quanto para serviços de referência.

No contexto estadual, os quatro municípios juntos representam uma fração mínima do total de estabelecimentos de saúde de São Paulo (104.008), reforçando a escala reduzida da rede local frente ao cenário paulista.

De forma geral, a análise evidencia concentração espacial da infraestrutura de saúde em Penápolis, configurando-se como município de referência regional. Essa distribuição desigual, embora comum em territórios de menor porte populacional, ressalta a necessidade de estratégias que assegurem acessibilidade, equidade e integração dos serviços de saúde, evitando sobrecarga em um único polo e garantindo atendimento adequado à população dos municípios menores.

No quadro seguinte apresentam-se a quantidade de equipamentos pelos principais tipos: Hospital, Unidade Básica de Saúde (UBS), Pronto atendimento e outros, que engloba estabelecimentos como Clínicas, Vigilância em saúde, Diagnóstico e Terapia dentre outras unidades.



Quadro 48 - Tipo de estabelecimentos de Saúde nos Municípios da AII - 2024.

Município	Hospitais	Unidade Básica de Saúde	Pronto Atendimento	Consultório isolado	Clinicas	Diagnose e Terapia	Saúde Mental	Vigilância em Saúde	Outros	Total
Penápolis	2	9	2	187	12	15	2	1	16	246
Braúna	-	1	-	-	-	1	-	-	2	4
Clementina	1	1		5		1		1	3	12
Santópolis de Aguapeí	-	1	-		2			1	1	3
Total AII	3	12	2	192	14	17	2	3	22	265

Fonte: Seade, 2025

Constata-se que Penápolis concentra a maior parte das unidades e desempenha o papel de polo regional de saúde, totalizando 246 estabelecimentos. Destacam-se a presença de 2 hospitais, 9 Unidades Básicas de Saúde (UBS), 2 prontos-atendimentos, além de um número expressivo de consultórios isolados (187) e estabelecimentos voltados a serviços de apoio diagnóstico e terapêutico (15). O município também dispõe de estruturas para saúde mental (2) e vigilância em saúde (1), evidenciando uma rede diversificada, que contempla desde a atenção primária até serviços especializados.

Nos demais municípios, a rede é bastante restrita. Braúna conta apenas com 1 UBS e 1 unidade de diagnóstico e terapia, além de 2 estabelecimentos classificados em “outros”, somando apenas 4 unidades. Clementina possui 1 hospital, 1 UBS, 5 consultórios isolados e 1 unidade de diagnóstico e terapia, além de 3 em outras categorias, totalizando 12 estabelecimentos, o que lhe garante um mínimo de serviços de média complexidade. Já Santópolis do Aguapeí apresenta 1 UBS, 2 clínicas e 1 unidade de vigilância em saúde, totalizando apenas 3 estabelecimentos, com ausência de hospital ou pronto-atendimento, indicando forte dependência de municípios vizinhos, especialmente Penápolis, para atendimentos de maior complexidade.

No consolidado, observa-se predominância de consultórios isolados (192 unidades, 72,4% do total), evidenciando a fragmentação da oferta de serviços, geralmente vinculada à prática individual de profissionais de saúde. Em contraste, a oferta hospitalar é bastante reduzida (apenas 3 unidades), assim como as estruturas de pronto-atendimento (2), o que pode gerar gargalos no acesso a serviços de urgência e emergência.

Em síntese, a análise demonstra clara concentração de serviços em Penápolis, que reúne ampla variedade de estabelecimentos e níveis de atenção, configurando-se como centro de referência regional. Os demais municípios apresentam redes incipientes e pouco diversificadas, reforçando a dependência do polo regional para garantir acesso a serviços de média e alta complexidade. Essa distribuição desigual ressalta a necessidade de políticas que fortaleçam a atenção primária e promovam maior integração dos serviços em escala regional.

Quanto aos leitos disponíveis, o quadro a seguir apresenta as disponibilidades, indicando quantos são provenientes do sistema público de saúde e quantos são privados. Os municípios que compõem a AII do meio socioeconômico, possuem 56 leitos se somados, o que representa menos 1% do total estadual (94.261). Não foram disponibilizados dados sobre leitos para os municípios Iacri e Santópolis do Aguapeí.

Quadro 49 - Leitos de internação públicos e privados, em 2024 na AII do empreendimento e para o Estado de São Paulo, em 2023.

Município	Quantidade existente	Quantidade SUS	Quantidade não SUS
Penápolis	133	106	27
Braúna	4	4	-
Clementina	6	6	-

Município	Quantidade existente	Quantidade SUS	Quantidade não SUS
Santópolis de Aguapeí	12	12	-
Total All	155	128	27
Estado de São Paulo (2023)	94.261	54.619	39.642

Fonte: Seade, 2025

A distribuição de leitos hospitalares nos municípios em estudo apresenta forte concentração em Penápolis, que totaliza 133 leitos, dos quais 106 estão vinculados ao Sistema Único de Saúde (SUS) e 27 à rede não SUS, evidenciando a importância do município como polo regional de atendimento hospitalar, tanto público quanto privado.

Nos demais municípios, observa-se um padrão de dependência integral do SUS. Em Braúna, Clementina e Santópolis do Aguapeí, todos os leitos disponíveis (4, 6 e 12, respectivamente) pertencem exclusivamente à rede pública, o que revela a inexistência de alternativas privadas de internação nestas localidades.

No total, a região contabiliza 155 leitos hospitalares, sendo 128 provenientes do SUS e apenas 27 da rede privada, concentrados unicamente em Penápolis. Tal cenário reforça a centralidade de Penápolis na oferta de serviços hospitalares mais diversificados e evidencia a limitação das cidades menores, cuja população depende exclusivamente da rede pública para internações.

Quando comparados aos números do Estado de São Paulo em 2023, 94.261 leitos, sendo 54.619 SUS e 39.642 não SUS, os municípios em análise apresentam uma realidade distinta: a predominância do setor público é ainda mais marcante, com cerca de 82,5% dos leitos vinculados ao SUS, enquanto a média estadual indica maior participação da rede privada.

O quadro a seguir apresenta a quantidade de médicos, e suas respectivas especialidades, nos municípios localizados na All.

Quadro 50 - Número de médicos e suas respectivas especialidades, em 2024.

Médico	Penápolis	Braúna	Clementina	Santópolis do Aguapeí	Total All
Médico Clínico	54	3	6	11	74
Médico da estratégia de Saúde da Família	14	-	-	1	15
Médico Ginecologista Obstetra	6	-	-		6
Médico Pediatra	5	1	-		6
Médico Cardiologista	2	-	-		2
Total	81	4	6	12	177

Fonte: Seade, 2025

A oferta de profissionais médicos na All demonstra grande disparidade entre os municípios, com forte centralização em Penápolis. O município concentra 81 médicos, abrangendo todas as especialidades identificadas no levantamento. Destaca-se o número expressivo de médicos clínicos (54), seguido por profissionais da Estratégia de Saúde da Família (14), além de ginecologistas/obstetras (6), pediatras (5) e cardiologistas (2). Essa diversidade confere a Penápolis papel de polo regional de atendimento em saúde, tanto na atenção básica quanto em especialidades de maior demanda.

Nos demais municípios, a oferta é bastante restrita e menos diversificada. Braúna dispõe de apenas 4 médicos, dos quais 3 clínicos e 1 pediatra, evidenciando um quadro limitado, voltado sobretudo ao atendimento primário. Clementina apresenta 6 médicos, todos clínicos, restringindo-se, portanto, à atenção geral sem suporte especializado. Santópolis do Aguapeí conta com 12 médicos, majoritariamente clínicos (11), além de 1 profissional vinculado à Estratégia de Saúde da Família, configurando um cenário intermediário, porém ainda insuficiente em termos de especialidades.

No conjunto da All, são contabilizados 177 médicos, dos quais 74 clínicos, configurando predominância de profissionais voltados ao atendimento generalista. As demais especialidades somam números reduzidos, com destaque para a Estratégia de Saúde da Família (15 médicos), importante para o fortalecimento da atenção primária, e a presença pontual de ginecologistas/obstetras (6), pediatras (6) e cardiologistas (2), restritos a Penápolis e Braúna.

Esse panorama evidencia a concentração de profissionais e especialidades médicas em Penápolis, reforçando sua função de polo regional de saúde, enquanto os demais municípios permanecem altamente dependentes da estrutura local de baixa complexidade ou do deslocamento de pacientes para centros mais bem equipados.

A seguir são apresentadas informações sobre as taxas de mortalidade infantil, nos municípios contidos na All. A taxa de mortalidade infantil é medida pelo número de óbitos de crianças menores de um ano a cada mil nascidos vivos. É um indicador importante da qualidade dos cuidados de saúde e das condições socioeconômicas de uma região.

Quadro 51 - Taxas de mortalidade infantil – (Por mil nascidos vivos) entre os anos de 2017 e 2023.

Municípios	2017	2019	2021	2023	Média 2017/2023
Penápolis	13,25	6,68	12,01	19,97	12,97
Braúna	-	-	13,16	14,71	13,93
Clementina			22,99	11,63	17,31
Santópolis de Aguapeí	16,95	31,25	-	-	24,1
Estado de São Paulo	10,74	10,93	10,21	11,19	10,76

Fonte: Seade, 2025

Os indicadores de mortalidade infantil nos municípios da All revelam um cenário marcado por oscilações ao longo do período de 2017 a 2023, com valores que, em geral, superam as médias do Estado de São Paulo.

Em Penápolis, a taxa variou de 13,25 óbitos por mil nascidos vivos (2017) a 19,97 (2023), com redução em 2019 (6,68) e crescimento nos anos seguintes. A média do período (12,97) posiciona o município acima da referência estadual (10,76), evidenciando a persistência de fragilidades na assistência neonatal e no acompanhamento pré-natal.

Braúna apresenta dados apenas a partir de 2021, com taxas de 13,16 e 14,71, resultando em média de 13,93. Apesar da ausência de informações anteriores, percebe-se que o município mantém níveis consistentemente mais altos que a média estadual, o que pode estar associado às limitações de infraestrutura hospitalar e dependência de serviços de municípios vizinhos.

Em Clementina, a taxa registrada em 2021 foi elevada (22,99), reduzindo em 2023 para 11,63, ainda assim mantendo média do período em 17,31, a mais elevada entre os municípios com séries completas. Esses valores indicam vulnerabilidade significativa no cuidado materno-infantil, especialmente no que se refere ao acesso a serviços de média e alta complexidade.

Santópolis do Aguapeí apresentou dados apenas em 2017 (16,95) e 2019 (31,25), resultando em média de 24,1, a mais elevada da All. Esse resultado sugere a existência de episódios críticos de mortalidade infantil, possivelmente relacionados a flutuações decorrentes do número reduzido de nascimentos no município, mas também à carência de estrutura local de saúde.

Comparando-se à média estadual (10,76), observa-se que todos os municípios da All apresentam taxas superiores, o que reforça a concentração de vulnerabilidades sociais e estruturais que impactam diretamente na saúde infantil. O cenário indica a necessidade de fortalecimento da rede de atenção básica, ampliação do acesso a pré-natal de qualidade, maior integração com hospitais de referência e investimentos em políticas públicas direcionadas à redução da mortalidade infantil.

Em relação à esperança de vida ao nascer, o quadro a seguir apresenta os valores aferidos entre 2000 e 2023, com recorte por sexo, para o interior do Estado de São Paulo (excluindo a Região Metropolitana de São Paulo – ESP-RMSP) e para o Estado como um todo.

Quadro 52 - Expectativa de vida – 2000, 2010, 2020 e 2023.

Município	Ano	Interior (ESP-RMSP)*	Estado de São Paulo
Masculino	2000	67,8	67,2
	2010	71,4	71,4
	2020	72,7	72,3

Município	Ano	Interior (ESP-RMSP)*	Estado de São Paulo
	2023	73,8	74,0
Feminino	2000	76,1	76,1
	2010	78,5	78,5
	2020	79,4	79,2
	2023	79,9	80,3

* Cabe destacar que não foram localizadas, nas bases de dados públicas consultadas (como SEADE, DATASUS ou IBGE/SIDRA), informações atualizadas e específicas sobre a esperança de vida ao nascer para os municípios individualmente. Diante dessa limitação, optou-se pela utilização dos dados do interior do Estado de São Paulo, os quais se mostram representativos da realidade socioeconômica e demográfica dos municípios da AII, que compartilham características semelhantes de porte populacional, dinâmica territorial e inserção regional.

Entre os homens, observa-se crescimento contínuo. No Interior, a expectativa de vida passou de 67,8 anos em 2000 para 73,8 anos em 2023, registrando um aumento de 6 anos no período. No Estado de São Paulo, o avanço foi semelhante, de 67,2 para 74 anos, ou seja, um acréscimo de 6,8 anos. Apesar do progresso, nota-se que os homens ainda apresentam esperança de vida inferior à das mulheres, refletindo fatores como maior exposição a causas externas (violências, acidentes) e prevalência de doenças crônicas em idade produtiva.

Entre as mulheres, os valores são mais elevados em todo o período analisado. No Interior, a esperança de vida passou de 76,1 anos em 2000 para 79,9 anos em 2023, um ganho de 3,8 anos. No Estado, o crescimento foi de 76,1 para 80,3 anos, com acréscimo de 4,2 anos. Além disso, verifica-se que as mulheres mantêm vantagem de aproximadamente 6 a 7 anos a mais de vida em comparação aos homens, diferença associada a padrões de mortalidade distintos, cuidados preventivos mais frequentes e menor exposição a riscos externos.

A comparação entre Interior e Estado de São Paulo mostra que os indicadores são muito próximos, com o Estado apresentando valores ligeiramente superiores, sobretudo em 2023 (74,0 anos para homens e 80,3 anos para mulheres, contra 73,8 e 79,9 no Interior). Esse quadro evidencia que, embora haja avanços contínuos na expectativa de vida em todo o território, persistem desigualdades de gênero significativas, as quais demandam políticas públicas específicas voltadas à saúde do homem, prevenção de mortes violentas e acompanhamento das doenças crônicas não transmissíveis.

Segurança

A coleta de informações sobre segurança pública foi realizada no site eletrônico do IBGE, na Pesquisa de Informações Básicas Municipais - MUNIC, realizada em 2023. A base de dados contém informações sobre a estrutura existente em cada município, entretanto, sendo o principal informante a própria prefeitura há campos que estão sem informações.

Os municípios que compõe a All possuíam poucos equipamentos de estrutura de segurança pública, em 2023, conforme discriminado no quadro a seguir

Quadro 53 - Estrutura de segurança pública dos municípios da All – 2023.

Estrutura Existente nos Municípios da All	Penápolis	Braúna	Clementina	Santópolis do Aguapeí
Caracterização do órgão de segurança pública	Não possui estrutura	Não possui estrutura	Não possui estrutura	Não possui estrutura
Conselho, conselho comunitário, fundo e plano municipal de segurança				
Conselho comunitário de segurança pública - existência	Não	Não	Não	Não
Fundo municipal de segurança pública - existência	Não	Não	Não	Não
Plano municipal de segurança pública - existência	Não	Não	Não	Não
Estrutura existente				
Delegacia de polícia civil	Sim	Sim	Sim	Sim
Delegacia de homicídios	Não	Não	Não	Não
Delegacia de proteção à pessoa idosa	Não	Não	Não	Não
Delegacia de proteção à criança e ao adolescente (DPCA)	Não	Não	Não	Não
Delegacia da criança e do adolescente (DCA)	Não	Não	Não	Não
Delegacia da criança e do adolescente (especialidades não separadas)	Não	Não	Não	Não
Delegacia de proteção ao meio ambiente	Não	Não	Não	Não
Delegacia especializada no atendimento à mulher	Sim	Não	Não	Não
Delegacia especializada em pessoas desaparecidas	Não	Não	Não	Não
Delegacia de repressão aos crimes de informática	Não	Não	Não	Não
Instituto médico legal	Sim	Não	Não	Não
Sede de comarca	Sim	Não	Não	Não
Unidade do corpo de bombeiros	Sim	Não	Não	Não
Guarda municipal				
Guarda municipal - existência	Não	Não	Não	Não

Fonte: IBGE – MUNIC, 2023

Quanto às ocorrências policiais registradas nos municípios da All, o levantamento evidencia forte concentração das ocorrências em Penápolis, que contabiliza 622 inquéritos instaurados, número muito superior ao dos demais municípios. O município se destaca em praticamente todas as categorias, sobretudo no tráfico de entorpecentes

(55 ocorrências), no número de prisões efetuadas (304) e na apreensão de armas de fogo (16), reforçando sua posição como polo regional tanto de criminalidade quanto de atuação policial.

Nos demais municípios, os números são significativamente menores. Clementina apresenta 60 inquéritos instaurados, com destaque para registros relacionados ao tráfico de entorpecentes (5 ocorrências) e prisões em flagrante (9). Santópolis do Aguapeí, com 34 inquéritos, registra principalmente casos ligados ao tráfico de drogas (3) e prisões em flagrante (2). Já Braúna contabiliza apenas 20 inquéritos, com ocorrências mais pontuais, incluindo 3 registros de tráfico e 2 de porte ilegal de arma.

Esse panorama demonstra que a criminalidade na AII é altamente concentrada em Penápolis, município que, além de maior porte populacional, exerce centralidade regional. Os municípios menores apresentam baixa incidência de ocorrências criminais, possivelmente associada à menor densidade populacional e ao predomínio de atividades de menor complexidade urbana.

Quadro 54 - Número de ocorrências policiais nos municípios da AII – 2025.

Natureza da ocorrência	Penápolis	Braúna	Clementina	Santópolis do Aguapeí
Ocorrências de porte de entorpecentes	13	1	0	0
Ocorrências de tráfico de entorpecentes	55	3	5	3
Ocorrências de apreensão de entorpecentes	2	1	0	0
Ocorrências de porte ilegal de arma	1	2	0	0
Número de armas de fogo apreendidas	16	1	1	0
Número de flagrantes lavrados	158	1	5	2
Número de infratores apreendidos em flagrante	3	0	1	0
Número de infratores apreendidos por mandado	-	1	3	0
Número de pessoas presas em flagrante	188	1	9	2
Número de pessoas presas por mandado	150	2	3	1
Número de prisões efetuadas	304	3	8	3
Número de veículos recuperados	21	0	3	0
Total de inquéritos policiais instaurados	622	20	60	34

Fonte: Secretaria de Segurança Pública do Estado de São Paulo, 2025

Área de Influência Direta – AID

A título de representação, a **Figura 33** a seguir apresenta a localização dos equipamentos sociais presentes na AID. Para tanto, foram utilizados dados

especializados obtidos a partir do Censo Demográfico 2022 do IBGE e do Seade Repositório. Como forma de classificação em virtude da diversidade e quantidade, os equipamentos foram divididos em educação e saúde.

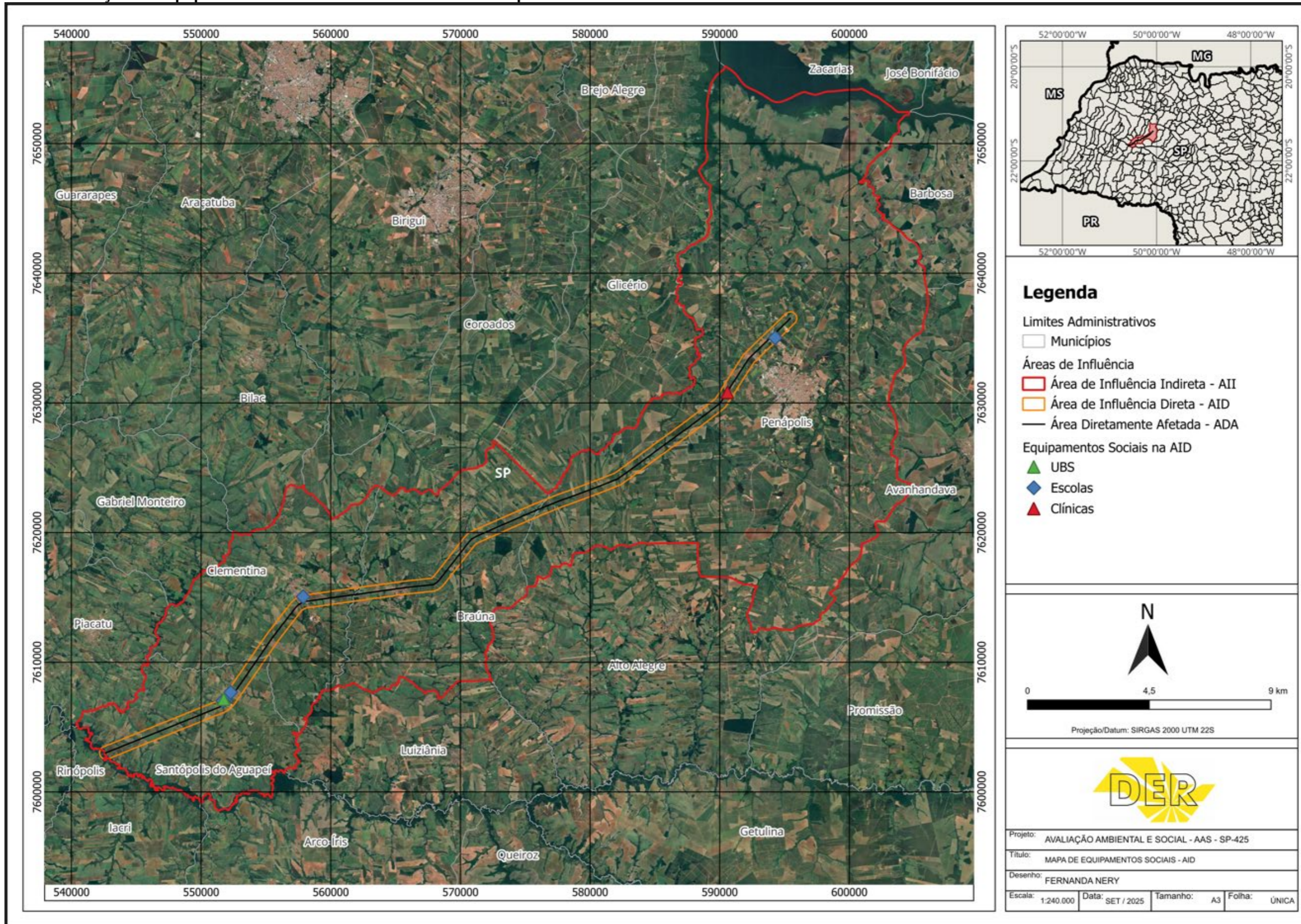
O **Quadro 54** detalha os 7 equipamentos inseridos na AID, destaca-se que nenhum equipamento social será diretamente afetado pelas obras relativas ao empreendimento.

Quadro 55 - Equipamentos sociais inseridos na AID do empreendimento.

Equipamento Social	Tipo	Nome	Municípios
Escola Municipal	Educação	Emef Profa. Darcy Aparecida Buranello Marin	Penápolis
Escola Municipal	Educação	CEIM Cantinho do Saber	Clementina
Escola Municipal	Educação	Centro Educacional Infantil Almerina Pereira dos Santos	Santópolis do Aguapeí
Escola Municipal	Educação	Emeb Prof. Minas Barganian	Santópolis do Aguapeí
Escola Municipal	Educação	Centro Educacional Kenkiti Kimura Unidade II	Santópolis do Aguapeí
Clínica	Saúde	Centro de Especialidade	Penápolis
UBS	Saúde	Centro de Saúde	Santópolis do Aguapeí

Fonte: Seade, 2025

Figura 33- Mapa de Localização de Equipamentos Sociais inseridos na AID do empreendimento.



Fonte: Seade, 2025

8.3.4. Transporte e Sistema Viário

O sistema de transporte e a infraestrutura viária desempenham papel fundamental na integração regional dos municípios de Penápolis, Braúna, Clementina e Santópolis do Aguapeí, assegurando a circulação de pessoas e mercadorias e contribuindo para a dinâmica econômica local. Penápolis se destaca como polo de mobilidade, dispondo de terminal rodoviário que integra linhas intermunicipais e interestaduais, além de estar estrategicamente conectada pelas rodovias SP-425 (Assis Chateaubriand) e SP-300 (Marechal Rondon), que garantem acesso eficiente a centros urbanos de maior porte.

Em Braúna, o transporte é estruturado principalmente pela SP-425, que corta o território e constitui o principal eixo de ligação com municípios vizinhos. Essa rodovia é essencial para o escoamento da produção agropecuária e para o deslocamento da população, embora o município não disponha de infraestrutura de transporte coletivo de maior escala, concentrando sua mobilidade em veículos particulares e serviços rodoviários de menor porte.

Clementina, por sua vez, apresenta posição privilegiada no entroncamento das rodovias SP-463 e SP-425, o que assegura sua integração à rede viária regional e favorece tanto a mobilidade urbana quanto o transporte de cargas agrícolas, atividade de destaque na economia local. O acesso facilitado a essas rodovias fortalece a conexão com municípios vizinhos e com os principais eixos rodoviários do Estado de São Paulo.

Santópolis do Aguapeí, município de menor porte populacional, tem sua acessibilidade sustentada pela SP-425, que constitui o principal eixo de ligação com Penápolis e demais localidades da região. A rodovia, ao atravessar o território municipal, permite o escoamento da produção agropecuária e garante o deslocamento da população, suprimindo a ausência de terminais rodoviários de maior porte e a limitação dos serviços de transporte coletivo.

De maneira geral, observa-se que o transporte nos quatro municípios está fortemente estruturado pela rede rodoviária estadual, com a SP-425 assumindo papel central de integração regional. Penápolis concentra a infraestrutura de transporte mais diversificada, enquanto Braúna, Clementina e Santópolis dependem quase exclusivamente da malha rodoviária para garantir sua mobilidade, o que evidencia a importância da manutenção e modernização desses corredores viários para sustentar o desenvolvimento econômico e social local.

O município de Penápolis é atendido por uma ferrovia sob concessão da operadora ALMMO, que integra o sistema ferroviário do Estado de São Paulo e estabelece conexões estratégicas para o escoamento da produção regional. A presença dessa infraestrutura é um diferencial logístico relevante, uma vez que amplia as alternativas de transporte de cargas para além da matriz rodoviária, reduzindo custos operacionais e aumentando a competitividade dos setores produtivos locais.

A ferrovia contribui especialmente para o escoamento da produção agroindustrial, setor de grande representatividade na região, possibilitando o transporte de grãos, insumos agrícolas e derivados para centros de consumo e para terminais de exportação. Sua conexão com corredores ferroviários de maior porte fortalece a integração da

microrregião de Penápolis às cadeias produtivas estaduais e nacionais, diminuindo a pressão sobre a malha rodoviária e favorecendo a segurança e a eficiência logística.

Do ponto de vista ambiental, a utilização do modal ferroviário representa uma alternativa mais sustentável em comparação ao transporte rodoviário, ao possibilitar a redução das emissões de poluentes por tonelada transportada e ao diminuir o fluxo de veículos pesados nas rodovias. Além disso, a manutenção da ferrovia contribui para a diversificação dos modais de transporte na região, aspecto estratégico para a resiliência da infraestrutura local.

Assim, a ferrovia operada pela ALMMO em Penápolis não apenas desempenha um papel central na logística de cargas, como também constitui um ativo territorial de grande relevância para o desenvolvimento econômico, a competitividade regional e a sustentabilidade do sistema de transportes da área de influência estudada.

Entre os municípios de Braúna e Clementina passa a Linha de Transmissão 440 kV Getulina – Jupi C1, operada pela Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista (CTEEP). Trata-se de um importante eixo do sistema elétrico paulista, responsável por interligar subestações estratégicas e garantir a confiabilidade no fornecimento de energia para diversos municípios da região noroeste do Estado de São Paulo.

A presença dessa infraestrutura reforça a segurança energética local, assegurando estabilidade no atendimento à demanda crescente dos setores residencial, comercial, industrial e agropecuário. Além de desempenhar papel fundamental na integração da rede elétrica estadual, a linha de transmissão contribui para a diversificação e a redundância do sistema, reduzindo riscos de interrupções e fortalecendo a resiliência do abastecimento.

Assim, a LT 440 kV Getulina – Jupi C1 constitui um ativo de grande relevância para a região de estudo, não apenas por sustentar o desenvolvimento econômico local, mas também por integrar o sistema de transmissão de alta tensão que garante a eficiência e a confiabilidade do suprimento de energia elétrica no Estado de São Paulo.

8.3.5. Telecomunicações

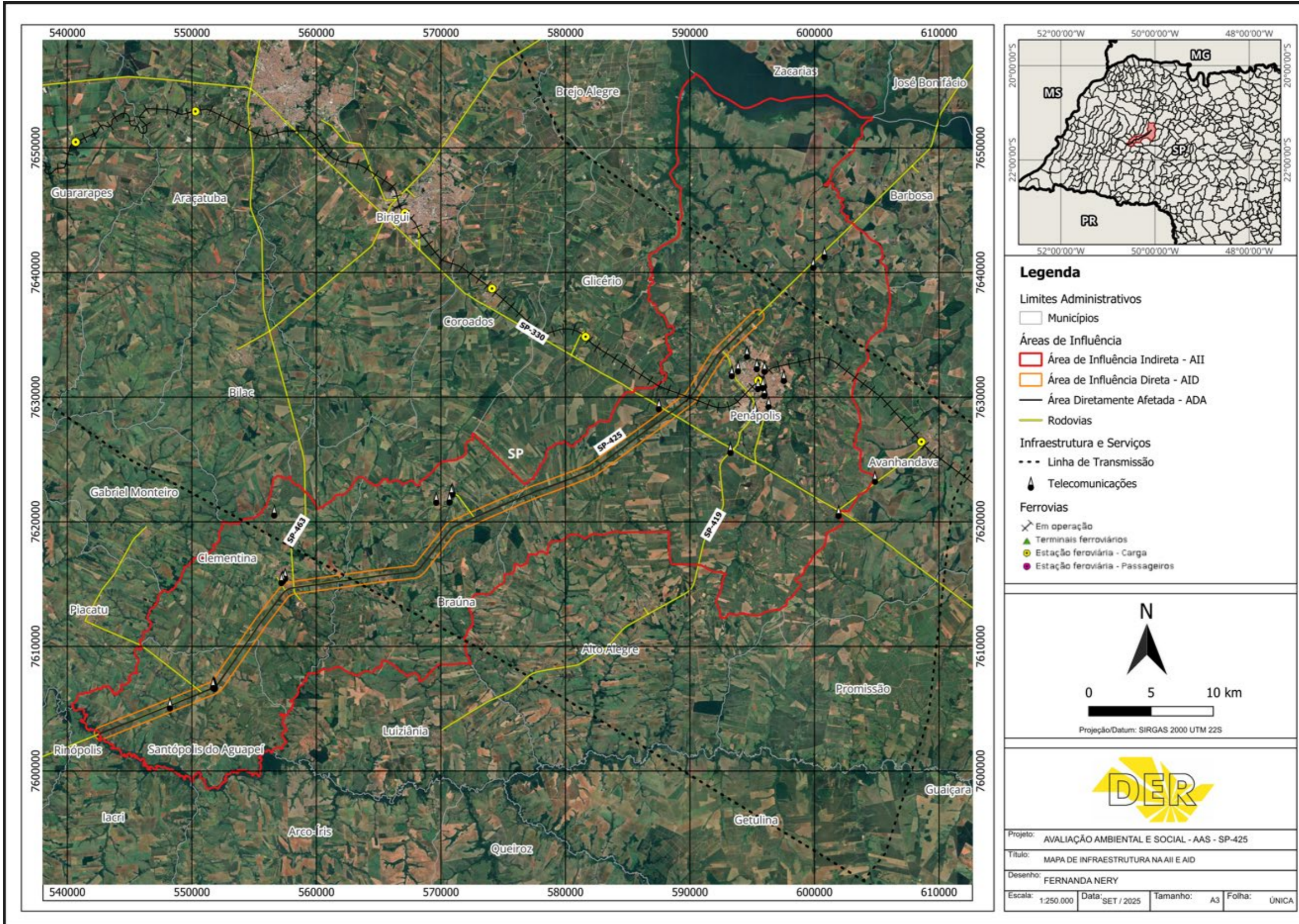
As telecomunicações constituem um conjunto integrado de tecnologias, infraestruturas e sistemas destinados à transmissão de informações a longa distância, abrangendo dados, voz, imagens e sinais multimídia. Essa transmissão é viabilizada por meio de diversos suportes físicos e espectros eletromagnéticos, incluindo cabos metálicos, fibras ópticas, ondas de rádio, micro-ondas e enlaces via satélite. A evolução histórica do setor, desde os métodos rudimentares de sinalização até os atuais sistemas digitais de alta capacidade, como as redes móveis de quinta geração (5G) e a Internet das Coisas (IoT), evidencia sua relevância estratégica para a sociedade contemporânea. As telecomunicações desempenham papel central na interconectividade global, possibilitando desde comunicações interpessoais e acesso à informação até a operacionalização de serviços críticos, como transações financeiras, ensino a distância, telemedicina e gestão de infraestruturas inteligentes. Nesse contexto, configuram-se



como vetor indispensável para o progresso econômico, a inclusão digital e o fortalecimento das dinâmicas sociais e produtivas.

Na área de Influência do empreendimento foram identificadas diversas Estações de Rádio Base responsáveis pelas telecomunicações das operadoras da rede de celulares como Tim, Vivo e Claro.

Figura 34 - Mapa de Infraestruturas Presentes na AII e AID.



Fonte: MapBiomias, 2025

8.3.6. Avaliação de Acidentes

A consolidação dos registros de acidentes nos anos de 2023 e 2024, organizada por intervalos quilométricos, revela padrões espaciais relevantes ao longo do trecho analisado. O total agregado de ocorrências no período soma 97 registros, distribuídos em diferentes pontos da rodovia, mas com concentração evidente em determinados segmentos. O intervalo 338–339 apresenta-se como o mais crítico, com 9 acidentes, correspondendo a aproximadamente 9,3% do total consolidado. Este valor absoluto elevado, associado à intensidade observada no mapa de hotspots, apresentado a seguir, indica um núcleo de risco claramente delimitado na aproximação de Clementina. Logo em seguida, o intervalo 335–336 concentra 7 acidentes, reforçando a presença de um cluster contínuo de alta frequência. A análise espacial mostra que entre os km 334 e 339 há uma sequência de intervalos com valores elevados, configurando um agrupamento típico de trechos onde fatores locais persistentes favorecem a ocorrência de acidentes.

Além desse cluster principal, foram identificados intervalos secundários com 3 a 4 registros cada, distribuídos em regiões como 312–317 e 285–294. Embora menos intensos, esses pontos representam focos adicionais que ampliam a extensão do risco ao longo do trecho. A variação temporal entre 2023 e 2024 demonstra tanto reduções quanto aumentos, incluindo intervalos que passaram de zero para valores positivos, o que sugere expansão da área de risco ou ocorrência de eventos pontuais. Mesmo incrementos absolutos pequenos, como a evolução de 0 para 3 acidentes, devem ser interpretados como mudanças significativas em termos de surgimento de novos pontos de atenção.

Entre as possíveis causas para os focos identificados, destacam-se a geomorfologia e o traçado da rodovia, com curvas de raios reduzidos e inclinações que podem favorecer perda de controle; a presença de acessos locais e pontos de conflito, como entradas de propriedades agrícolas ou estradas laterais pouco sinalizadas; a discrepância entre velocidade de projeto e velocidade operacional, especialmente em trechos com tráfego pesado ou sazonal; a insuficiência de sinalização e problemas de visibilidade decorrentes de vegetação ou geometria adversa; além de fatores humanos e sazonais, como períodos de safra ou condições climáticas específicas que podem ter contribuído para picos temporários em 2024.

A tabela a seguir sintetiza os intervalos mais críticos, destacando o número consolidado de acidentes e sua participação percentual no total:

Intervalo km	Total 2023+2024	Participação %
338-339	9	9,3
335-336	7	7,2
334-335	5	5,1
336-337	5	5,1
312-317	3-4	~3-4%
285-294	3-4	~3-4%

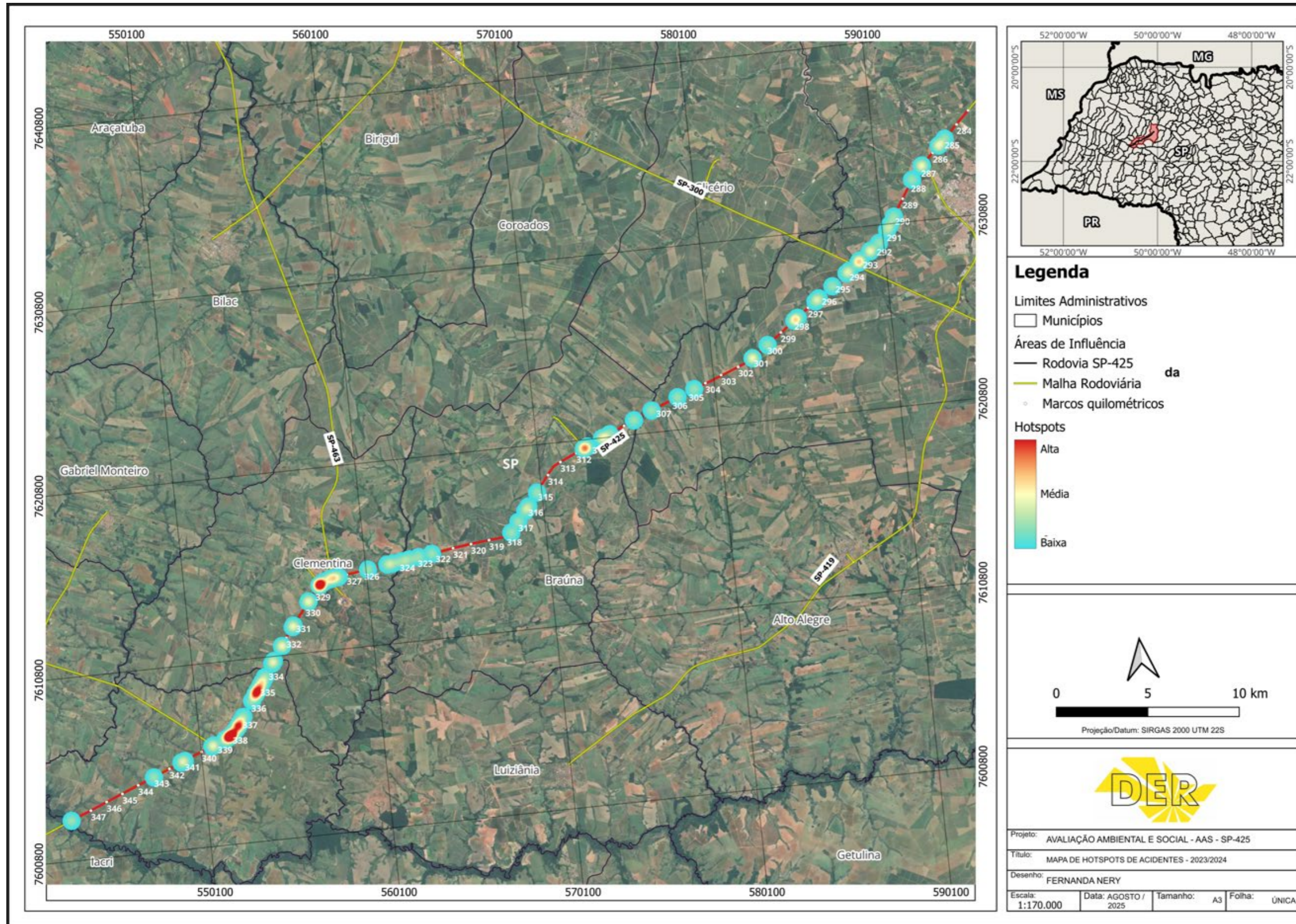
Fonte: Adaptado DER, 2025

Em síntese, a análise evidencia que o trecho entre os km 334 a 339 concentra a maior parte das ocorrências, configurando um cluster espacial de acidentes que merece atenção diferenciada. A presença de intervalos consecutivos com valores elevados sugere que fatores locais persistentes estão atuando de forma contínua, enquanto os

pontos secundários dispersos indicam que o risco não se limita apenas ao núcleo principal, mas se estende em menor intensidade ao longo da rodovia.

A Figura a seguir apresenta os trechos de maior ocorrência de acidentes na Rodovia SP-425.

Figura 35 – Mapa de localização dos hotspots de acidentes na Rodovia SP-425



Fonte: Adaptado DER, 2025

8.3.7. Patrimônio Cultural, Histórico e Arqueológico

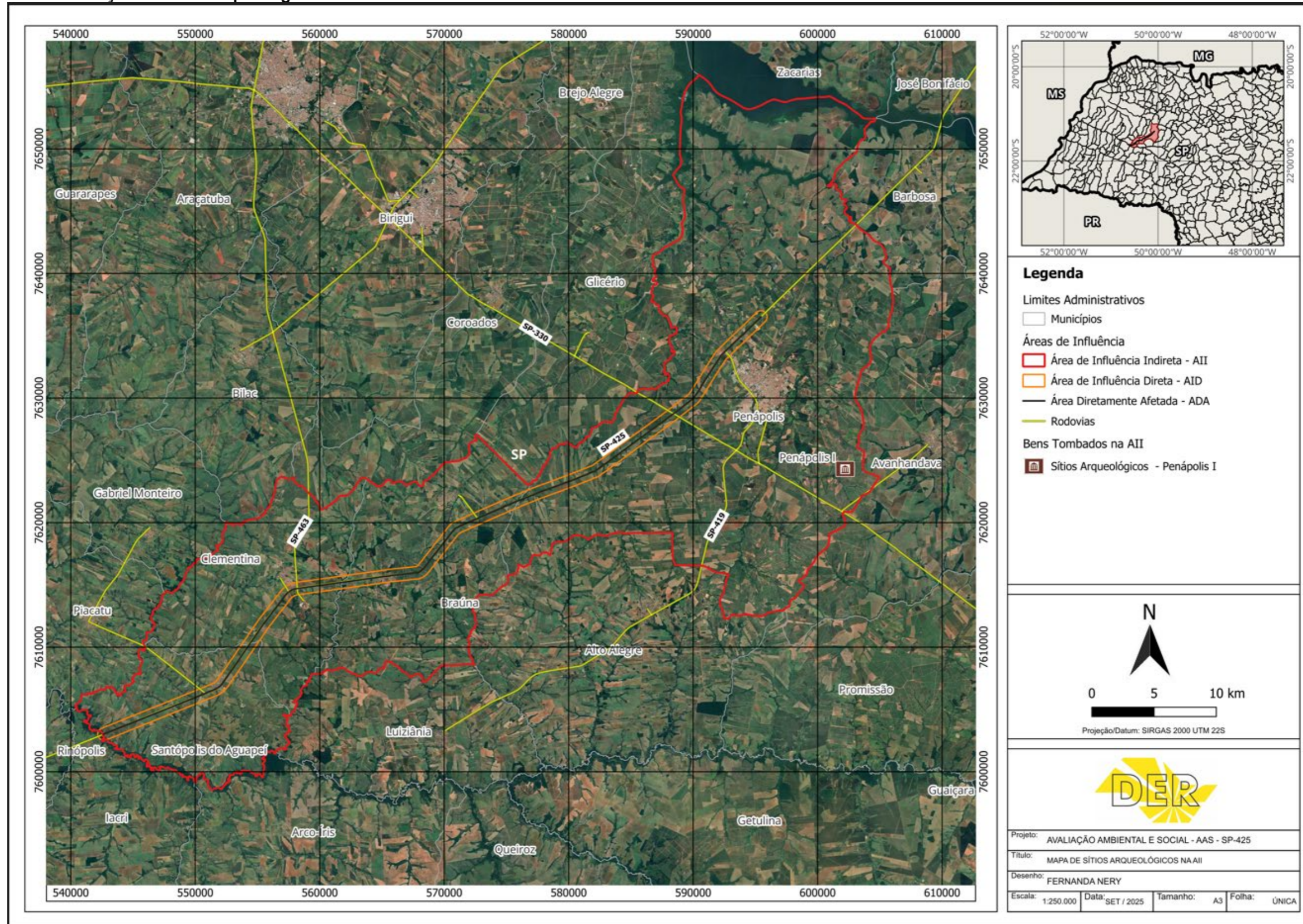
O tombamento de bens culturais no Brasil ocorre em três esferas principais federal, estadual e municipal e envolve diferentes instituições, cada uma com competência e procedimentos próprios. De acordo com a Constituição Federal, em seu artigo 216, "constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial tombados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira". Portanto, o tombamento é um ato administrativo realizado pelo Poder Público com o objetivo de preservar para população, por intermédio da aplicação de legislação específica, bens de valor histórico, cultural, arquitetônico, ambiental e até efetivo. A intenção é impedir que esses bens venham a ser destruídos ou descaracterizados.

No âmbito federal, o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), criado pela Lei nº 3.924/1961 é responsável por reconhecer, proteger e promover bens de valor histórico, artístico, arqueológico, paisagístico ou documental que tenham importância para a memória nacional. O processo de tombamento federal pode ser iniciado por requisição do próprio instituto, por proposta de órgãos governamentais, de entidades culturais ou de qualquer cidadão. Cabe ao IPHAN realizar estudo técnico, instaurar processo administrativo e, se aprovado, declarar o bem como Patrimônio Cultural Brasileiro protegendo-o de alterações que comprometam seu valor.

Foram consultadas informações a respeito de patrimônio arqueológico, histórico e cultural nas bases do IPHAN disponibilizado em seu site eletrônico.

Quanto aos patrimônios arqueológicos, de acordo com as bases de dados disponíveis no IPHAN, foi constatado um sítio arqueológico na Área de Influência Indireta do empreendimento, conforme figura apresentada a seguir.

Figura 35 - Mapa de Localização de sítios Arqueológicos.



Fonte: IPHAN, 2025

8.3.8. Comunidades Tradicionais

As comunidades tradicionais constituem grupos sociais que mantêm modos de vida específicos, historicamente construídos em estreita relação com o ambiente natural em que estão inseridos. Caracterizam-se pela transmissão intergeracional de saberes, práticas culturais e formas de organização social, resultando em forte vínculo identitário e territorial. Esses grupos, a exemplo de indígenas, quilombolas, ribeirinhos, caiçaras e extrativistas, apresentam estratégias de uso e manejo dos recursos naturais pautadas no conhecimento empírico acumulado, contribuindo para a conservação da biodiversidade e para a manutenção de serviços ecossistêmicos. O reconhecimento dessas comunidades é fundamental não apenas do ponto de vista sociocultural, mas também para a formulação de políticas públicas que assegurem seus direitos territoriais, a valorização de seus modos de vida e a promoção de um desenvolvimento sustentável e inclusivo.

8.3.8.1. Terras Indígenas

Conforme indicado pela Constituição Federal vigente, os povos indígenas detêm o direito originário e o usufruto exclusivo sobre as terras que tradicionalmente ocupam.

A definição de terras tradicionalmente ocupadas pelos indígenas encontra-se no parágrafo primeiro do artigo 231 da Constituição Federal de 1988 são aquelas “por eles habitadas em caráter permanente, as utilizadas para suas atividades produtivas, as imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e as necessárias à sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições”.

De acordo com o banco de dados da Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI)³ e dos limites propostos pela Portaria Interministerial nº 060 de 24 de março de 2015, existe uma Terra Indígena na AI do empreendimento.

Terra Indígena Icatu, localizada no município de Braúna, integra a área de estudo e constitui um território regularizado e tradicionalmente ocupado pelos povos Kaingang e Terena. Situada a aproximadamente 1,5 km da Rodovia SP-425, essa área representa um espaço essencial de reprodução cultural, social e espiritual, assegurando a continuidade dos modos de vida e práticas tradicionais dessas comunidades.

De acordo com o Parecer Técnico da CETESB nº 013/25/ILT, de 10/03/2025 (**ANEXO I**), houve a dispensa do licenciamento ambiental específico para a área em relação ao empreendimento rodoviário. Entretanto, o documento destaca a importância de medidas preventivas frente à proximidade entre a rodovia e a Terra Indígena Icatu. Entre as recomendações, consta que, antes do início das obras no Lote 1 da SP-425, o empreendedor deverá notificar a Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI) acerca das intervenções a serem realizadas.

Em 25/11/2025 foi encaminhado a Fundação Nacional dos Povos Indígenas o ofício nº 9202/2025/DERSP-CAP, aguardando a devolutiva do órgão. Em 01/12/2025 foi

³ Disponível em: <https://www.gov.br/funai/pt-br/atuacao/terras-indigenas/geoprocessamento-e-mapas>. Acesso em: 17/09/2025.

solicitado ao DP/CAP responsável pelo licenciamento ambiental das obras do DER o encaminhamento do ofício de consulta à Coordenação Geral de Licenciamento Ambiental – CGLIC, aos cuidados de Ilmo. Rodrigo Bulhões Pedreira – Coordenador do Componente Indígena de Transporte e Mineração. A equipe de ESG da UGP está no aguardo da devolutiva do setor.

Embora o parecer tenha dispensado o licenciamento, é fundamental considerar os possíveis impactos indiretos da obra sobre a comunidade indígena, como o incremento do fluxo de veículos e ruídos, o aumento da pressão antrópica sobre os recursos naturais do entorno e as potenciais interferências socioculturais. Diante disso, reforça-se a necessidade de atenção às recomendações da CETESB e ao cumprimento da comunicação formal à FUNAI, de modo a assegurar que a execução do empreendimento respeite os direitos territoriais e culturais das comunidades Kaingang e Terena.

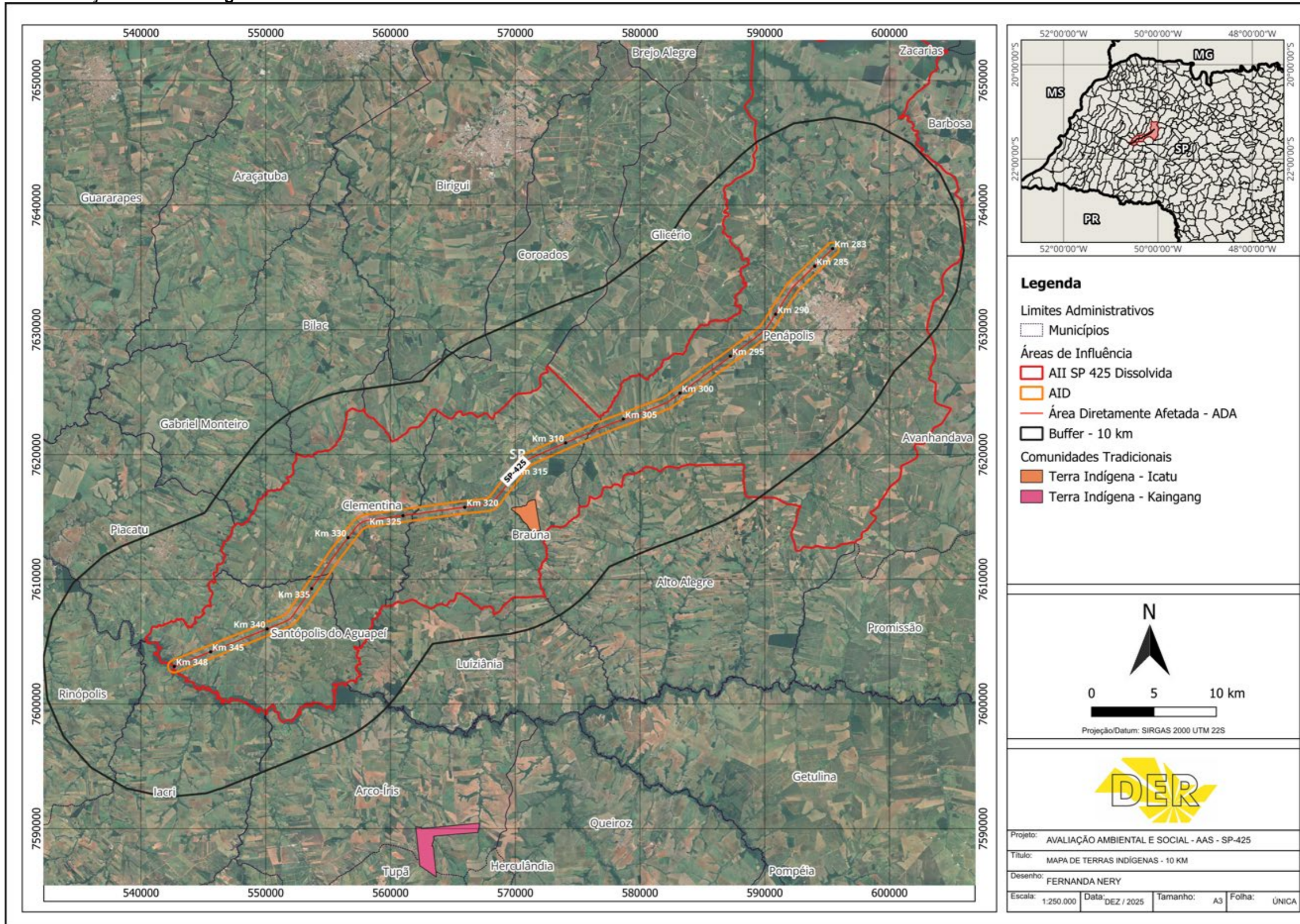
Nesse contexto, destaca-se que está em curso a elaboração da Avaliação Sociocultural (ASC) da Terra Indígena Icatu, a qual será conduzida em consonância com os princípios da consulta significativa, específica e culturalmente adequada, assegurando a observância dos protocolos e formas próprias de organização social do povo indígena envolvido. Tal processo integra o escopo do engajamento significativo das partes interessadas e será desenvolvido em estrita conformidade com o Padrão de Desempenho Ambiental e Social - PDAS 7 do BID, garantindo transparência, participação informada e respeito aos direitos socioculturais das comunidades indígenas.

Cabe ressaltar, ainda, que a Portaria Interministerial nº 060/2015, em especial o disposto em seu Anexo I, estabelece que, para empreendimentos rodoviários localizados em áreas não amazônicas, deve ser adotado um raio mínimo de 10 km para a identificação e análise de potenciais interferências sobre terras e povos indígenas.

Nesse sentido, em 15/12/2025, procedeu-se à consulta à base de dados geoespaciais oficial da Fundação Nacional dos Povos Indígenas – FUNAI, com o objetivo de verificar a existência de terras indígenas inseridas no raio de 10 km em relação à área de influência direta do empreendimento. A análise espacial foi realizada por meio do software QGIS, utilizando-se a técnica de sobreposição georreferenciada entre o traçado do projeto e os limites das terras indígenas oficialmente reconhecidas.

Como resultado dessa análise, constatou-se a presença exclusiva da Terra Indígena Icatu no referido raio de análise, conforme já apresentado neste relatório. Para fins de registro e contextualização, destaca-se que existe uma Terra Indígena próxima ao empreendimento localizada no município de Arco Íris, a aproximadamente 19 km do eixo da rodovia, situando-se, portanto, fora do raio de 10 km estabelecido pela Portaria Interministerial nº 060/2015, conforme demonstra a figura a seguir.

Figura 36 - Mapa de Localização da Terra Indígena na AII.



Fonte: Fundação Nacional dos povos Indígenas – FUNAI, 2025

8.3.8.2. Comunidades Quilombolas

As comunidades quilombolas são grupos étnicos predominantemente constituídos pela população negra rural ou urbana que se auto definem a partir das relações com a terra, o parentesco, o território, a ancestralidade, as tradições e práticas culturais próprias. Estima-se que em todo o País existam mais de três mil comunidades quilombolas.

O Decreto nº 4.887, de 20 de novembro de 2003, regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos de que trata o artigo 68, do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias. A partir do Decreto 4883/03 ficou transferida do Ministério da Cultura para o Incra a competência para a delimitação das terras dos remanescentes das comunidades dos quilombos, bem como a determinação de suas demarcações e titulações.

De acordo com o banco de dados do Acervo Fundiário do INCRA⁴, da Fundação Palmares⁵ e dos limites propostos pela Portaria Interministerial nº 060 de 24 de março de 2015, não há comunidade quilombolas nas áreas de influência do empreendimento.

⁴ Disponível em: https://certificacao.incra.gov.br/csv_shp/export_shp.py. Acesso em: 17/09/2025.

⁵ Disponível em: <https://dados.cultura.gov.br/dataset/comunidades-quilombolas-certificadas>. Acesso em: 17/9/2025.

8.4. Projetos de Assentamentos e Reforma Agrária

Projetos de Assentamentos Rurais podem ser definidos como novas unidades de produção agrícola, criadas por meio de políticas governamentais, visando o reordenamento do uso da terra, ou a busca de novos padrões sociais na organização do processo de produção agrícola (BERGAMASCO, 1996).

O instrumento governamental utilizado para a implantação dos Assentamentos Rurais é a Reforma Agrária. O Estatuto da Terra, Lei Federal nº 4.504, de 30 de novembro de 1964, define o termo como o conjunto de medidas para promover a melhor distribuição de terra, mediante modificações no regime de posse e uso, a fim de atender aos princípios de justiça social, desenvolvimento rural sustentável e aumento da produção.

Considerando o processo de transformação social e reorganização do uso da terra, foi consultado o Acervo Fundiário do INCRA⁶ e o Instituto de Terras do Estado de São Paulo - ITESP⁷, onde não foi encontrada a presença de assentamentos nas áreas de influência do empreendimento.

⁶ Disponível em: https://certificacao.incra.gov.br/csv_shp/export_shp.py. Acesso em: 17/09/2025.

⁷ Disponível em: <https://www.itesp.sp.gov.br/>. Acesso em: 17/09/2025.

8.5. Serviços Ecosistêmicos

Os serviços ecossistêmicos representam os benefícios diretos e indiretos fornecidos pelos ecossistemas naturais à sociedade, sendo fundamentais para a manutenção da qualidade ambiental, da segurança hídrica, da resiliência climática e da integridade sociocultural. No contexto das obras de requalificação da Rodovia SP-425, que consistem em melhorias em infraestrutura viária já existente, foram identificados diversos serviços ecossistêmicos relevantes, utilizados por diferentes segmentos sociais na área de influência direta e indireta do empreendimento. Por se tratar de intervenções em rodovia previamente implantada, com baixo potencial de impacto ambiental, o projeto foi dispensado de licenciamento pela CETESB, conforme previsto na legislação estadual vigente.

A caracterização dos serviços ecossistêmicos seguiu a abordagem da Classificação Internacional dos Serviços Ecosistêmicos (CICES), contemplando provisão de recursos hídricos superficiais e subterrâneos para abastecimento humano, irrigação agrícola e dessedentação animal, além da coleta de produtos florestais não madeireiros e lenha por comunidades tradicionais e agricultores familiares. Também foram observadas práticas de subsistência baseadas na fauna e flora nativa, especialmente em áreas rurais com baixa infraestrutura.

Nesse contexto, o processo de desenvolvimento deve promover o respeito integral aos direitos humanos, aos direitos coletivos, à dignidade, às aspirações, à cultura e aos meios de subsistência dos Povos Indígenas que dependem diretamente desses recursos naturais. Considerando a presença da Terra Indígena Icatu na área de influência, habitada pelos povos Kaingang e Terena, torna-se imprescindível reconhecer que sua relação com o meio natural é estruturante para sua coesão social e para a transmissão intergeracional de saberes. Assim, é fundamental antecipar e evitar impactos adversos decorrentes das obras; quando a prevenção não for possível, os impactos devem ser minimizados e/ou compensados de maneira justa e culturalmente apropriada, assegurando a proteção dos modos de vida tradicionais, a serem identificados a partir de realização de uma análise sociocultural, se necessário.

A cobertura vegetal remanescente exerce papel relevante na regulação microclimática, influenciando temperatura, umidade e conforto térmico local, além de contribuir para a estabilização de solos e o controle de processos erosivos em áreas de relevo acidentado. A regulação hídrica, por sua vez, é garantida pela manutenção de vazões mínimas em cursos d'água e pela recarga de aquíferos, sendo essencial para a segurança hídrica regional e para o abastecimento das comunidades indígenas e rurais que dependem diretamente desses recursos. Os serviços culturais também se destacam, com valores identitários, espirituais e simbólicos vinculados ao território, fundamentais para a manutenção da cultura, dos rituais e das práticas tradicionais dos povos Kaingang e Terena, reforçando a importância da preservação de áreas naturais para o bem-estar das populações locais.

A ciclagem de nutrientes e a manutenção da fertilidade dos solos são essenciais para sistemas agroecológicos e cultivos de base familiar, enquanto a conservação da biodiversidade sustenta serviços como polinização, controle biológico de pragas e resiliência ecológica frente a distúrbios antrópicos. A área de influência do projeto

apresenta elevada dependência dos recursos naturais, com destaque para os recursos hídricos e o solo fértil, que sustentam a matriz econômica local baseada na agropecuária extensiva e em atividades de subsistência. Pequenos produtores rurais e populações indígenas dependem diretamente da disponibilidade hídrica para irrigação, coleta, cultivo e práticas tradicionais, reforçando a necessidade de medidas rigorosas de proteção ambiental.

Em função da natureza das obras e da ausência de expansão significativa da infraestrutura existente, ainda assim podem ocorrer efeitos pontuais sobre os serviços ecossistêmicos. Entre eles, destacam-se a supressão localizada de vegetação nativa, comprometendo funções ecológicas de regulação climática, proteção edáfica e conectividade de habitats; alterações no regime de escoamento superficial, com risco de assoreamento, degradação da qualidade da água e redução da capacidade de recarga aquífera; aumento da poluição atmosférica e sonora, afetando a percepção de qualidade ambiental e o bem-estar das populações vulneráveis; e intensificação do tráfego, elevando o risco de atropelamentos de fauna silvestre e pressionando os recursos naturais utilizados por comunidades rurais e indígenas.

Em consonância com as políticas ambientais e sociais do BID, e considerando as salvaguardas específicas para Povos Indígenas (PDAS 7), recomenda-se a adoção de medidas integradas de gestão ambiental e territorial, tais como reposição florestal e restauração ecológica em áreas prioritárias, implantação de infraestrutura verde e sistemas de drenagem sustentável, monitoramento sistemático da fauna com instalação de passagens de fauna e, especialmente, o estabelecimento de um relacionamento contínuo com base na Consulta e Participação Informada (PIC), conduzida de forma culturalmente apropriada. Quando aplicável, deve-se garantir o Consentimento Livre, Prévio e Informado (FPIC) das comunidades indígenas afetadas, assegurando que suas decisões, conhecimentos e práticas tradicionais sejam respeitados em todas as etapas do ciclo de vida do projeto.

Além disso, devem ser estruturadas compensações socioambientais que contemplem o apoio à gestão comunitária da água, o incentivo à agricultura sustentável, a valorização das expressões culturais vinculadas ao uso tradicional da natureza e a preservação do conhecimento e das práticas indígenas. Tais ações contribuem para garantir a manutenção dos serviços ecossistêmicos e a sustentabilidade do território. Essas iniciativas integram o Plano de Gerenciamento Ambiental e Social (PGAS), que reúne um conjunto articulado de planos e programas voltados à mitigação dos impactos previstos, à promoção da equidade socioambiental e ao fortalecimento da resiliência das comunidades locais. O PGAS orienta a implementação das medidas compensatórias, assegurando que os benefícios do projeto sejam distribuídos de forma justa e que os serviços ecossistêmicos essenciais à qualidade de vida e à identidade cultural das populações sejam preservados ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento.

8.6. Desapropriações

No contexto das obras de melhoria da Rodovia SP-425, foram identificadas 39 (trinta e nove) áreas passíveis de desapropriação, distribuídas entre dois segmentos do traçado. O Lote 1, compreendido entre os marcos 283+030 e 327+800, concentra 17 (dezesete) desapropriações, enquanto o Lote 2, entre os marcos 327+800 e 348+030, contempla outras 22 (vinte e duas) áreas. A definição dessas áreas decorre da necessidade de adequação da faixa de domínio e da implantação de dispositivos de segurança viária, drenagem e acessibilidade, conforme previsto no projeto executivo.

Importa destacar que, segundo os levantamentos preliminares e as análises fundiárias realizadas, as desapropriações previstas não implicarão em processos de realocação populacional, tampouco resultarão em perda de áreas produtivas que possam comprometer atividades agrícolas de subsistência ou gerar conflitos fundiários em zonas rurais. As áreas identificadas para desapropriação são, em sua maioria, marginais à rodovia existente e não apresentam uso intensivo ou estratégico para a produção agropecuária local.

Ainda assim, em consonância com as boas práticas de gestão territorial e com os princípios de precaução e transparência previstos nas políticas ambientais e sociais do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), ressalta-se que a delimitação final das áreas poderá sofrer ajustes até a conclusão da revisão técnica do projeto. Tais alterações poderão decorrer de refinamentos no traçado, adequações de engenharia ou recomendações oriundas de processos participativos com comunidades locais e órgãos competentes.

As desapropriações serão conduzidas conforme os preceitos legais vigentes, observando-se os princípios da justa indenização, da segurança jurídica e da minimização de impactos socioeconômicos. A gestão dessas ações será integrada ao Plano de Gerenciamento Ambiental e Social (PGAS), que prevê instrumentos específicos para acompanhamento fundiário, mediação de conflitos e garantia de direitos dos proprietários e ocupantes eventualmente afetados. A adoção de medidas compensatórias, quando aplicável, será avaliada com base em critérios técnicos e sociais, assegurando que o processo de desapropriação ocorra de forma ética, transparente e alinhada aos compromissos socioambientais do empreendimento.

As Figuras a seguir apresentam as áreas a serem desapropriadas, com a indicação do número da área e quilometragem

Lote 1 – Km 283+600 ao km 327+800

Figura 37 - Área 01 - km 284+776m ao km 284+930m.

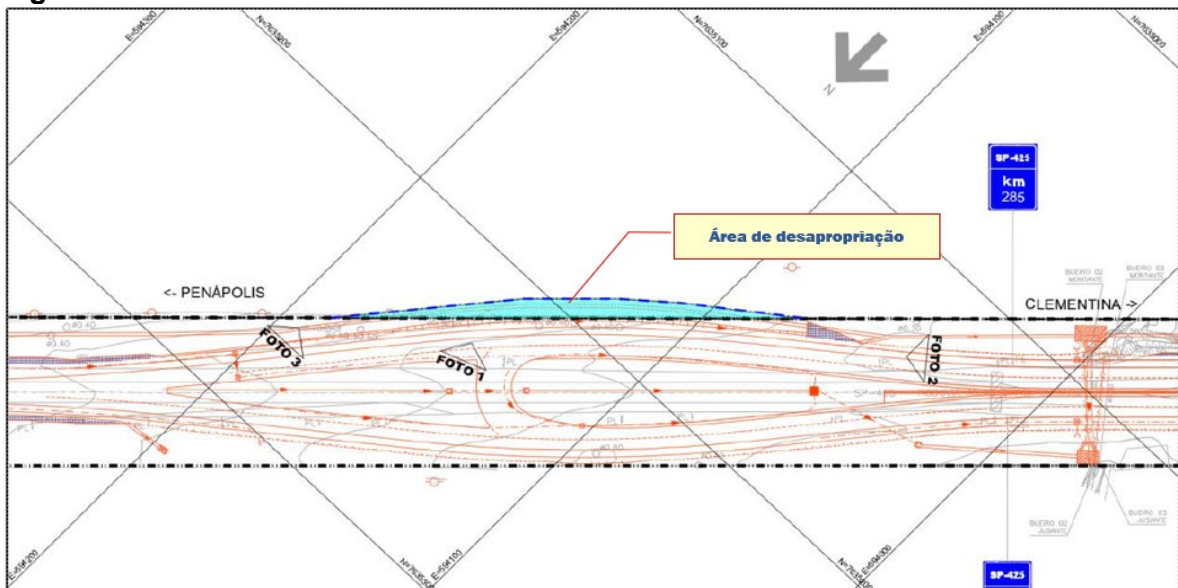


Figura 38 - Área 02 - km 285+706m ao km 285+909m.

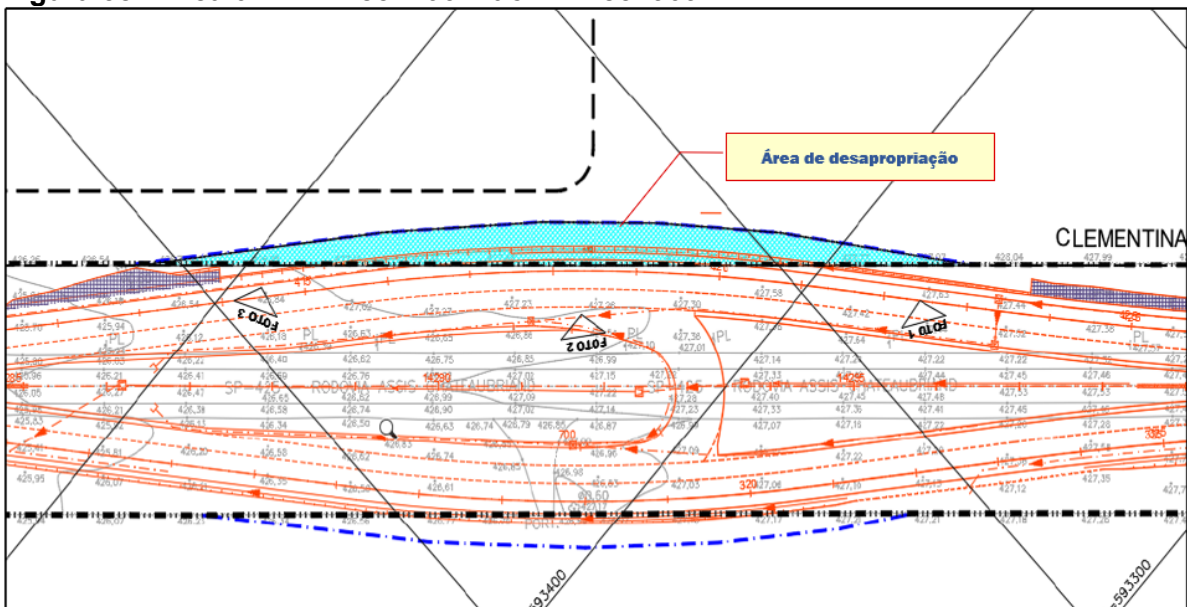


Figura 39 - Área 03 - km 285+724m ao km 286+126m.

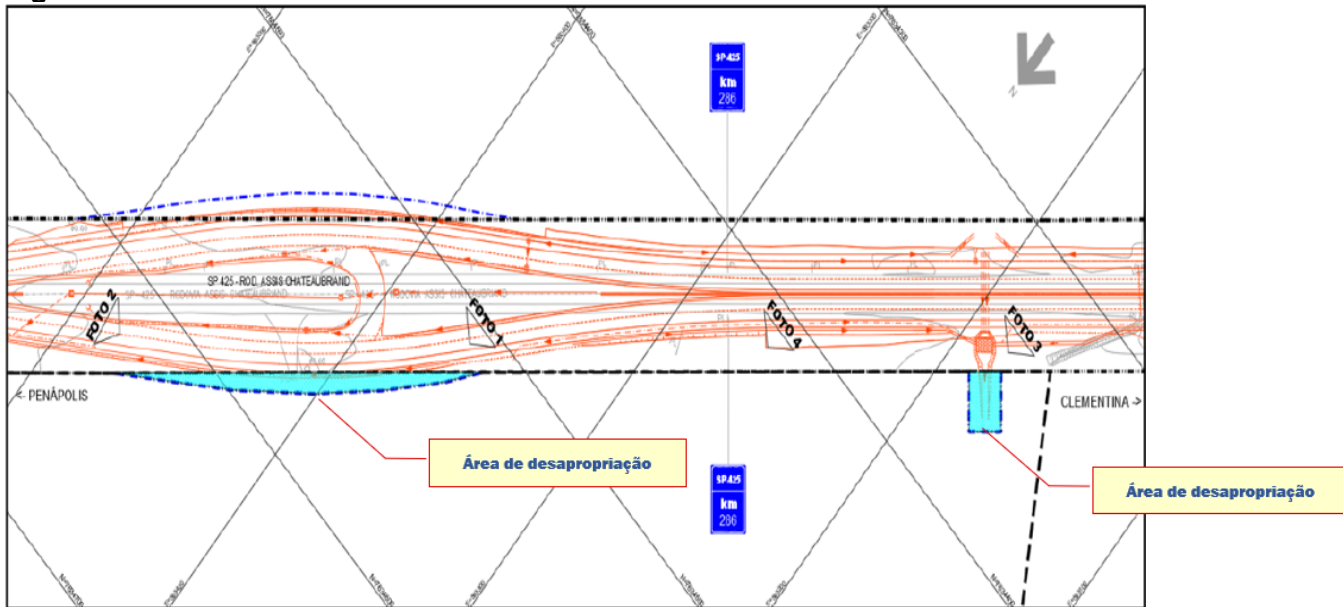


Figura 40 - Área 04 - km 286+649m ao km 286+867m

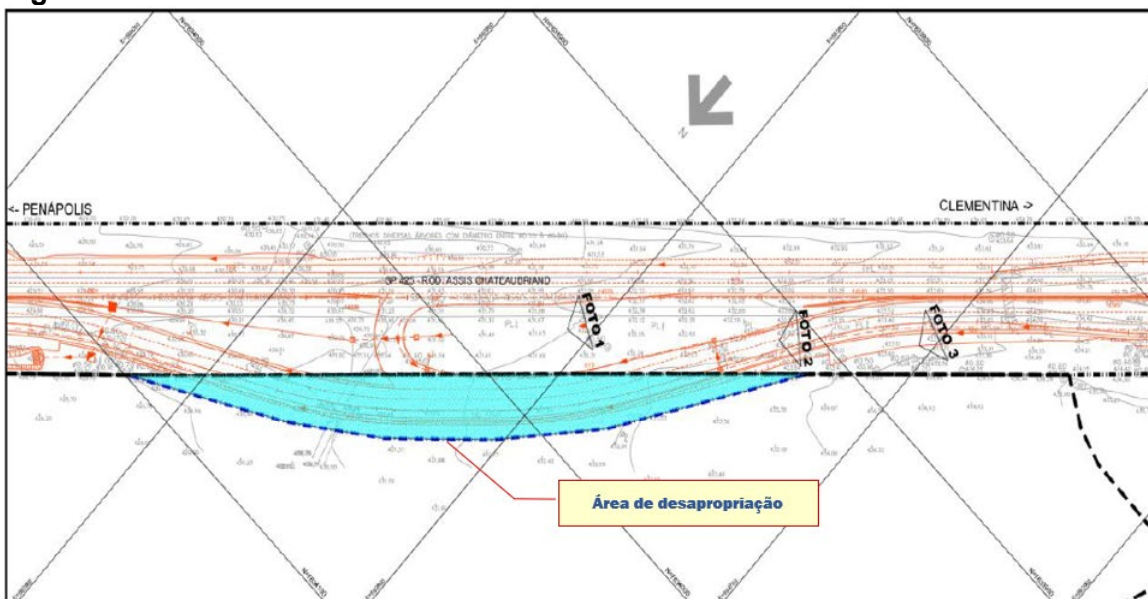


Figura 41 - Área 05 - km 286+649m ao km 286+867m

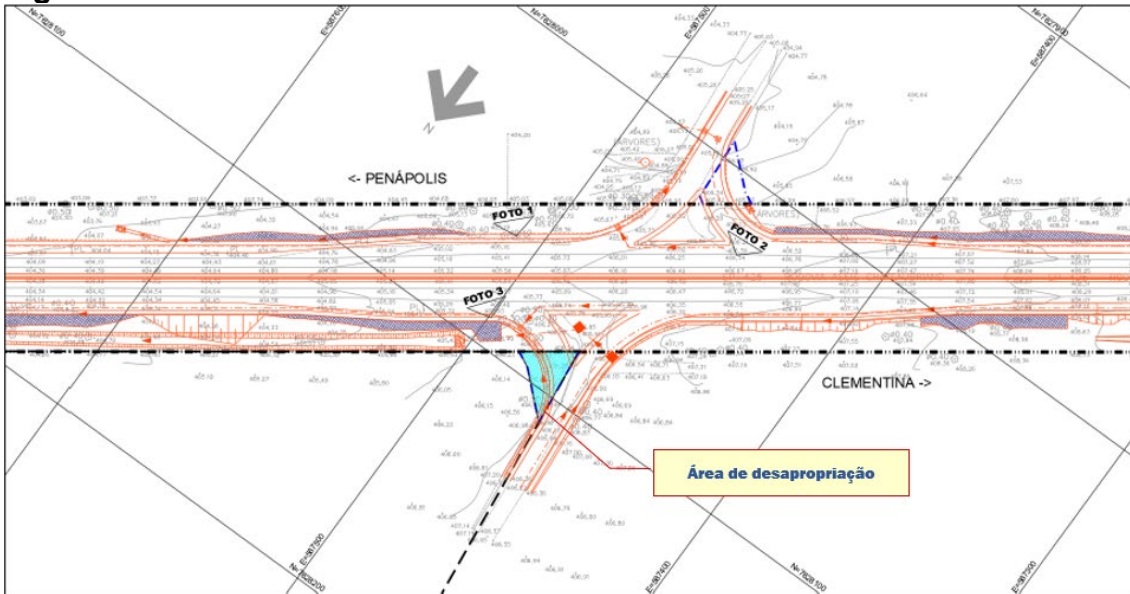


Figura 42 - Área 06 - km 294+745m ao km 294+764m.

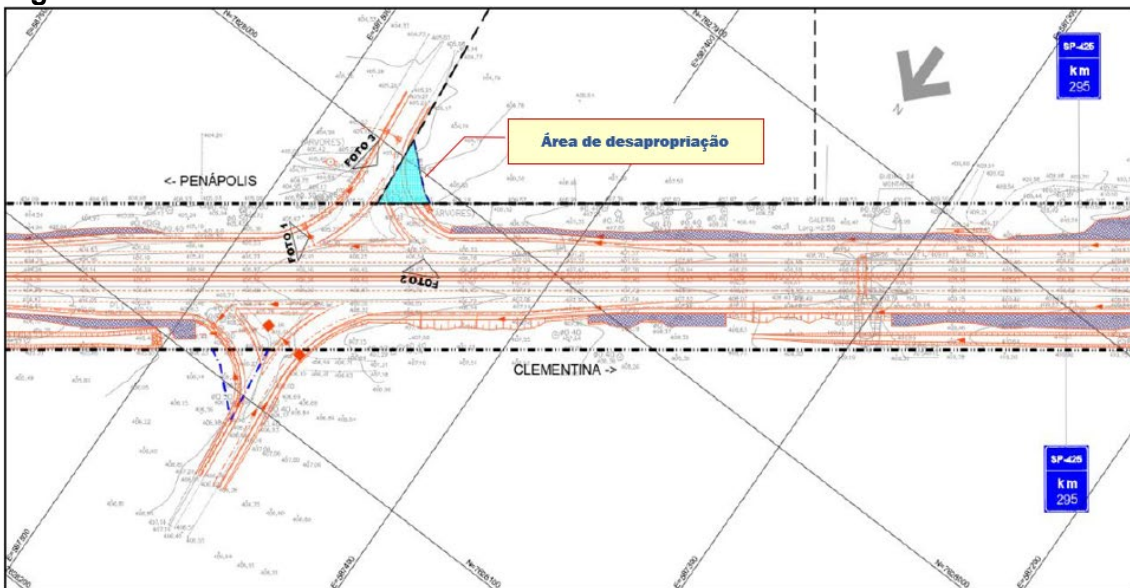


Figura 43 - Área 07 - km 295+137m ao km 295+251m.

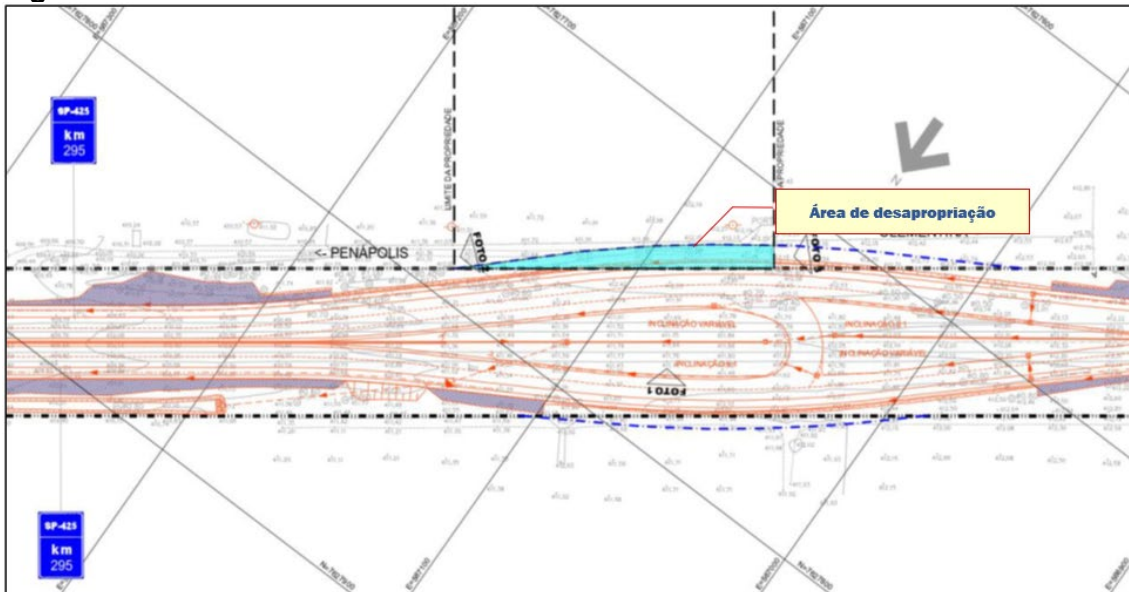


Figura 44 - Área 08 - km 295+251m ao km 295+335m.

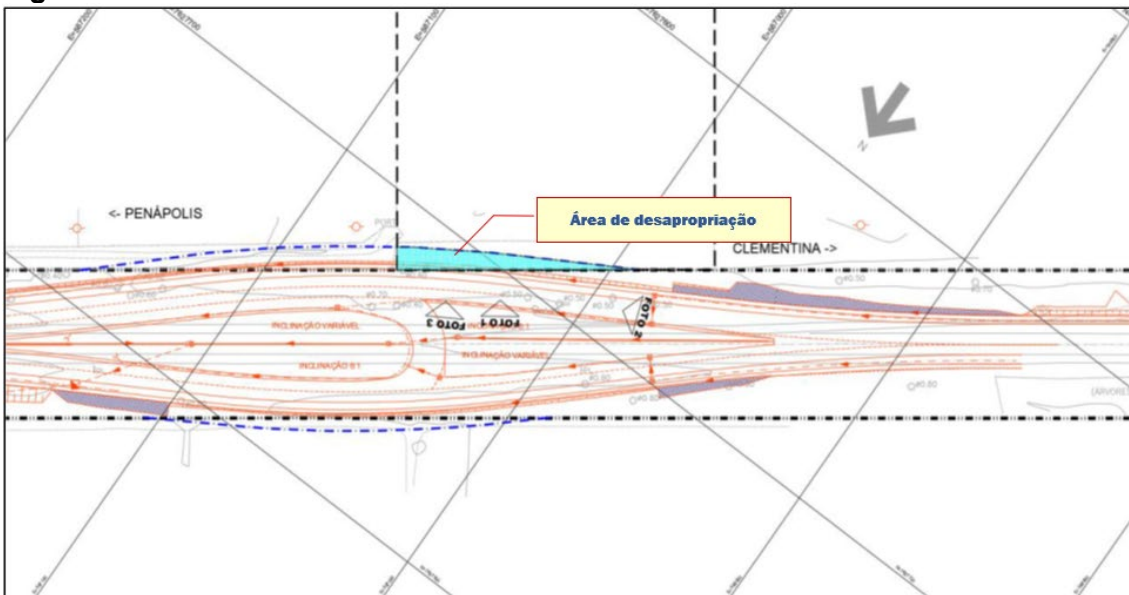


Figura 45 - Área 09 - km 295+192m ao km 295+307m.

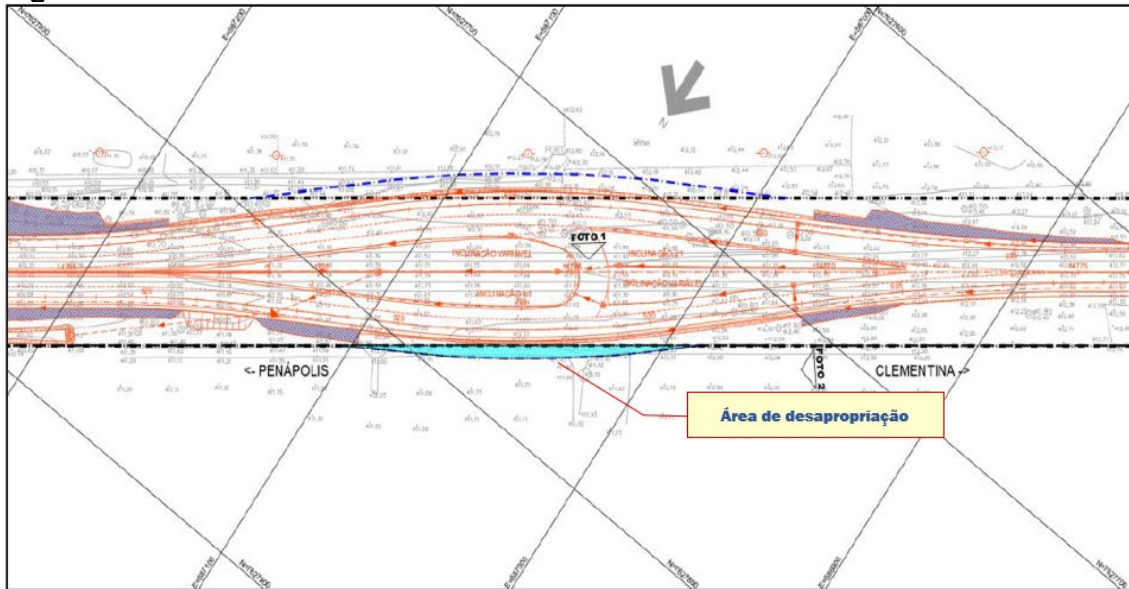


Figura 46 - Área 10 - km 311+120m ao km 311+266m.

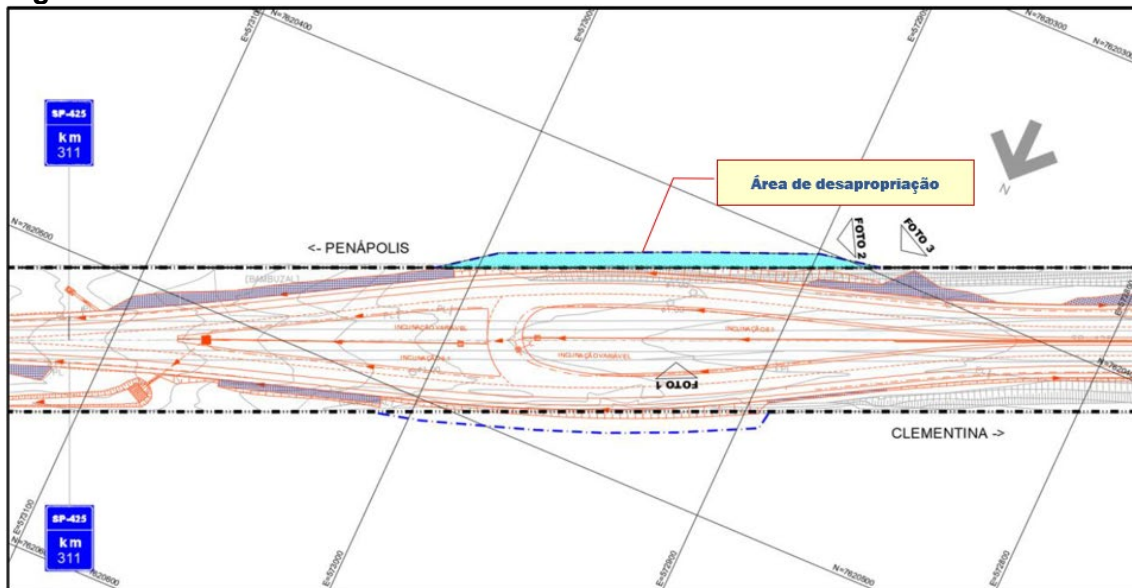


Figura 47 - Área 11 - km 311+101m ao km 311+229m.

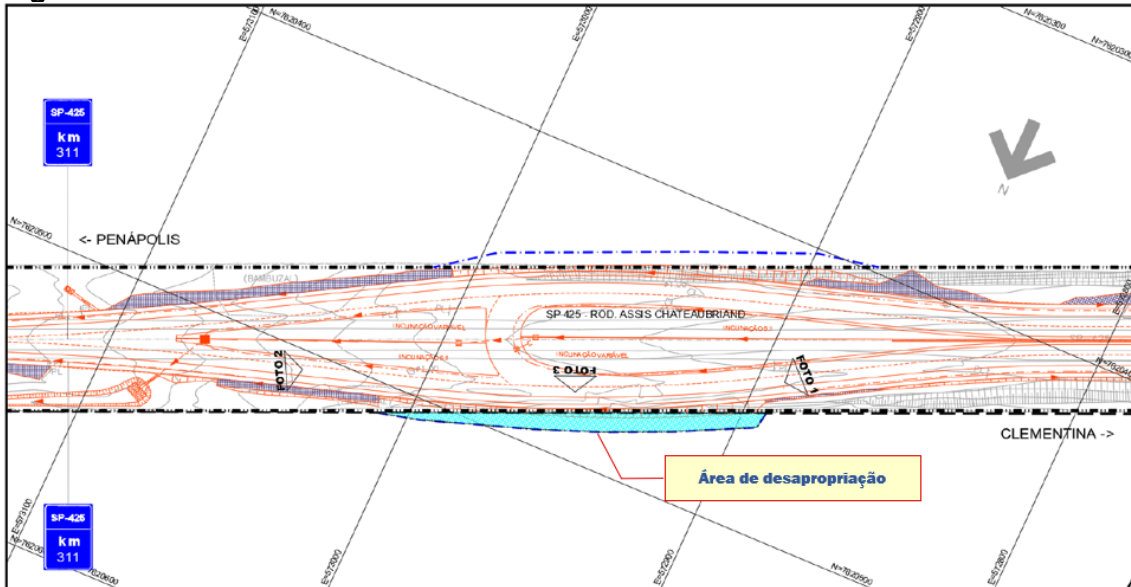


Figura 48 - Área 12 - km 311+546m ao km 311+967m.

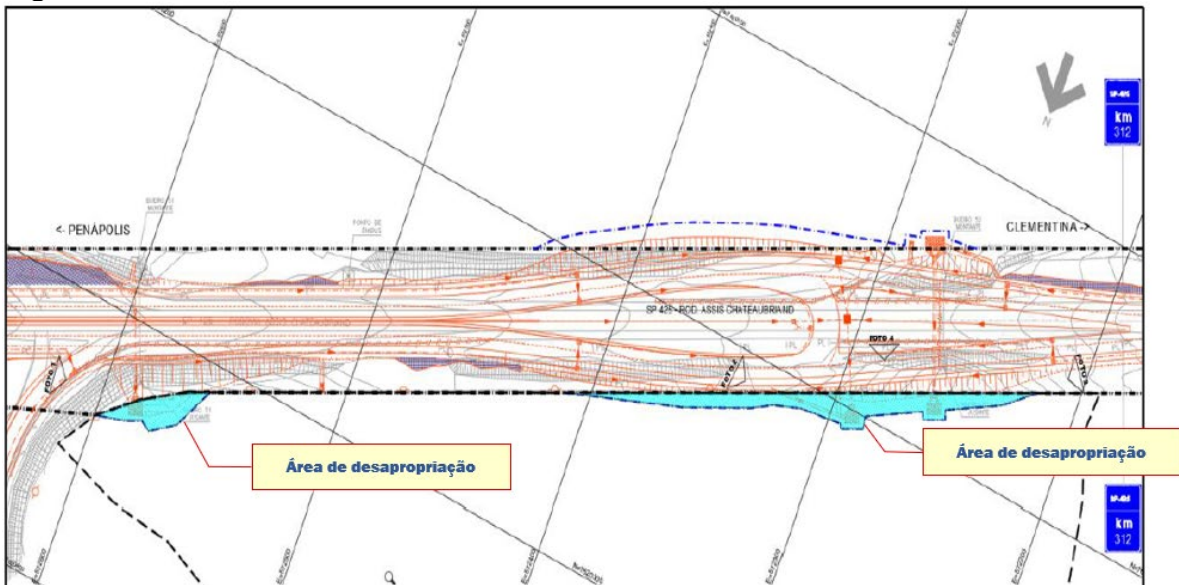


Figura 49 - Área 13 - km 311+742m ao km 311+772m.

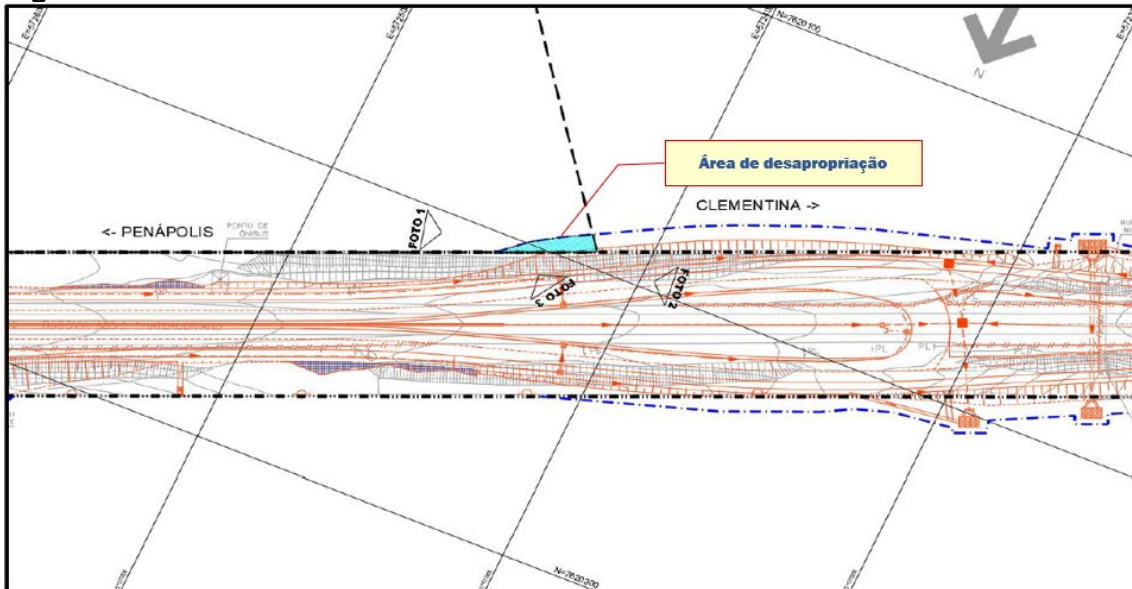


Figura 50 - Área 14 - km 311+772m ao km 311+856m.

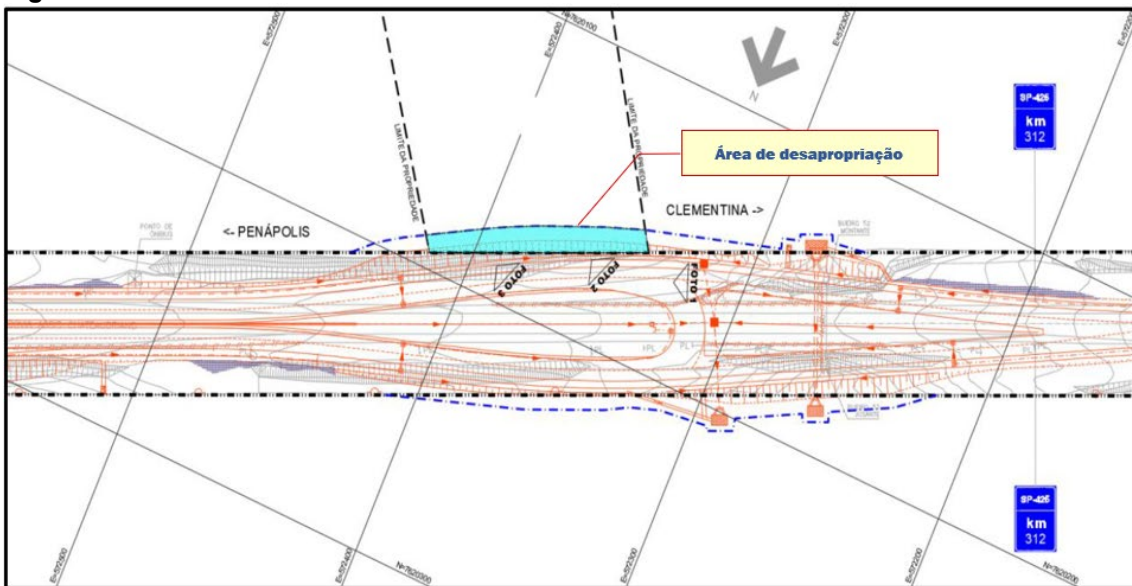


Figura 51 - Área 15 - km 311+856m ao km 311+939m.

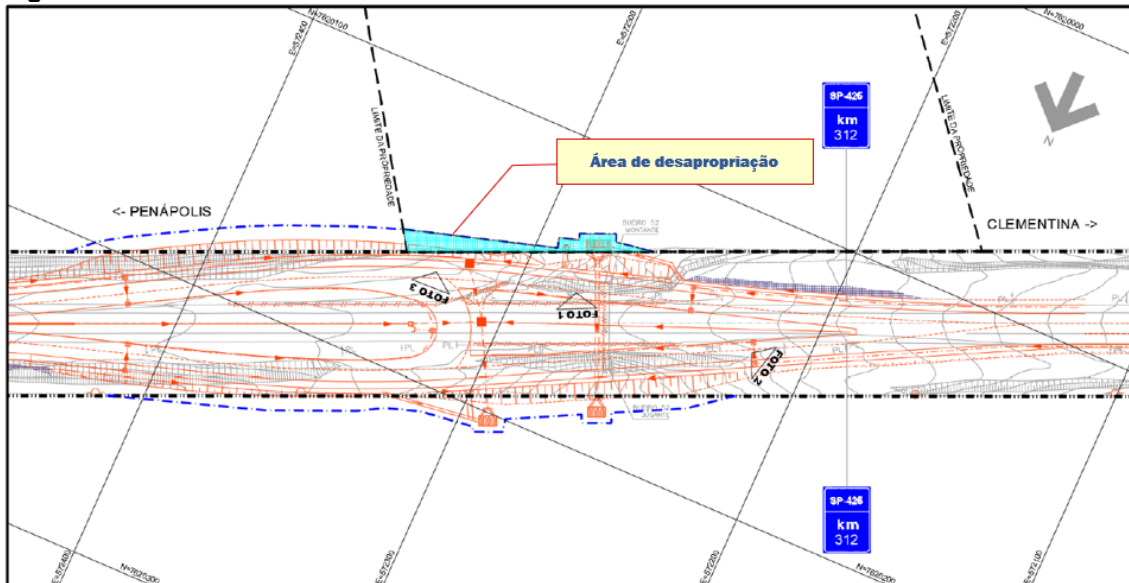


Figura 52 - Área 16 - km 314+562m ao km 314+970m.

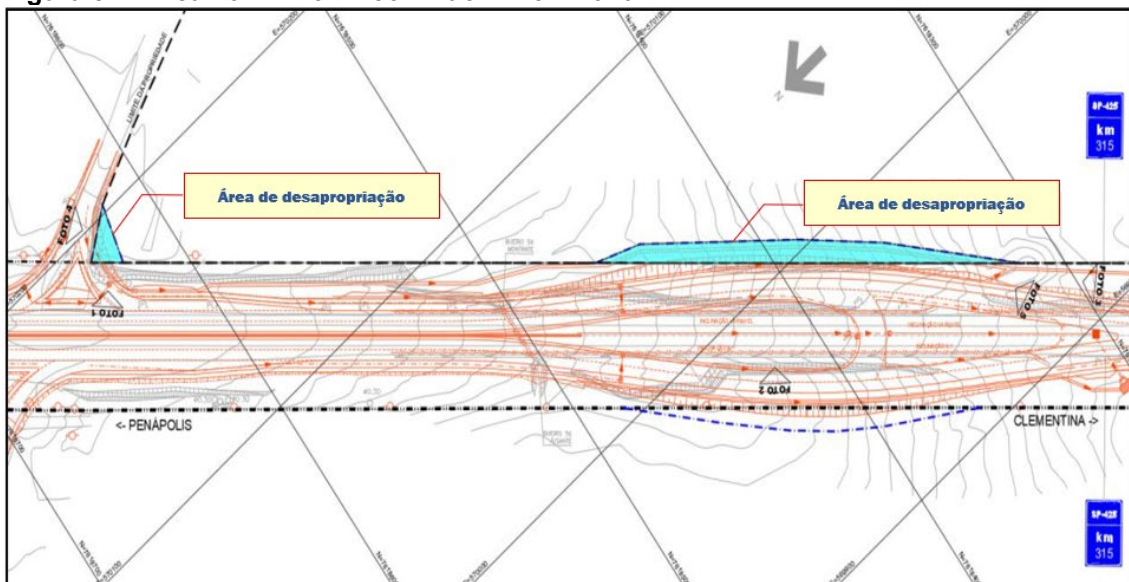


Figura 53 - Área 17 - km 314+793m ao km 314+953m.

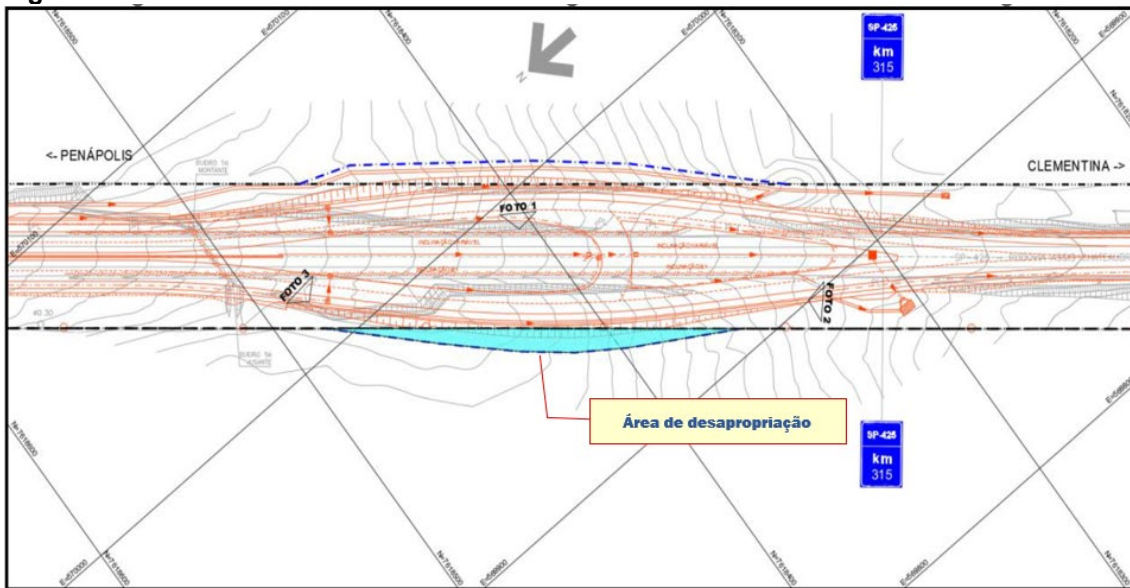
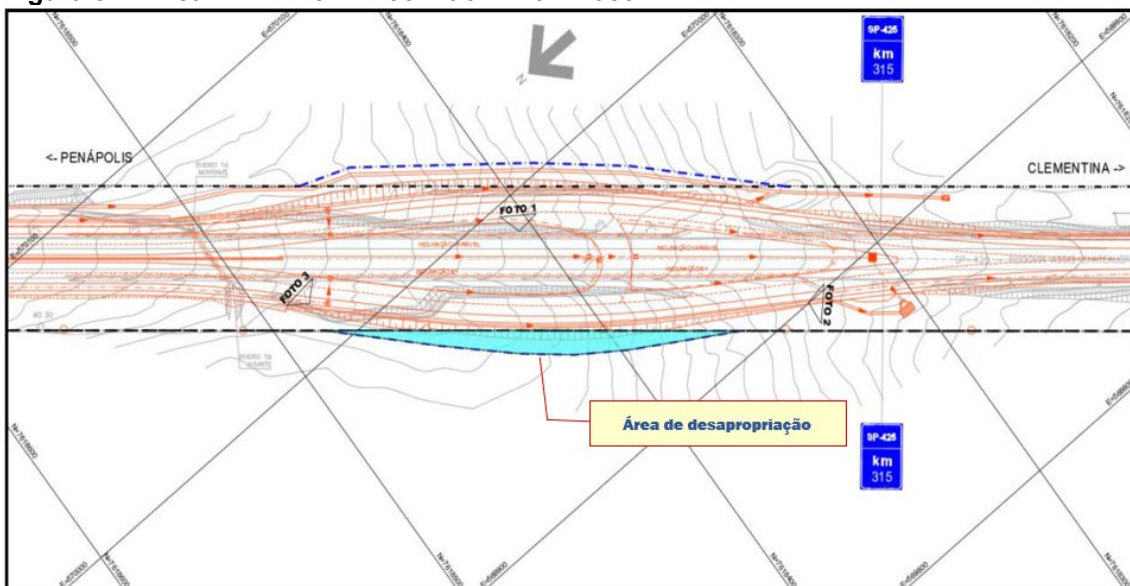


Figura 54 - Área 17 - km 314+793m ao km 314+953m.



Lote 2 – km 327+800 a 348+030

Figura 55 - Áreas A, B e C

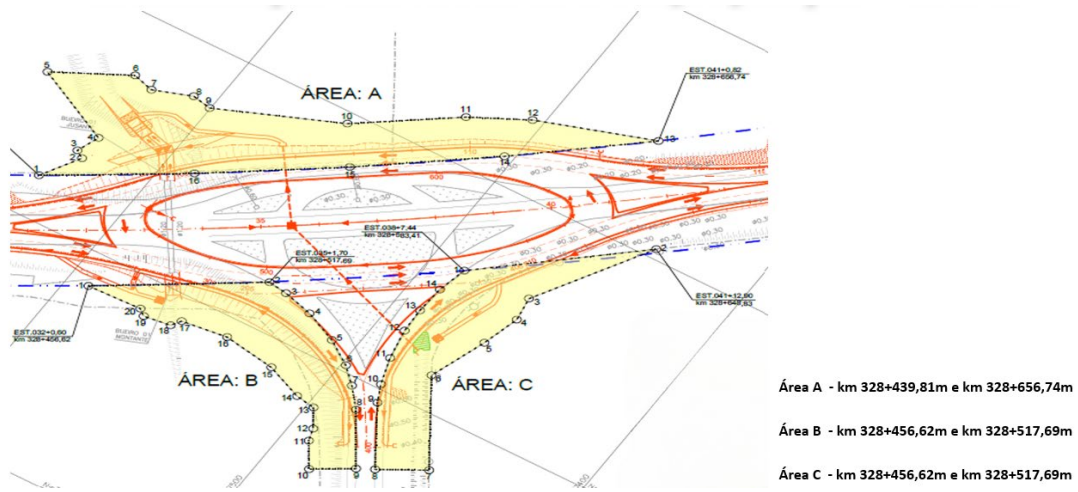


Figura 56 - Áreas D, E e F

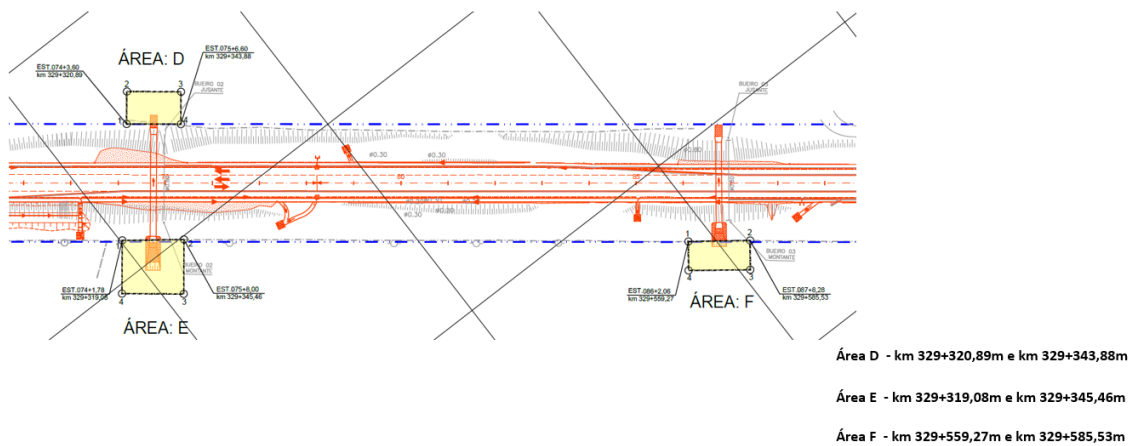
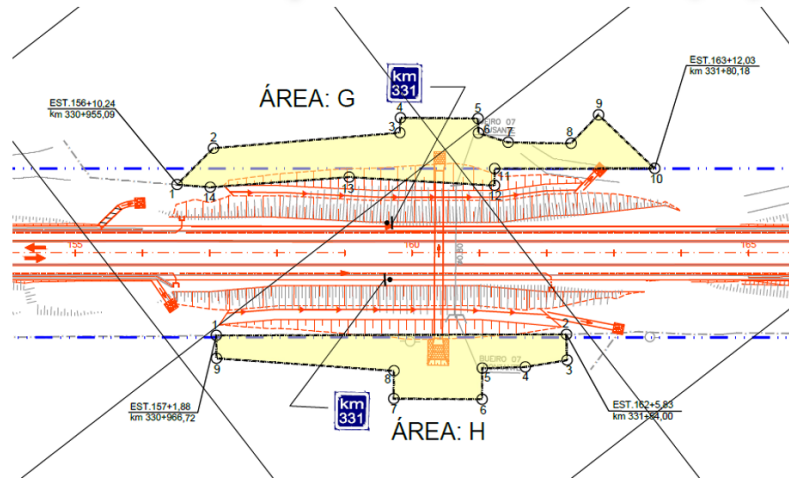


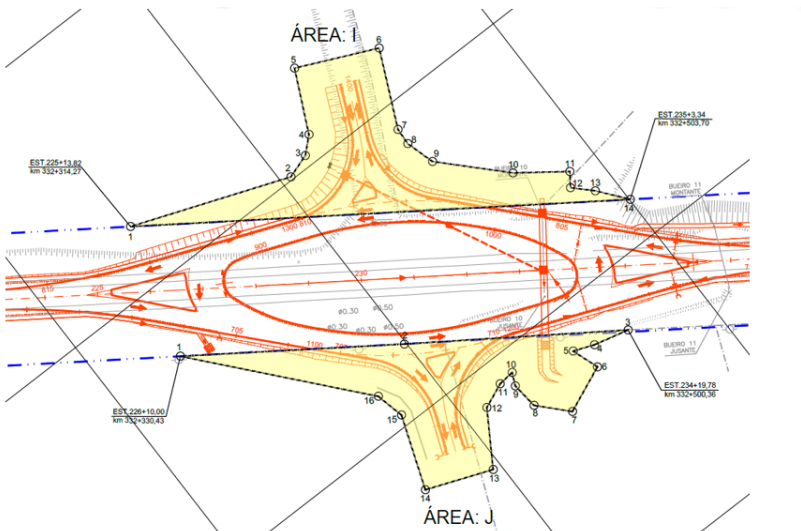
Figura 57 - Áreas G e H



Área G - km 330+955,09m e km 331+80,18m

Área H - km 330+966,72m e km 331+54,00m

Figura 58 - Áreas I e J



Área I - km 332+314,27m e km 332+503,70m

Área J - km 332+330,43m e km 332+500,36m

Figura 59 - Áreas K e L

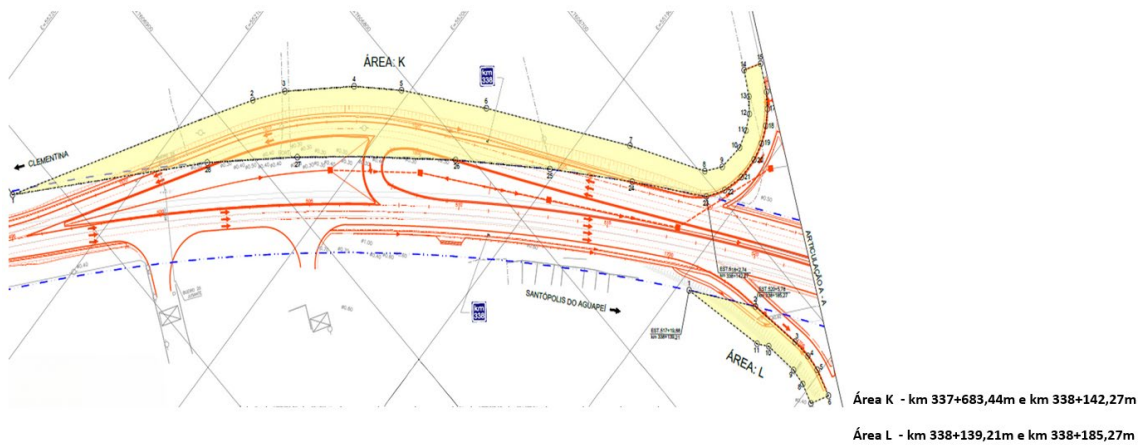


Figura 60 - Áreas M, N, O e P

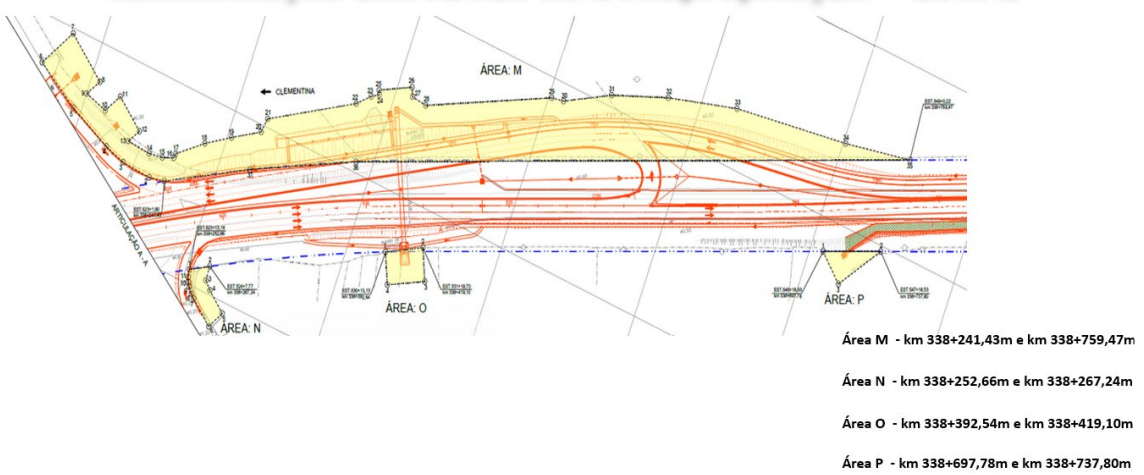


Figura 61 - Áreas Q e R

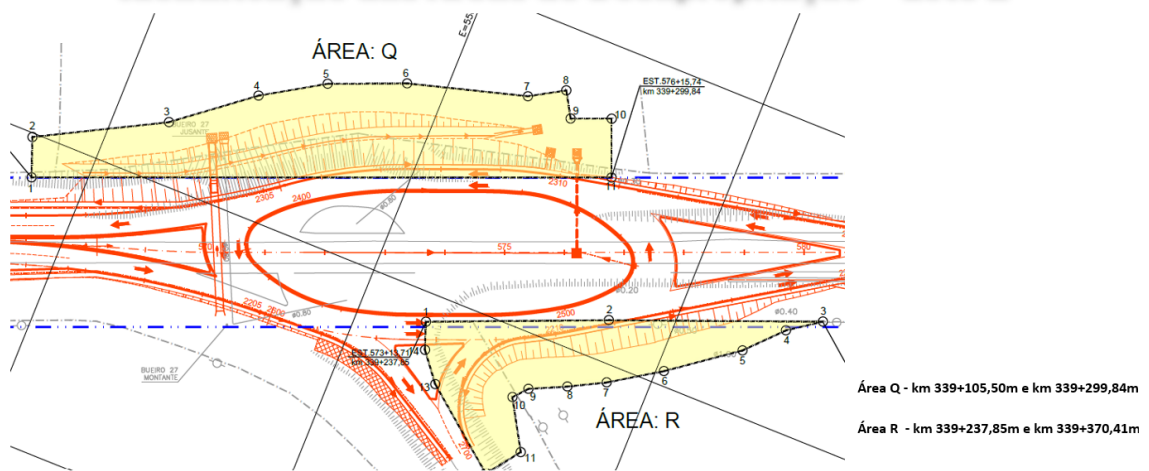


Figura 62 - Áreas S e T

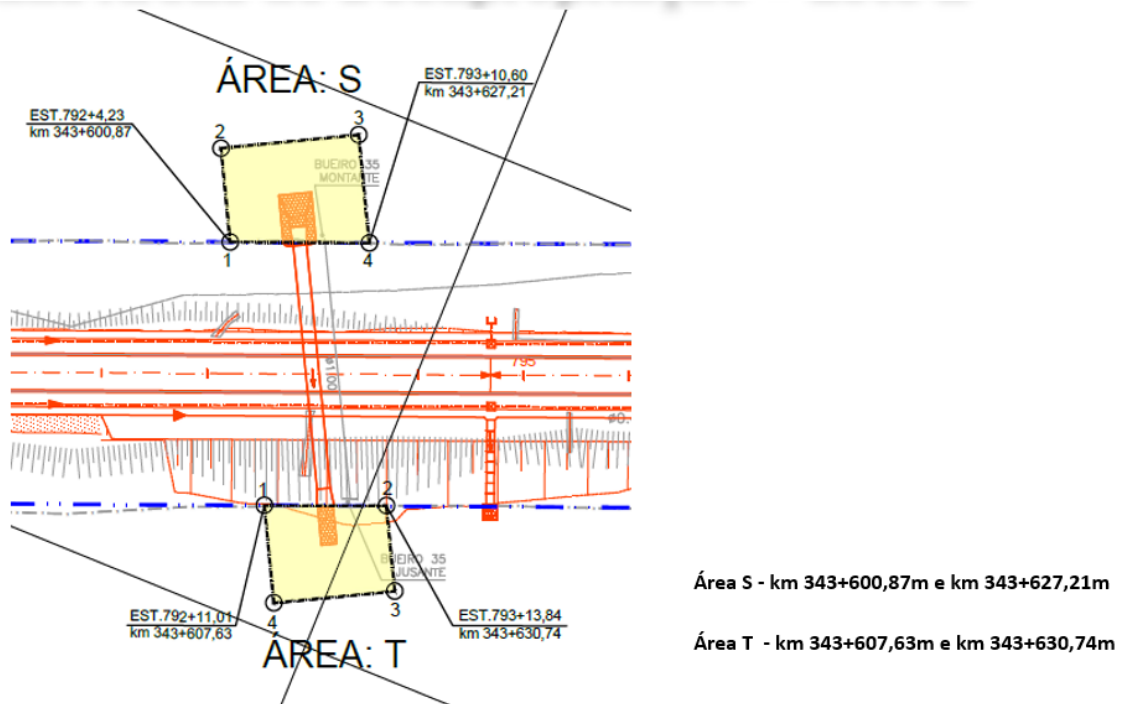
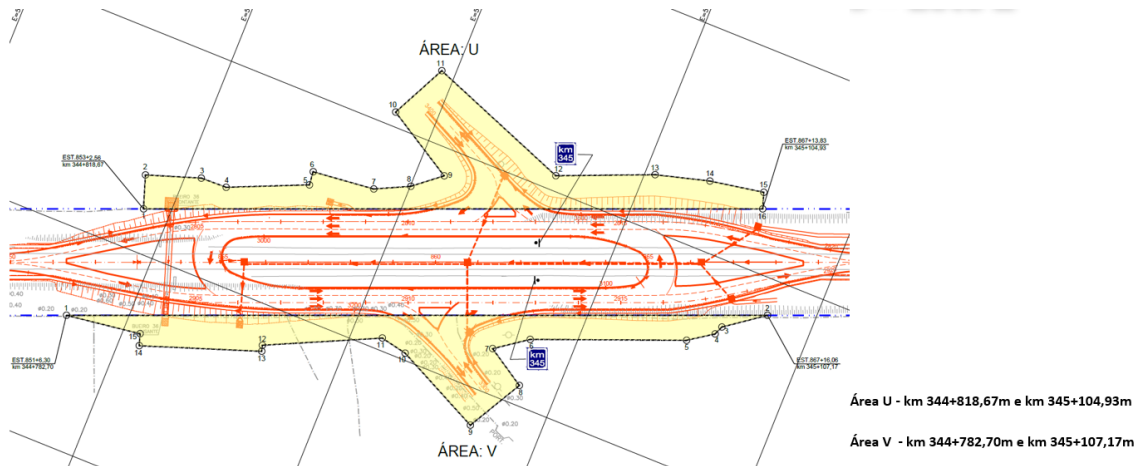


Figura 63 - Áreas U e V



9. Avaliação de Impactos Ambientais e Sociais

Face a caracterização do empreendimento e a análise dos principais aspectos ambientais, legais e institucionais, torna-se possível identificar os impactos ambientais potenciais em suas diferentes fases: planejamento e implantação. Essa etapa é essencial no processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), pois permite antecipar, de forma sistemática, os efeitos adversos e benéficos decorrentes da atividade proposta. A identificação dos impactos fornece a base para a definição de medidas de prevenção, mitigação, compensação e monitoramento, assegurando a conformidade legal, a redução de riscos socioambientais e a promoção da sustentabilidade do empreendimento ao longo de seu ciclo de vida.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 01/1986, a identificação e a avaliação dos impactos devem considerar aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos, abrangendo efeitos diretos, indiretos, cumulativos e sinérgicos. Além disso, diretrizes técnicas, como o Manual de Avaliação de Impacto Ambiental da CETESB (2021), reforçam a necessidade de sistematizar o processo de identificação e hierarquização dos impactos, assegurando a transparência e a rastreabilidade das decisões. No contexto internacional, normas de gestão ambiental, como a ISO 14001:2015, também destacam a importância da análise de aspectos e impactos ambientais como requisito para o desempenho ambiental sustentável.

Este capítulo visa identificar, quantificar, avaliar e indicar especialmente estes principais impactos que poderão ocorrer em função das diversas ações previstas para o planejamento, implantação e operação do empreendimento, tais como:

- Alterações na dinâmica superficial, tais como processos erosivos, assoreamento e identificando os pontos críticos;
- Alterações no regime fluviométrico e qualidade das águas;
- Interferências sobre a vegetação: quantificação e qualificação da cobertura vegetal a ser suprimida;
- Interferências em outras áreas protegidas como as Áreas de Preservação Permanente – APPs, definidas pela Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012;
- Interferência sobre a fauna associada aos ambientes naturais e antrópicos com destaque para os corredores de fauna;
- Alterações do uso e ocupação do solo e na qualidade de vida da população afetada: caracterização dos imóveis a serem desapropriados, e outras interferências com áreas residenciais (emissão de ruído, impacto visual, alteração no tráfego, etc.);
- Potenciais achados fortuitos em relação ao patrimônio arqueológico e áreas para paleontologia;
- Risco de acidentes com produtos perigosos durante a implantação e operação do empreendimento;
- Interferência em áreas classificadas como potencialmente contaminadas;

- Expectativa da população quanto à implantação do empreendimento (com base no estudo de percepção ambiental apresentado, deverá ser analisada a expectativa da população quanto ao empreendimento, especialmente sobre os impactos no meio ambiente, nas atividades econômicas locais, na melhoria de acessibilidade proporcionada e o nível de aceitação ou rejeição do projeto).

Ressalta-se que o empreendimento não causará interferências em:

- Unidades de Conservação e Zonas de Amortecimento (nível Federal, Estadual e Municipal);
- Áreas de Proteção aos Mananciais – APM's e Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais – APRM's; áreas de várzea ou áreas verdes e áreas institucionais averbadas (observando as restrições do art. 180 da Constituição Estadual), bem como demais áreas de interesse ambiental;
- Patrimônio histórico, espeleológico ou bens tombados;
- Comunidades tradicionais ou assentamentos, limitando-se a faixa de domínio distante 1,5 km da Reserva Indígena de Icatu

Ademais, tais itens foram descritos e caracterizados nos capítulos 3; 3.1.; 3.3 e 3.4 referentes aos diagnósticos ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico.

9.1.1. Metodologia de Avaliação de Impactos

Os impactos em questão foram considerados de modo integrado entre os seus fatores condicionantes, sejam socioeconômicos, biológicos ou físicos.

Em todos os impactos previstos foram indicados programas ambientais, com a finalidade de mitigar, potencializar ou compensar os efeitos da implantação do empreendimento.

As ações propostas nos programas estão detalhadas no **Item 9 – Medidas Mitigadoras e Compensatórias**.

Os parâmetros qualificados em cada hipótese de impacto são os seguintes:

- **Hipótese de impacto:** descreve um impacto ou um conjunto de impactos correlacionados, de mesma natureza, que podem ocorrer com a implantação do empreendimento. Coloca-se como hipótese, pois podem se tornar ausentes com a adoção das medidas mitigadoras/compensatórias propostas.
- **Resumo do diagnóstico:** apresenta os dados mais relevantes para a avaliação dos impactos levantados como hipótese, detalhados anteriormente nos diagnósticos regional e local.
- **Atividades potencialmente geradoras dos impactos previstos:** relaciona sinteticamente as atividades inerentes ao planejamento e implantação do empreendimento, os quais podem provocar os impactos previstos como hipótese.

- **Avaliação dos impactos previstos:** apresenta uma qualificação dos impactos quanto aos seguintes aspectos:
 - Natureza (positiva ou negativa);
 - Aplicabilidade/nível de intervenção (direto ou indireto);
 - Prazo/temporalidade (imediato, curto, médio ou longo prazo);
 - Espacialidade/abrangência (localizado ou disperso);
 - Duração (temporário, permanente ou cíclico);
 - Reversibilidade (reversível ou irreversível);
 - Magnitude (pequena, média ou grande);
 - Localização provável do mesmo (se restrito à Área Diretamente Afetada – ADA, à Área de Influência Direta – AID ou se o mesmo se espalha a Área de Influência Indireta – AII).
- **Medidas mitigadoras e/ou compensatórias:** relaciona as medidas mitigadoras ou compensatórias dos impactos negativos identificados e relaciona as principais ações a serem realizadas para o controle ambiental, decorrentes das medidas de mitigação/compensação propostas.
- **Monitoramento e controle ambiental:** relacionam as principais ações a serem realizadas para o controle ambiental, decorrentes das medidas mitigadoras/compensatórias propostas.

9.1.2. Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais e Sociais

A seguir, são descritas as principais atividades vinculadas às fases de planejamento e implantação do empreendimento, cuja execução apresenta potencial de geração de impactos ambientais significativos, diretos e indiretos, sobre os meios físico, biótico e socioeconômico.

Atividades Associadas ao Empreendimento

- **Fase de Planejamento**
 - Elaboração do projeto e divulgação do empreendimento;
 - Obtenção das anuências dos respectivos órgãos ou instituições gestoras responsáveis pelos equipamentos públicos e privados que serão afetados;
 - Avaliação das expectativas da população quanto à implantação do empreendimento, especialmente sobre os impactos no meio ambiente, nas atividades econômicas locais, na melhoria de acessibilidade proporcionada e o nível de aceitação ou rejeição do projeto;
 - Desapropriações.
- **Fase de Implantação**
 - Atividades de terraplenagem, corte e aterros e abertura de novos acessos;
 - Implantação/adequação de dispositivos de acesso e retorno;
 - Adequação/ampliação do sistema rodoviário;
 - Prolongamento das canalizações dos corpos hídricos;
 - Utilização e movimentação de maquinários;
 - Operação de manutenção e abastecimento de máquinas;
 - Instalação e operação de áreas de apoio;
 - Interrupção temporária de vias de circulação;
 - Recrutamento e contratação de mão-de-obra;
 - Interferências em equipamentos públicos e privados.
 -

9.2.1. Avaliação Descritiva dos Impactos

Nos itens a seguir são apresentadas as hipóteses de impacto, bem como um breve diagnóstico dos dados mais relevantes para sua avaliação.

- **Impactos da Fase de Planejamento**
 - **Compatibilidade com a Legislação Vigente**

As obras de recuperação e melhorias da Rodovia Assis Chateaubriand (SP-425) entre o km 283,030 e o km 327,800 (Lote 1) e o km 327+800 ao 348+,030 (Lote 2), nos municípios de Penápolis, Clementina, Braúna e Santópolis do Aguapeí, deverão cumprir a legislação ambiental federal, estadual e municipal, analisada no capítulo de Compatibilidade com a Legislação constante neste estudo.

Frente ao exposto e mediante a complexidade do tema e a quantidade de leis, decretos, resoluções, portarias, e demais instrumentos legais pesquisados, conclui-se que as atividades correlatas à implantação das obras são compatíveis com a legislação vigente, que deverá ser expressamente respeitada, não acarretando assim impactos a serem aqui analisados.

Medidas Recomendadas

As interferências identificadas nas áreas de influência direta e diretamente afetada foram objeto de consulta prévia, nos termos do Parágrafo II, do Artigo 1º, mediante o envio de requerimento à Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). O pedido teve como finalidade obter orientação quanto à obrigatoriedade do licenciamento ambiental ou, alternativamente, sobre os procedimentos aplicáveis para o licenciamento do empreendimento. Para tanto, foram encaminhadas informações detalhadas relativas ao porte, à localização e aos potenciais impactos decorrentes de sua implantação e operação.

Em resposta, por meio do Parecer Técnico nº 013/25/ILT, emitido em 25/03/2025, a CETESB manifestou-se no sentido de que, em virtude das características e da magnitude dos impactos ambientais previstos, os trechos correspondentes ao Lote 1 e Lote 2 da rodovia SP-425 não se enquadram como objeto de licenciamento com avaliação de impacto ambiental.

➤ ***Geração de expectativas da população quanto à implantação do empreendimento***

A implantação de um empreendimento desse porte tende a gerar expectativas positivas e negativas na população residente em seu entorno quanto à alteração de seu cotidiano, do meio ambiente e das condições de segurança ao tráfego durante as obras e futura operação.

Este impacto também se relaciona com o processo desapropriatório, uma vez que essa expectativa antecede a fase de implantação e se relaciona com a divulgação de informações sobre o projeto à população, bem como as atividades de levantamento cadastral de propriedades e quantificação das áreas de desapropriação, elaboradas na concepção do projeto.

No caso deste empreendimento, conforme o Projeto Funcional, além das atividades executadas na faixa de domínio existente, estima-se intervenções pontuais em propriedades particulares lindeiras, cujo uso do solo está associado principalmente a atividades antrópicas diversas, com a presença de poucas áreas naturais. Essas intervenções estão principalmente relacionadas à remodelação e implantação dos dispositivos de acesso e retorno.

Estima-se que serão **47 desapropriações com 184.532 m² ou 18,45 ha de áreas desapropriadas**, que correspondem a cerca de 16,4% da área total da ADA.

As indenizações deverão ser estabelecidas através de acordos amigáveis ou mediante a publicação de Decreto de Utilidade Pública e instauração de processo judicial.

Nas áreas objeto de desapropriação, as obras só serão iniciadas depois de firmados os acordos amigáveis ou, em casos que ocorra litígio, após a obtenção das respectivas imissões de posse.

Estima-se que serão **39 desapropriações, sendo 22 no Lote 1 com 14.195,25 m² ou 1,419 ha de áreas desapropriadas e no 17 no Lote 2 com 73.270,15 m² ou 7,327015 ha totalizando 87.465,40 m³ ou 8,74654 ha**, que correspondem a cerca de **3,74% da área total da ADA**.

As indenizações deverão ser estabelecidas através de acordos amigáveis ou mediante a publicação de Decreto de Utilidade Pública e instauração de processo judicial.

Nas áreas objeto de desapropriação, as obras só serão iniciadas depois de firmados os acordos amigáveis ou, em casos que ocorra litígio, após a obtenção das respectivas imissões de posse.

A população se posiciona de forma favorável ao empreendimento uma vez que há expectativa numa melhoria da fluidez no tráfego da rodovia, o que acarretaria o aumento do conforto dos usuários e maior segurança, além da valorização da região. Outro ponto levantado tem relação ao benefício previsto como: a geração de empregos para a região, em consequência da demanda de mão-de-obra necessária à realização do empreendimento.

Por outro lado, dentre os possíveis problemas elencados pelos entrevistados sobre implantação do empreendimento, grande parte indicou preocupação com relação a perda de emprego e apenas uma pessoa demonstrou preocupação com as possíveis desapropriações.

Este impacto se refere à AID e a ADA. Terá caráter permanente, irreversível e de pequena magnitude.

Geração de Expectativas da População

Natureza	<input checked="" type="checkbox"/> Positivo	<input checked="" type="checkbox"/> Negativo		
Aplicabilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Direto	<input type="checkbox"/> Indireto		
Prazo	<input checked="" type="checkbox"/> Imediato	<input checked="" type="checkbox"/> Curto	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Longo
Espacialidade	<input checked="" type="checkbox"/> Localizado	<input type="checkbox"/> Disperso		
Duração	<input type="checkbox"/> Temporário	<input checked="" type="checkbox"/> Permanente	<input type="checkbox"/> Cíclico	
Reversibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Reversível	<input type="checkbox"/> Irreversível		
Magnitude	<input checked="" type="checkbox"/> Pequena	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Grande	
Localização	<input type="checkbox"/> AII	<input checked="" type="checkbox"/> AID	<input checked="" type="checkbox"/> ADA	

Medidas Recomendadas

Visando a mitigação dos impactos em questão deve-se realizar a implementação de medidas contempladas nos seguintes Programas Ambientais:

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Socioambiental;
- Programa de Desapropriação.
 - Subprograma Destinado à Evitar ou Reduzir os Descontentamentos de Comunidades Locais

De forma geral, indica-se:

- Estabelecer um canal de comunicação entre a população diretamente afetada e o DER/SP.

➤ **Desapropriação**

Para realização das obras será necessário intervir em área particulares que serão incorporadas à faixa de domínio do empreendimento, por meio de desapropriações.

Os valores indenizatórios serão definidos após o desenvolvimento do projeto executivo do empreendimento e respectivo cadastro físico das áreas de terceiros.

Tais áreas serão devidamente definidas por meio de um Decreto de Utilidade Pública, elaborado na etapa inicial do processo de desapropriação, que, conforme assegura a legislação federal e estadual, adotará como critério a avaliação justa e pelo valor de mercado de suas propriedades e benfeitorias afetadas.

O levantamento cadastral dos imóveis, com identificação dos proprietários e delimitação final dos polígonos de desapropriação, será realizado juntamente com o detalhamento do projeto de engenharia, e permitirá estabelecer com precisão o número de imóveis afetados e as áreas a serem desapropriadas.

Com isso, a ADA possui dimensão territorial total de 8,74654 hectares, e estima-se que ao menos 0,30 hectares, ou **3,74%** da ADA, constituem áreas objeto de desapropriação. Atualmente, essas áreas encontram-se ocupadas predominantemente por pastagens e cultivos agrícolas e benfeitoria limitadas a cercas de arame.

Desapropriação			
Natureza	<input type="checkbox"/> Positivo	<input checked="" type="checkbox"/> Negativo	
Aplicabilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Direto	<input type="checkbox"/> Indireto	
Prazo	<input checked="" type="checkbox"/> Imediato	<input type="checkbox"/> Curto	<input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Longo
Espacialidade	<input checked="" type="checkbox"/> Localizado	<input type="checkbox"/> Disperso	
Duração	<input type="checkbox"/> Temporário	<input checked="" type="checkbox"/> Permanente	<input type="checkbox"/> Cíclico
Reversibilidade	<input type="checkbox"/> Reversível	<input checked="" type="checkbox"/> Irreversível	
Magnitude	<input checked="" type="checkbox"/> Pequena	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Grande
Localização	<input type="checkbox"/> AII	<input type="checkbox"/> AID	<input checked="" type="checkbox"/> ADA

Medidas Recomendadas

- Obter o Decreto de Utilidade Pública e as respectivas imissões de posse e/ou acordos amigáveis das propriedades que serão atingidas pelas obras.
- Programa Aquisição de Terras, Indenização e Relocação de Benfeitorias
- Programa de Comunicação Social e Gestão de Queixas

De forma geral, recomenda-se o monitoramento/controle ambiental:

- As consultas, reclamações e sugestões serão registradas e tabuladas num banco de dados que será estabelecido por meio de um canal de comunicação com o público alvo e o DER/SP;
- Esses dados serão utilizados como material de base para relatórios e subsídio na implantação de medidas mitigadoras.

9.1.3. Impactos do Meio Físico

➤ **Desencadeamento/Intensificação de Processos de Dinâmica Superficial**

A necessidade de realização de atividades de terraplenagem, execução de aterros, escavação nas seções em corte e aberturas de novos acessos, assim como a estabilização de taludes e proteção de saias de aterro, seja ao longo do corpo de obras ou nas áreas de apoio, aumentam a probabilidade de ocorrência desse impacto.

Os processos de dinâmica superficial, desencadeados ou intensificados pela movimentação de massa, inerentes às atividades necessárias às obras, se iniciam logo após a remoção dos solos superficiais e/ou exposição dos materiais geológicos. Tais processos podem ocorrer de modo intenso, durante todo o período que antecede a implantação da drenagem superficial definitiva e a recomposição vegetal das áreas de intervenção. Podendo ser intensificados em períodos de alta pluviosidade.

Os trechos onde a morfologia do relevo será alterada podem ocasionar o carreamento de sólidos a corpos d'água do entorno. Tais processos poderão ocorrer praticamente ao longo de toda a ADA e AID do empreendimento. A intensidade do impacto dependerá do grau de intervenção e da proximidade dos cursos d'água, os quais constituem como pontos críticos, além de áreas lindeiras à jusante do empreendimento onde haverá a saída das drenagens (a ser detalhado na fase do projeto executivo).

A intensidade deste impacto é intrínseca à suscetibilidade natural do meio em que está inserido, que neste caso, é caracterizada como muito alta suscetibilidade erosão por sulcos, ravinas e boçorocas, estando a área proposta para intervenção, majoritariamente, dentro da tipologia dos Argissolos Vermelho-Amarelos, que possuem características suscetíveis aos processos erosivos, devido à relação textural presente nestes solos, que implica em diferenças de infiltração dos horizontes superficiais e subsuperficiais, **Conforme descrito no itens 5.2.1 Geologia, Geomorfologia e Solos e o item 6.12 Ameaças Naturais.**

O quadro a seguir apresenta a avaliação dos impactos relativos a possíveis desencadeamentos/intensificação de processos de dinâmica superficial.

Desencadeamentos/Intensificação de Processos de Dinâmica Superficial			
Natureza	<input type="checkbox"/> Positivo	<input checked="" type="checkbox"/> Negativo	
Aplicabilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Direto	<input type="checkbox"/> Indireto	
Prazo	<input checked="" type="checkbox"/> Imediato	<input type="checkbox"/> Curto	<input checked="" type="checkbox"/> Médio <input checked="" type="checkbox"/> Longo
Espacialidade	<input checked="" type="checkbox"/> Localizado	<input type="checkbox"/> Disperso	
Duração	<input checked="" type="checkbox"/> Temporário	<input type="checkbox"/> Permanente	<input type="checkbox"/> Cíclico
Reversibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Reversível	<input type="checkbox"/> Irreversível	
Magnitude	<input type="checkbox"/> Pequena	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Grande
Localização	<input type="checkbox"/> AII	<input checked="" type="checkbox"/> AID	<input checked="" type="checkbox"/> ADA

Medidas Recomendadas

Durante a implantação das obras devem ser implementadas medidas para o controle e monitoramento geotécnico para a confecção de taludes, incluindo a implantação de sistemas de drenagem provisórios, especialmente nos pontos críticos, os quais serão substituídos por sistemas de drenagem definitivos.

Outra medida recomendada, tendo em vista o potencial de danos causados pela destinação de água pluvial da rodovia e a suscetibilidade à escorregamentos na região, é a implantação de dispositivos de disciplinamento hidráulico, os quais incluem a redução de velocidade e contenção de água pluvial da rodovia, com destino às propriedades lindeiras e/ou cursos d'água natural.

Visando a mitigação dos impactos em questão deve-se realizar a implementação de medidas contempladas nos seguintes Programas Ambientais:

- Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO):
 - Subprograma de Controle de Processos Erosivos;
 - Programa de Educação Socioambiental.
- ***Interferência em Recursos Hídricos: alterações no regime fluviométrico e na qualidade das águas***

Os potenciais impactos nos recursos hídricos superficiais relacionados à implantação do empreendimento decorrem da implantação/adequação dispositivos de acessos e retorno e da adequação/ampliação do sistema rodoviário, prolongamento das canalizações dos corpos hídricos e eventual carreamento de sedimentos para os cursos d'água, notadamente quando da movimentação de massas.

O empreendimento afeta 31(trinta) cursos d'água, que transpõe a rodovia existente. No entanto, de acordo com observações de campo, realizado em setembro de 2025 (época seca), apenas o Rio Aguapeí encontra-se com comportamento perene, os demais cursos d'água encontram-se com comportamento intermitente e com vegetação característica de áreas úmidas, mas não com fluxo fluvial.

Considerando tais fatos, entende-se que a implantação do empreendimento ocasionará um impacto de média magnitude quanto à possibilidade de alteração de qualidade das águas, tendo em vista que grande parte dos cursos d'água já possuem interferências e que as obras demandarão movimentação de solo que, sem a adoção de medidas preventivas adequadas, podem acarretar o processo de assoreamento, turbidez, entre outros. Quanto à vazão, é esperado que o empreendimento tenha impactos positivos com a adequação no diâmetro das passagens dos cursos d'água, evitando potencialmente alagamento em pontos específicos que atualmente já são atravessados pela rodovia operante.

O empreendimento não irá afetar diretamente cursos d'água que possuam captações superficiais a menos de 5 quilômetros a jusante da Rodovia SP-425.

Com relação aos recursos hídricos subterrâneos, ressalta-se que Área de Influência Direta (AID) apresenta um total de 64 outorgas de direito de uso de recursos hídricos. Observa-se a predominância do uso de água subterrânea, representada por 29 outorgas

referentes a poços tubulares, destinados a diferentes finalidades. Dentre essas, destaca-se o uso industrial, com 15 registros, seguido pela aquicultura (6 registros) e pelo setor de comércio e serviços (4 registros). Ressalta-se ainda a existência de dois poços destinados ao abastecimento urbano, ambos localizados no município de Santópolis do Aguapeí. Importa salientar que nenhuma captação com essa finalidade está inserida na Área Diretamente Afetada (ADA).

Por se tratar de uma obra de melhorias com reduzida captação de água para consumo humano, entende-se que o impacto do empreendimento nas captações subterrâneas será de baixa média e temporário, não devendo provocar alterações significativas no fluxo de água subterrâneo.

Assim, os impactos que podem ser ocasionados por conta da implantação do empreendimento são:

- Alteração da qualidade das águas, acarretada pelo vazamento de combustíveis e produtos perigosos durante as atividades de construção. Essa alteração é provocada por eventos acidentais ou devido ao manuseio e armazenamento impróprio de produtos perigosos, os quais são inadequadamente dispostos nas instalações de apoio e frentes de obra. Ainda, substâncias aplicadas na execução das estruturas de concreto e na pavimentação também podem alterar a qualidade das águas;
- Redução do tempo de concentração e aumento das áreas de bacias de contribuição de algumas drenagens naturais, proveniente do sistema de drenagem do empreendimento;
- Risco de contaminação do lençol freático durante a construção em decorrência de eventuais acidentes com combustíveis ou outras cargas tóxicas, decorrentes das atividades de manutenção e abastecimento de máquinas e equipamentos que poderão provocar problemas localizados de contaminação de lençol;
- Desestabilizações de margens das APPs em corpos d'água naturais;
- Aumento dos níveis de turbidez e assoreamento nos cursos d'água do entorno;

O quadro a seguir apresenta a avaliação dos impactos relativos a possíveis alterações sobre os recursos hídricos.

Interferência em Recursos Hídricos			
Natureza	<input type="checkbox"/> Positivo	<input checked="" type="checkbox"/> Negativo	
Aplicabilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Direto	<input checked="" type="checkbox"/> Indireto	
Prazo	<input type="checkbox"/> Imediato	<input type="checkbox"/> Curto	<input checked="" type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Longo
Espacialidade	<input checked="" type="checkbox"/> Localizado	<input checked="" type="checkbox"/> Disperso	
Duração	<input checked="" type="checkbox"/> Temporário	<input type="checkbox"/> Permanente	<input type="checkbox"/> Cíclico
Reversibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Reversível	<input type="checkbox"/> Irreversível	
Magnitude	<input type="checkbox"/> Pequena	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Grande
Localização	<input checked="" type="checkbox"/> AII	<input checked="" type="checkbox"/> AID	<input checked="" type="checkbox"/> ADA

Medidas Recomendadas

Visando a mitigação dos impactos em questão deve-se realizar a implementação de medidas contempladas nos seguintes Programas Ambientais:

- Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO):
 - Subprograma de Controle de Processos Erosivos
- Programa de Proteção a Flora, Fauna e Áreas Legalmente Protegidas;
- Programa de Educação Ambiental;
- Preparação e Resposta a Emergência – PAE;
- Plano de Resposta à Emergência para Sinistros relacionados à Operação Diária;

De forma geral recomenda-se o monitoramento/controle ambiental:

- Obter outorga do SPÁguas, garantindo que os projetos de drenagem e de travessias estejam de acordo com o estabelecido na Portaria 717/96, que disciplina o uso dos recursos hídricos no Estado de São Paulo;
- Evitar a implantação de áreas de apoio, como canteiro de obras, locais de abastecimento e manutenção de veículos, nas proximidades das captações subterrâneas, minimizando a probabilidade de ocorrência de contaminações acidentais;
- Atender às recomendações do Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO)
 - Os critérios especificados nas instruções técnicas de projeto deverão ser cumpridos, em relação à drenagem da rodovia;
 - Resguardar os taludes de cortes e/ou aterros por meio do revestimento vegetal, sempre que possível, em tempo hábil, visando também, proteger os dispositivos de drenagem e preservar o terreno da deflagração de processos erosivos;
 - A drenagem provisória deverá englobar todos os serviços de controle de escoamento superficial para evitar a infiltração e/ou erosões no terreno, em decorrência do fluxo de águas oriundas de precipitações pluviométricas, além da Áreas de Preservação Permanente e respectivos cursos d'água;
 - Durante a transposição por pequenas redes de drenagem, procurar realizar os movimentos de terra e o balanceamento de materiais, de forma a não provocar carreamento de sedimentos, bem como utilizar dispositivos de contenção provisória de sedimentos elaborados com manta geotêxtil ou material equivalente que mitigue os potenciais carreamento;
 - Todos os equipamentos devem passar por revisão mecânica periódica, a fim de evitar vazamentos indesejáveis.

- Visto a presença de 31 (trinta e um) cursos d'água presentes na ADA do empreendimento, recomenda-se o monitoramento das Áreas de Preservação Permanente – APP e potenciais processos erosivos que ocasionem o solapamento das margens dos cursos d'água e das áreas adjacentes aos dispositivos de drenagem.
- Ao longo das obras, recomenda-se também atender ao Plano de Supervisão Ambiental das Obras (PSAO) e Educação Ambiental.
- Caso ocorram acidentes com produtos químicos que resultem em potencial contaminação, durante a execução do empreendimento, deverá ser implantadas as medidas constantes no PGR/PAE de Obras.

➤ **Poluição Gerada nas Áreas de Apoio e Frentes de Obra**

Durante as obras poderá ocorrer a poluição do solo e dos recursos hídricos associados à utilização e movimentação de máquinas na área de implantação das obras e nas áreas de apoio. Nesses locais há a possibilidade de ocorrer vazamentos de óleos e combustíveis, os quais podem vir a contaminar o solo e os recursos hídricos.

Muitos dos equipamentos a serem utilizados têm mobilidade restrita aos locais e às proximidades das obras (tais como geradores, motoniveladoras, tratores de esteira, pás carregadeiras, entre outros). Por serem equipamentos de menor mobilidade do que caminhões basculantes e com outras carrocerias e funções, estes serão abastecidos e lubrificados próximos às frentes de trabalho, através de caminhões específicos para tais fins, com a utilização de bandejas móveis de contenção o que deverá reduzir muito o risco de vazamentos comparado a um local de distribuição de combustíveis.

Ainda assim, quando do abastecimento nas frentes de trabalho e da lubrificação dos equipamentos, poderá ocorrer algum derramamento de pequena monta, podendo acarretar a contaminação do solo e/ou dos recursos hídricos, para tal recomendamos que o caminhão comboio porte bacias de contenção para óleos e combustíveis, bem como a disponibilização e treinamento do motorista quando ao uso de kit de mitigação ambiental.

Além disso, a movimentação de veículos e equipamentos durante as obras (geradores, escavadeiras, caminhões, entre outros) poderá acarretar a contaminação dos recursos hídricos, se constatados eventuais vazamentos de combustíveis.

Conforme o Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO), medidas de controle deverão ser adotadas pelo empreendedor (principalmente aquelas relativas à manutenção efetiva dos equipamentos), visando prevenir ou mitigar este impacto potencial, que será negativo, direto, provável e em curto prazo.

Seus efeitos serão localizados na ADA e AID, temporários e reversíveis. O quadro a seguir apresenta a avaliação dos impactos relativos ao risco de contaminação do solo e recursos hídricos.

Poluição Gerada nas Áreas de Apoio e Frentes de Obra

Natureza	<input type="checkbox"/> Positivo	<input checked="" type="checkbox"/> Negativo
-----------------	-----------------------------------	--

Aplicabilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Direto	<input checked="" type="checkbox"/> Indireto		
Prazo	<input checked="" type="checkbox"/> Imediato	<input checked="" type="checkbox"/> Curto	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Longo
Espacialidade	<input checked="" type="checkbox"/> Localizado	<input checked="" type="checkbox"/> Disperso		
Duração	<input checked="" type="checkbox"/> Temporário	<input type="checkbox"/> Permanente	<input type="checkbox"/> Cíclico	
Reversibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Reversível	<input type="checkbox"/> Irreversível		
Magnitude	<input type="checkbox"/> Pequena	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Grande	
Localização	<input type="checkbox"/> AII	<input checked="" type="checkbox"/> AID	<input checked="" type="checkbox"/> ADA	

Medidas Recomendadas

Visando a mitigação dos impactos em questão deve-se realizar a implementação de medidas contempladas nos seguintes Programas Ambientais:

- Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO):
 - Subprograma de Implantação, Operação e Encerramento de Canteiro de Obras e Áreas de Apoio
- Programa de Saúde e Segurança Ocupacional do Trabalhador
- Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil
 - Subprograma de Gestão de Áreas de Apoio ou Degradadas;
- Programa de Supervisão Ambiental das Obras;
- Programa de Educação Ambiental.

De forma geral, recomenda-se como medidas de monitoramento/controle ambiental:

- Evitar a implantação de áreas de apoio, como canteiro de obras, locais de abastecimento e manutenção de veículos, nas proximidades das captações subterrâneas, minimizando a probabilidade de ocorrência de contaminações acidentais;
- Atender às recomendações do Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO), tais como:
 - Equipamentos que se utilizem óleos ou combustíveis deverão ser devidamente protegidos com bandeja de contenção de vazamento ou tanque de areia, de modo a evitar a contaminação do solo, em caso de possíveis vazamentos;
 - Providenciar kit de mitigação ambiental a ser transportado junto ao caminhão comboio para atuação emergencial em caso de vazamento, prevenindo a poluição/contaminação, a depender o tempo de remoção e da concentração dos produtos perigosos derramados ou vazados.
 - Todos os equipamentos devem passar por revisão mecânica periódica, a fim de evitar vazamentos indesejáveis.

- Todas as Ações Preventivas previstas no PGR/PAE de obras deverão ser implantadas;
- Ao longo das obras, recomenda-se também atender aos Programas de Supervisão Ambiental de Obra, Educação Ambiental e Comunicação Social.

➤ **Interferências em Áreas Contaminadas**

A execução das obras de melhorias da SP 425 pressupõe uma série de atividades de escavação e movimentação de solos, as quais demandaram avaliação pretérita da ADA com o objetivo de identificar a presença de áreas contaminadas ou com potencial de contaminação que possam implicar em riscos ambientais e no consequente atraso na execução das obras, aumento dos custos, acidentes ocupacionais, etc.

Apesar da precisão desse impacto, ressalta-se que, de acordo com o banco de dados da CETESB, não existem áreas contaminadas cadastradas na ADA e AID do empreendimento, entretanto no km 295+300 há um posto de gasolina com aspectos de abandono.

Ainda, cabe informar na AID também há a presença de linha férrea, a qual, segundo o Parágrafo XXXIII - Todas as atividades pertencentes aos grupos 49.1 do art. 1º da Resolução SMA nº 10/2017 é considerada área potencialmente contaminada. Contudo, esta linha férrea, localizada no município de Penápolis no km 291+560, não sofrerá intervenções diretas das obras pois se trata de uma travessia área.

Todavia durante a execução das obras deverão ser informadas se ocorrerão intervenções (bombeamento de águas subterrâneas, escavações de solos) que possam causar interferência em eventual contaminação nessas áreas potenciais de contaminação, e intensificar as ações para o gerenciamento desta situação.

Esse impacto previsto tem efeitos temporários e reversíveis na AID e ADA do empreendimento, sendo ainda, de acordo com as características identificadas no diagnóstico ambiental, de baixa magnitude.

Interferência em Áreas Contaminadas			
Natureza	<input checked="" type="checkbox"/> Positivo	<input checked="" type="checkbox"/> Negativo	
Aplicabilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Direto	<input type="checkbox"/> Indireto	
Prazo	<input type="checkbox"/> Imediato	<input type="checkbox"/> Curto	<input checked="" type="checkbox"/> Médio <input checked="" type="checkbox"/> Longo
Espacialidade	<input checked="" type="checkbox"/> Localizado	<input type="checkbox"/> Disperso	
Duração	<input checked="" type="checkbox"/> Temporário	<input type="checkbox"/> Permanente	<input type="checkbox"/> Cíclico
Reversibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Reversível	<input type="checkbox"/> Irreversível	
Magnitude	<input checked="" type="checkbox"/> Pequena	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Grande
Localização	<input type="checkbox"/> AII	<input checked="" type="checkbox"/> AID	<input checked="" type="checkbox"/> ADA

Medidas Recomendadas

- Visando a mitigação dos impactos em questão deve-se realizar a implementação de medidas a serem indicadas no Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO).

- De forma geral recomenda-se incluir procedimentos de gerenciamento de áreas contaminadas no Programa de Controle Ambiental das Obras - PCAO. As diretrizes específicas serão estabelecidas de acordo com o contaminante identificado, incluindo ações preconizadas no Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB, incluindo o acionamento do proprietário.
- Subprograma Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD).

➤ **Alterações dos Níveis de Ruídos**

Durante a execução das obras deverá haver alteração nos níveis de ruído nas áreas lindeiras ao trecho de intervenção, gerado pela utilização de veículos pesados, máquinas e equipamentos, variando muito em função da condição de operação das mesmas.

No caso do empreendimento em estudo, o local que deverá ter mais atenção são as áreas urbanas dos municípios, onde há previsão de implantação de dispositivos de acesso e retorno, próximo a áreas residenciais, e intervenções próximas a equipamentos públicos como escolas, Unidades Básicas de Saúde e Clínicas.

Considerando que o empreendimento é de obras de melhorias e atravessará áreas rurais de baixas densidades populacionais e áreas urbanas, os incômodos à população se caracterizam como impacto de caráter temporário, reversível, de abrangência local e de magnitude média.

É importante considerar que as atividades da fase de implantação serão executadas durante o período diurno, onde usualmente os níveis de ruído do ambiente são mais elevados, devido a diversas fontes geradoras. Espera-se que tal medida mitigue consideravelmente os incômodos à população lindeira.

Com relação aos colaboradores envolvidos com a construção do empreendimento, as alterações dos níveis de ruído estão diretamente relacionadas à proximidade dos maquinários, utilizados na implantação do empreendimento. A utilização de EPIs adequado a redução do nível de pressão sonora e a manutenção preventiva de veículos podem mitigar consideravelmente os impactos aos trabalhadores.

Alteração dos Níveis de Ruídos			
Natureza	<input type="checkbox"/> Positivo	<input checked="" type="checkbox"/> Negativo	
Aplicabilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Direto		<input type="checkbox"/> Indireto
Prazo	<input type="checkbox"/> Imediato	<input checked="" type="checkbox"/> Curto	<input checked="" type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Longo
Espacialidade	<input checked="" type="checkbox"/> Localizado	<input checked="" type="checkbox"/> Disperso	
Duração	<input checked="" type="checkbox"/> Temporário	<input type="checkbox"/> Permanente	<input type="checkbox"/> Cíclico
Reversibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Reversível		<input type="checkbox"/> Irreversível
Magnitude	<input type="checkbox"/> Pequena	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Grande
Localização	<input type="checkbox"/> AII	<input checked="" type="checkbox"/> AID	<input checked="" type="checkbox"/> ADA

Medidas Recomendadas

Visando a mitigação dos impactos em questão deve-se realizar a implementação de medidas contempladas nos seguintes Programas Ambientais:

- Programa de Comunicação Social
 - Subprograma de Comunicação Social na Etapa de Obras
 - Subprograma de Treinamento e Conscientização Socioambiental da Mão de Obra
 - Subprograma de Controle de Emissões Atmosféricas e de Ruídos
- Plano de Supervisão Ambiental das Obras;
- Programa de Educação Ambiental.

De forma geral, recomenda-se o monitoramento/controle ambiental:

- Garantir a implantação de todas as diretrizes do Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO), referentes aos níveis de ruído;
- Planejar o horário de transporte de pessoal, materiais e equipamentos, evitando-se os horários noturnos, para não perturbar o descanso dos moradores próximos;
- Mensurar e controlar o controle dos níveis de ruídos a serem emitidos pelos equipamentos utilizados nas obras, conforme especificado pelos fabricantes e obedecendo às Normas Brasileiras;
- Utilização de equipamentos de segurança, como protetores auditivos que atenuem o nível de pressão sonora ou limitando a exposição dos funcionários das obras;
- Inspeção e manutenção preventiva de todos os equipamentos utilizados, visando não ultrapassar os ruídos aceitáveis, associados a tempo de emissão, nos locais das obras e nas áreas externas, conforme legislação em vigor.

➤ **Alteração na Qualidade do Ar**

Durante as obras é previsível a emissão de materiais particulados, impacto diretamente ligado aos locais das frentes de trabalho e, em menor escala, aos trajetos de materiais, equipamentos e pessoal.

Dessa forma, os impactos decorrentes da emissão de materiais particulados mostram-se significativos durante as obras de acertos nos taludes de corte e de aterro, quanto a mensuração do fator emissão se dará em função do tipo de solo, teor de umidade e da forma de execução dos serviços.

Além disso, a emissão atmosférica dos veículos envolvidos na obra deverá ser monitorada, para que os níveis emitidos não ultrapassem a legislação vigente.

Este impacto pode ser mitigado com a aplicação de medidas constantes no Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO), como a umectação dos caminhos de serviço e

a cobertura dos caminhões com lona, e mensuração das emissões atmosféricas com utilização da *Escala Ringelmann* (referência para a fiscalização rodoviária e urbana da emissão de fumaça no Brasil, sendo o nº 2 o máximo permitido pela resolução 510/77 do CONTRAN).

Alteração na Qualidade do Ar			
Natureza	<input type="checkbox"/> Positivo	<input checked="" type="checkbox"/> Negativo	
Aplicabilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Direto	<input type="checkbox"/> Indireto	
Prazo	<input checked="" type="checkbox"/> Imediato	<input type="checkbox"/> Curto	<input type="checkbox"/> Médio <input checked="" type="checkbox"/> Longo
Espacialidade	<input checked="" type="checkbox"/> Localizado	<input checked="" type="checkbox"/> Disperso	
Duração	<input checked="" type="checkbox"/> Temporário	<input type="checkbox"/> Permanente	<input type="checkbox"/> Cíclico
Reversibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Reversível	<input type="checkbox"/> Irreversível	
Magnitude	<input checked="" type="checkbox"/> Pequena	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Grande
Localização	<input type="checkbox"/> AII	<input checked="" type="checkbox"/> AID	<input checked="" type="checkbox"/> ADA

Medidas Recomendadas

Visando a mitigação dos impactos em questão deve-se realizar a implementação de medidas contempladas nos seguintes Programas Ambientais:

- Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO);
- Subprograma de Controle de Emissões Atmosféricas e de Ruídos
- Plano de Supervisão Ambiental das Obras;
- Programa de Educação Socioambiental.

De forma geral, recomenda-se o monitoramento/controle ambiental:

- Garantir a implantação das diretrizes do Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO), referentes à produção de poeira;
- Realizar a umectação (aspersão de água) das vias, garantindo a diminuição no número de partículas de poeira em suspensão;
- Realizar a manutenção preventiva das máquinas, veículos e equipamentos utilizados na obra;
- Obedecer aos limites de volume dos caminhões enquanto transportar solo, e cobrir o material com lona, durante todo o trajeto.

➤ **Resíduos Sólidos e Efluentes**

Para a realização das obras está prevista a instalação de áreas de apoio, tais como os canteiros de obras. As estruturas que deverão ser implantadas (almoxarifado, refeitório, local de manutenção e lavagem de veículos, depósito de produtos perigosos, entre outros) serão determinadas futuramente, após a contratação das empreiteiras e verificação da demanda de colaboradores necessária para atender ao prazo de conclusão das obras.

Da mesma forma, a instalação de alojamentos, caso necessário, dependerá da oferta de mão de obra disponível para a implantação do empreendimento. Ressalta-se que, apesar dessa observação, será priorizada a contratação de mão de obra local.

Caso essas instalações sejam implantadas, os resíduos provenientes, incluindo efluentes líquidos, deverão ser devidamente destinados, de forma que as atividades atendam o preconizado na Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei Federal nº 12.305/10, Política Estadual de Resíduos Sólidos – Lei Estadual nº 12.300/2006, Política Nacional de Recursos Hídricos - Lei Federal nº 9.433/1997 e na Política Estadual de Recursos Hídricos – Lei Estadual nº 7.663/1991, Resolução CONAMA 307/02 e ABNT NBR 10004-1:2024 .

Caso sejam firmadas parcerias com órgãos públicos ou empresas privadas para a destinação dos resíduos, essas devem ser devidamente documentadas, indicando a destinação e os respectivos comprovantes de envio.

Resíduos como madeira, papel, ferros, entre outros, serão devidamente acondicionados e destinados para reciclagem.

Estima-se ainda a necessidade de implantação de banheiros químicos ao longo da obra, respeitando a distância e a quantidade exigida por lei, ou a implantação de canteiros com caixas coletoras de efluentes (sem infiltração).

A necessidade de instalação de Usinas de Concreto Betuminoso Usinado a Quente - CBUQ e concreto também será avaliada posteriormente. Contudo existem na região empresas desta natureza, o que minimizará a necessidade de implantação de tais atividades ao longo da faixa de domínio e áreas de apoio. Porém, caso seja comprovada a necessidade de implantação de tais atividades, estas serão devidamente licenciadas junto a CETESB.

Com relação ao balanço de massas, o projeto de engenharia buscou um balanceamento entre corte e aterro, reduzindo os impactos negativos gerados pela obra. Porém o eventual uso de caixas de empréstimos ou depósito de material excedente poderá ser necessário. Para a implantação de tais áreas serão priorizados locais dentro da faixa de domínio do empreendimento, sem restrições ambientais. Eventuais áreas de apoio localizadas fora da faixa de domínio deverão atender às diretrizes da Resolução SMA30/00.

Durante toda a etapa de implantação do empreendimento o Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO) deverá prever a fiscalização adequada da destinação dos resíduos.

Essa verificação deverá ser realizada em todas as empreiteiras contratadas para a implantação do empreendimento.

Frente ao exposto, a implantação do empreendimento causará impactos negativos imediatos que se iniciam logo após o início da execução das obras, com relação a geração de resíduos sólidos. Porém, são impactos que podem ser reversíveis e de duração temporária, caso sejam adotadas medidas adequadas de destinação, tratamento e reciclagem. Ainda, considerando tais fatos, entende-se que é um impacto de baixa magnitude que se limitará a ADA do empreendimento.

Resíduos Sólidos	
Natureza	<input type="checkbox"/> Positivo <input checked="" type="checkbox"/> Negativo
Aplicabilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Direto <input type="checkbox"/> Indireto
Prazo	<input checked="" type="checkbox"/> Imediato <input checked="" type="checkbox"/> Curto <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Longo
Espacialidade	<input checked="" type="checkbox"/> Localizado <input type="checkbox"/> Disperso
Duração	<input checked="" type="checkbox"/> Temporário <input type="checkbox"/> Permanente <input type="checkbox"/> Cíclico
Reversibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Reversível <input type="checkbox"/> Irreversível
Magnitude	<input checked="" type="checkbox"/> Pequena <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Grande
Localização	<input type="checkbox"/> AII <input type="checkbox"/> AID <input checked="" type="checkbox"/> ADA

Medidas Recomendadas

Visando a mitigação dos impactos em questão deve-se realizar a implementação de medidas contempladas nos seguintes Programas Ambientais:

- Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO):
 - Subprograma de Treinamento e Conscientização Socioambiental da Mão de Obra
- Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil
- Programa de Educação Socioambiental;
- PGR/PAE de Obras.

De forma geral, recomenda-se o monitoramento/controle ambiental:

- Contratar empreiteiras que realizem a gestão adequada dos resíduos sólidos e efluentes provenientes das atividades;
- Garantir a implantação de todas as diretrizes do Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO), referentes à destinação correta dos resíduos sólidos e efluentes;
- Executar o Programa de Educação Ambiental de modo a promover o comprometimento dos colaboradores e empreiteiras na proteção do meio ambiente;
- Implantar coletores de resíduos sólidos em locais estratégicos, ao longo de todas as frentes de obra e nos canteiros;
- Distribuir banheiros químicos ao longo do corpo de obras, próximos a locais que concentrem trabalhadores;
- Garantir que todo resíduo seja devidamente armazenado e destinado a locais apropriados;
- Priorizar a implantação de áreas de bota-fora e caixas de empréstimo ao longo da faixa de domínio;

- Caso seja necessário, consultar a CETESB e licenciar a instalação de Usinas de CBUQ e concreto, adotando medidas de segurança preconizadas no PGR/PAE de Obras.

9.1.4. Impactos do Meio Biótico

➤ *Supressão de Vegetação e Intervenção em APP*

A análise desse impacto quantifica as interferências sobre vegetação e Áreas de Preservação Permanente, necessárias para a implantação do empreendimento.

Conforme descrito no Diagnóstico Ambiental, está prevista a supressão de 1,57 ha de intervenção em fragmentos florestais fora de APP na Fitofisionomia presente na Mata Atlântica – Floresta Estacional Semidecidual, dos quais 1,49 ha se encontram em estado Inicial de regeneração e 0,08 ha em estágio médio de regeneração. Cabe se atentar as intervenções em APP das quais 2,05 ha se configuram com Vegetação Nativa em Estágio Pioneiro, Vegetação Exótica ou Sem Vegetação; 0,44 ha de Vegetação Nativa em Estágio Inicial de Regeneração e 0,07 de Vegetação Nativa em Estágio Médio de Regeneração, correspondente à 0,78% da ADA. O uso predominante das APPs interceptadas pela ADA é constituído pelo cultivo de cana de açúcar, silvicultura e pastagens.

Há ainda a previsão de supressão de 418 exemplares arbóreos isolados/palmeiras, sendo 37 espécies nativas, distribuídos por toda a ADA do empreendimento.

A implantação do empreendimento ocorre em ambiente já antropizado, contíguo a um empreendimento já existente, priorizando a utilização da faixa de domínio.

Contudo, como toda perda de vegetação é significativa ao ambiente, esse impacto é considerado negativo e de média magnitude, direto e imediato. Inicia-se previamente a implantação das atividades de terraplanagem, com a remoção da cobertura vegetal para a implantação das obras.

Sua duração é permanente e irreversível, tendo em vista que o ambiente será alterado de forma a inviabilizar a recomposição florestal no local das obras. As intervenções são limitadas a ADA do empreendimento, contudo os efeitos de borda da vegetação recém suprimida se estendem a AID.

Supressão de Vegetação e Intervenção em APP

Natureza	<input type="checkbox"/> Positivo	<input checked="" type="checkbox"/> Negativo		
Aplicabilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Direto	<input checked="" type="checkbox"/> Indireto		
Prazo	<input checked="" type="checkbox"/> Imediato	<input type="checkbox"/> Curto	<input type="checkbox"/> Médio	<input checked="" type="checkbox"/> Longo
Espacialidade	<input checked="" type="checkbox"/> Localizado	<input type="checkbox"/> Disperso		
Duração	<input type="checkbox"/> Temporário	<input checked="" type="checkbox"/> Permanente	<input type="checkbox"/> Cíclico	
Reversibilidade	<input type="checkbox"/> Reversível	<input checked="" type="checkbox"/> Irreversível		
Magnitude	<input type="checkbox"/> Pequena	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input checked="" type="checkbox"/> Grande	
Localização	<input type="checkbox"/> AII	<input checked="" type="checkbox"/> AID	<input checked="" type="checkbox"/> ADA	

Medidas Recomendadas

A fim de mitigar estes impactos devem ser seguidas as ações propostas nos seguintes programas ambientais:

- Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO);
 - Subprograma de Treinamento e Conscientização Socioambiental da Mão de Obra
- Programa de Saúde e Segurança Ocupacional do Trabalhador.
- Programa de Tráfego
- Programa de Proteção a Flora, Fauna e Áreas Legalmente Protegidas
 - Subprograma para Intervenção em Áreas de Preservação Permanente
 - Subprograma de Afugentamento e Monitoramento da Fauna atropelada
 - Subprograma de Passagem de Fauna e Prevenção ao Atropelamento
- Programa de Educação Socioambiental.

De forma geral, recomenda-se o monitoramento/controle ambiental:

- Após a elaboração do Projeto Executivo, realizar a caracterização e o levantamento quantitativo e qualitativo da cobertura vegetal existente que deverá ser suprimida e submeter este inventário à análise técnica da CETESB/Departamento de Avaliação Ambiental de Empreendimentos – IE;
- Obter autorização prévia à supressão da vegetação, mediante o comprometimento de recuperação de área com cobertura vegetal nativa da região do empreendimento, a ser definida pela equipe técnica da CETESB/Departamento de Avaliação Ambiental de Empreendimentos – IE;
- Delimitar as áreas objeto de intervenções autorizadas, com a finalidade de limitar a área de supressão, evitando intervenções indevidas ou impactos adicionais à fauna;

- Seguir as diretrizes do Plano Ambiental de Controle das Obras, especialmente quanto aos procedimentos para a supressão de vegetação, bem como o do Programa de Supervisão Ambiental de Obra;
- Promover treinamentos por meio do Programa de Educação Ambiental com os colaboradores das frentes de obras, de modo a promover o respeito ao meio ambiente, evidenciando a necessidade de proteger os limites de intervenção, limitando os impactos à fauna e flora local às áreas autorizadas;
- Executar o Programa de Recomposição Florestal, como medida compensatória aos impactos relacionados à supressão de vegetação e intervenção em APP, atendendo às diretrizes municipais e estaduais.

➤ **Impactos sobre a Fauna Doméstica e Silvestre**

Toda rodovia pode ser considerada uma barreira física no ambiente e a fragmentação da paisagem é um impacto diretamente ligado esse tipo de empreendimento. Nesse caso o empreendimento já se encontra implantado e, portanto, a fragmentação do ambiente está estabelecida. Entretanto, esse fato não minimiza a magnitude do impacto existente.

É importante destacar que os ambientes florestais, sobretudo os que contêm vegetação nativa, representam habitats significativos para a fauna. Devido à alta antropização em toda extensão da faixa de domínio, a supressão de fragmentos florestais nativos é relativamente reduzida. Serão cerca de 1,57 ha de intervenção em fragmentos florestais fora de APP na Fitofisionomia presente na Mata Atlântica – Floresta Estacional Semidecidual, dos quais 1,49 ha se encontram em estado Inicial de regeneração, 0,08 ha em estágio médio de regeneração. Cabe se atentar as intervenções em APP das quais 2,05 ha se configuram com Vegetação Nativa em Estágio Pioneiro, Vegetação Exótica ou Sem Vegetação; 0,44 ha de Vegetação Nativa em Estágio Inicial de Regeneração e 0,07 de Vegetação Nativa em Estágio Médio de Regeneração;

Nos fragmentos de vegetação, por se tratar de ambientes com maior relevância ecológica, será necessário realizar o acompanhamento da supressão da vegetação e o afugentamento prévio da fauna, realizando, caso necessário o resgate dos animais que não se deslocarem com as atividades de afugentamento ou que possuam mobilidade reduzida.

Destaca-se que, antes do início da supressão de vegetação, deverá ser obtida a Autorização emitida pelo Departamento de Fauna da Secretaria do Meio Ambiente para o manejo, translocação, captura e transporte da fauna, conforme prevê a Resolução SMA 92/14.

Especialmente nas áreas urbanas interceptadas pela Rodovia SP-425 verifica-se a presença de fauna doméstica na faixa de domínio na rodovia, suscetível a sofrer atropelamentos e colisões com veículos.

Analisando os dados de atropelamento de Fauna registrados pelo Departamento de Estradas e Rodagens - DER dentro do perímetro analisado, percebemos que grande parte das ocorrências são ocasionadas por animais domésticos que utilizam a faixa de

domínio da rodovia ou a atravessam, no entanto, também há ocorrências de atropelamento de animais silvestres que possuem o seu habitat cortado pela rodovia, inferindo na faixa de deslocamento natural da espécie.

Dessa forma foram analisados os dados de atropelamento registrados de março de 2019 a junho de 2024, totalizando 935 ocorrências. Considerando os diferentes impactos e motivações do uso da rodovia pelos animais domésticos e silvestres. Dentre os animais domésticos envolvidos em ocorrências de atropelamento, são apresentadas 6 espécies de mamíferos e 3 espécies de aves, com destaque para os dois animais domésticos mais envolvidos em ocorrências, Cavalos (*Eqqus caballus*) com 48,5% seguido por 35,37% de Bois (*Bos taurus*).

Tendo em vista o grande porte desses animais que podem ocasionar acidentes fatais, recomenda-se a aplicação de programas de Educação Ambiental com a população do entorno da rodovia, evidenciando o fato de que o descuido com esses animais, além de oferecerem riscos à segurança, também podem gerar prejuízo financeiro, considerando o artigo 936 do Código Civil que descreve a responsabilidade que o dono tem pelos danos e prejuízos causados por seus animais. Também recomenda-se verificar a viabilidade técnica da instalação de barreiras lindeiras à rodovia afim de evitar o acesso desses animais.

Em relação aos animais silvestres envolvidos em ocorrências de atropelamento, temos 15 espécies de mamíferos, 8 aves e 3 répteis, não havendo registro de ocorrências para anfíbios.

Os pontos com maior densidade de ocorrências de atropelamentos são no km 288+200 e km 289+320 (que apresentam fragmentos florestais preservados em virtude da APP do curso d'água).

Considerando o diagnóstico exposto, o impacto é de natureza negativa, direto e imediato, iniciado logo após o início da supressão da vegetação nativa existente. Sendo este disperso e permanente.

A magnitude desse impacto é considerada média, pois pode ser mitigada através da adoção de medidas, como a adequação ou implantação de travessias, sobretudo nos trechos considerados críticos.

Apesar da supressão se limitar a área diretamente afetada, devido aos hábitos faunísticos os impactos à fauna extrapolam esses limites, se estendendo à AID do empreendimento.

Impactos Sobre a Fauna

Natureza	<input type="checkbox"/> Positivo	<input checked="" type="checkbox"/> Negativo		
Aplicabilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Direto	<input type="checkbox"/> Indireto		
Prazo	<input checked="" type="checkbox"/> Imediato	<input checked="" type="checkbox"/> Curto	<input checked="" type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Longo
Espacialidade	<input type="checkbox"/> Localizado	<input checked="" type="checkbox"/> Disperso		
Duração	<input type="checkbox"/> Temporário	<input checked="" type="checkbox"/> Permanente	<input type="checkbox"/> Cíclico	
Reversibilidade	<input type="checkbox"/> Reversível	<input checked="" type="checkbox"/> Irreversível		

Magnitude	<input type="checkbox"/> Pequena	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Grande
Localização	<input type="checkbox"/> AII	<input checked="" type="checkbox"/> AID	<input checked="" type="checkbox"/> ADA

Medidas Recomendadas

A fim de mitigar os impactos sobre a fauna devem ser seguidas as ações propostas nos seguintes programas ambientais:

- Programa de Proteção a Flora, Fauna e Áreas Legalmente Protegidas
 - Subprograma para Intervenção em Áreas de Preservação Permanente;
 - Subprograma de Passagem de Fauna e Prevenção ao Atropelamento
- Plano de Supervisão Ambiental das Obras;
- Programa de Educação socioambiental.

De forma geral, recomenda-se o monitoramento/controle ambiental:

- Promover campanhas educativas com os funcionários das frentes de obras e usuários da SP-425, por meio da implantação dos Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Registrar os animais domésticos ocorrentes nas frentes de obras, recolhimento dos mesmos e encaminhamento para instituições parceiras a serem firmadas;
- Deverá ser priorizada a realização de atividades de supressão vegetal no período seco para mitigar os impactos à fauna, tendo em vista que o período chuvoso coincide com o período reprodutivo da maioria das espécies, especialmente da avifauna

➤ **Interferência na Biota Aquática**

As bacias hidrográficas interceptadas pelo empreendimento já se apresentam bastante alteradas em relação às suas características originais, contudo os cursos d'água apresentam-se classificados como Classe 2. Verificado em campo que alguns cursos apresentam não apresentam fluxo fluvial, mas sim área alagadiça com vegetação característica de área úmida.

Esse impacto é esperado em comunidades de peixes e fitoplâncton, no entanto, a maioria dos cursos d'água inseridos na ADA do empreendimento apresentam poucas intervenções antrópicas, os corpos d'água podem até apresentar regimes alterados com reduzida vazão de água no período de estiagem, mas as margens são compostas de vegetação densa característica de mata ciliar.

As travessias dos cursos d'água existentes foram predominantemente constituídas por meio de galerias.

As possíveis interferências das obras de engenharia sobre os corpos d'água, e consequentemente sobre as comunidades aquáticas, limitam-se a Área Diretamente Afetada pela obra e ao período de construção.

Entretanto, os procedimentos construtivos adotados deverão minimizar o prazo e a intensidade destes impactos sobre os corpos d'água, especialmente no que diz respeito à contaminação acidental e ao aumento de turbidez na água, eventualmente ocasionados pelas atividades construtivas.

Considera-se que esse impacto é negativo, direto e de curta duração. A espacialidade é dispersa, tendo em vista os comportamentos migratórios faunísticos. Sua duração é permanente e é irreversível, pois, as estruturas implementadas não serão removidas após a implantação do empreendimento.

Devido à alta quantidade de cursos d'água interceptados, e a condição dos mesmos, o impacto é considerado de grande magnitude, se localizando na ADA do empreendimento, porém com efeitos que podem se estender a AID.

Impactos Sobre a Biota Aquática

Natureza	<input type="checkbox"/> Positivo	<input checked="" type="checkbox"/> Negativo		
Aplicabilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Direto	<input type="checkbox"/> Indireto		
Prazo	<input type="checkbox"/> Imediato	<input checked="" type="checkbox"/> Curto	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Longo
Espacialidade	<input type="checkbox"/> Localizado	<input checked="" type="checkbox"/> Disperso		
Duração	<input type="checkbox"/> Temporário	<input checked="" type="checkbox"/> Permanente	<input type="checkbox"/> Cíclico	
Reversibilidade	<input type="checkbox"/> Reversível	<input checked="" type="checkbox"/> Irreversível		
Magnitude	<input type="checkbox"/> Pequena	<input type="checkbox"/> Média	<input checked="" type="checkbox"/> Grande	
Localização	<input type="checkbox"/> AII	<input checked="" type="checkbox"/> AID	<input checked="" type="checkbox"/> ADA	

Medidas Recomendadas

A fim de mitigar os impactos sobre a biota aquática devem ser seguidas as ações propostas nos seguintes programas ambientais:

- Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO):
 - Subprograma de Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento;
- Programa de Educação socioambiental;
- Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Ação Emergencial Durante as Obras.

De forma geral, recomenda-se Resolução SMA 92/14 e o monitoramento/controle ambiental:

- Atender às recomendações do Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO):

- Resguardar os taludes de cortes e/ou aterros por meio do revestimento vegetal, sempre que possível, em tempo hábil, visando também, proteger os dispositivos de drenagem e preservar o terreno contra a instalação de processos erosivos;
 - Evitar, sempre que possível, a ocorrência de erosão ou transporte de sedimentos para os cursos d'água e/ou talvegues;
 - Durante a transposição por pequenas redes de drenagem, procurar realizar os movimentos de terra e o balanceamento de materiais, de forma a não provocar carreamento de sedimentos;
 - Todos os equipamentos devem passar por revisão mecânica periódica, a fim de evitar vazamentos indesejáveis;
 - Realizar as medidas propostas no item de Controle da Poluição do Solo e das Águas Superficiais.
- Outra medida recomendada para que este impacto seja minimizado é a instalação de corta rios respeitando as características dos cursos d'água, exclusivamente durante a etapa de prolongamento das galerias;
 - Para as obras de artes especiais devem ser evitadas que as fundações das vigas sejam instaladas dentro da calha do rio, minimizando, desta forma as interferências diretas no curso d'água;
 - Campanhas de Educação Ambiental, conscientizando os colaboradores quanto a importância de proteção dos cursos d'água e suas respectivas áreas de preservação permanente;
 - Caso ocorram acidentes com produtos químicos que resultem em potencial contaminação, durante a execução do empreendimento, deverão ser implantadas as medidas constantes no PGR/PAE de Obras.

9.1.5. Impactos do Meio Socioeconômico

➤ *Interrupção Temporária de Vias*

Durante as atividades de implantação do empreendimento será necessária a interrupção temporária do tráfego de veículos das vias de circulação, incluindo vias locais e a rodovia existente, do tipo “Pare e Siga”.

Espera-se com essa medida garantir condições seguras de execução dos serviços, tanto para os trabalhadores envolvidos nas obras quanto para a população local, que circula no entorno do empreendimento.

Estas interrupções deverão ser temporárias e de curta duração. A população deverá ser previamente informada sobre as mesmas por meio do Programa de Comunicação Social, bem como das rotas alternativas, uma vez que o acesso a todas as áreas lindeiras sempre deverão ser mantidos desobstruídos, durante toda a fase de implantação do empreendimento.

Caso seja necessária a implantação de desvios que afetem a comunidade local, principalmente os moradores das áreas urbanas de Penápolis, Clementina, Braúna e Santópolis do Aguapeí essa população deverá ser previamente comunicada através de cartazes, banners ou outro tipo de campanha eficaz. Cabe salientar que especial atenção deve ser dada a interdição parcial ao acesso a terra indígena de Icatu situado na ADA no km 314+400 – LE, cuja obstrução pode acarretar em danos monetários, uma vez que se trata do principal acesso a Terra Indígena, que tem potencial para reduzir

A principal fonte de renda que se refere a venda de artesanato local, motivo pelo qual antes da intervenção a Comunidade Indígena deve ser comunicada pela empresa contratada com o auxílio da supervisão, respeitando as particularidades da liderança e dos ritos da comunidade;

Este impacto é negativo, direto, de curto prazo e disperso, localizado na principalmente ADA do empreendimento, porém com reflexos na AID e AII do empreendimento. Será temporário, reversível e de pequena magnitude.

Interrupção Temporária de Vias de Circulação Local				
Natureza	<input type="checkbox"/> Positivo	<input checked="" type="checkbox"/> Negativo		
Aplicabilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Direto	<input checked="" type="checkbox"/> Indireto		
Prazo	<input type="checkbox"/> Imediato	<input checked="" type="checkbox"/> Curto	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Longo
Espacialidade	<input checked="" type="checkbox"/> Localizado	<input checked="" type="checkbox"/> Disperso		
Duração	<input checked="" type="checkbox"/> Temporário	<input type="checkbox"/> Permanente	<input type="checkbox"/> Cíclico	
Reversibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Reversível	<input type="checkbox"/> Irreversível		
Magnitude	<input checked="" type="checkbox"/> Pequena	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Grande	
Localização	<input checked="" type="checkbox"/> AII	<input checked="" type="checkbox"/> AID	<input checked="" type="checkbox"/> ADA	

Medidas Recomendadas

A fim de mitigar os impactos previstos devem ser seguidas as ações propostas nos seguintes programas ambientais:

- Programa de Tráfego
- Programa de Comunicação Social e Gestão de Queixas
- Programa de Educação Socioambiental
- Subprograma de Comunicação e Engajamento com Comunidades Indígenas em Terra Declarada.
- Programa de Controle e Mitigação de Impactos Econômicos Temporários e Serviços

De forma geral, recomenda-se o monitoramento/controle ambiental:

- No âmbito do Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO) devem ser contempladas as ações propostas no item Controle das Interferências com Tráfego e com a Segurança da População e do Sistema Viário Local, bem como as medidas que atendam as seguintes diretrizes:
 - Elaboração de Projetos de Desvios e Travessias Provisórias, a fim de garantir um padrão viário compatível ao da via interrompida, considerando inclusive as interferências com a circulação de pedestres e remanejamento de pontos de ônibus, caso estes sejam necessários;
 - Planejamento e Segurança do Tráfego na Construção, prevendo adoção e implementação de medidas de ordenamento do fluxo, segurança, sinalização das intervenções temporárias, minimização do uso e cruzamento das vias locais por veículos a serviço das obras por meio do planejamento e detalhamento do Plano de Ataque às Obras. Essa diretriz também contempla o monitoramento das condições de circulação e a qualidade do pavimento do sistema viário local.
- O padrão de desvios e sinalização de obras deverá seguir às recomendações do Manual de Sinalização do Departamento de Estradas de Rodagem.
- Implantar as ações previstas no Programa de Comunicação Social e Subprograma de Comunicação Social na Etapa de Obras, de forma a garantir a divulgação das interrupções previstas.

➤ **Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra**

A mão de obra a ser empregada no empreendimento será variável, dependendo das atividades a serem desenvolvidas no mês corrente; podendo-se esperar ainda a geração de inúmeros empregos indiretos durante a fase de construção.

Será priorizada a contratação de moradores dos municípios do entorno, que retornam diariamente para suas residências, não constituindo demandas adicionais sobre a infraestrutura social local (saneamento, saúde, educação, moradia, assistência social e etc.), evitando que as obras desencadeiem processos não planejados de fluxos migratórios.

No caso da infraestrutura física, o atendimento às demandas por água e coleta de esgoto deverá ser equacionado no contexto do planejamento das obras.

Ao final da fase de construção da rodovia, a mão de obra contratada será gradativamente desmobilizada e dispensada, permanecendo apenas os funcionários necessários para os trabalhos finais (sinalização e desativação dos desvios, etc.) e do início da fase de operação. A liberação de um grande contingente de empregados pode provocar impactos de natureza econômica ou criar uma situação temporária de potencial intensificação dos problemas sociais existentes.

Este impacto, portanto, é de natureza positiva, com nível de intervenção direto e extensão local/regional, pois os empregos gerados podem beneficiar tanto a população residente nas imediações do empreendimento como aquelas em regiões mais distantes. Sua duração é temporária e reversível, de média magnitude, devido ao número elevado de postos de trabalho previstos.

Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra				
Natureza	<input checked="" type="checkbox"/> Positivo	<input type="checkbox"/> Negativo		
Aplicabilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Direto	<input type="checkbox"/> Indireto		
Prazo	<input type="checkbox"/> Imediato	<input checked="" type="checkbox"/> Curto	<input checked="" type="checkbox"/> Médio	<input checked="" type="checkbox"/> Longo
Espacialidade	<input checked="" type="checkbox"/> Localizado	<input checked="" type="checkbox"/> Disperso		
Duração	<input checked="" type="checkbox"/> Temporário	<input type="checkbox"/> Permanente	<input type="checkbox"/> Cíclico	
Reversibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Reversível	<input type="checkbox"/> Irreversível		
Magnitude	<input type="checkbox"/> Pequena	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Grande	
Localização	<input checked="" type="checkbox"/> AII	<input checked="" type="checkbox"/> AID	<input type="checkbox"/> ADA	

Medidas Recomendadas

Visando garantir a adequada mitigação desse impacto, é recomendada que sejam seguidas as ações previstas nos seguintes Programas:

- Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO)
 - Subprograma de Contratação de Mão de Obra;
 - Subprograma de Treinamento e Conscientização Socioambiental da Mão de Obra
- Programa de Saúde e Segurança Ocupacional do Trabalhador
- Programa de Educação Socioambiental;
- Programa de Comunicação Social e Gestão de queixas.

De forma geral, recomenda-se o monitoramento/controle ambiental:

- O programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra deverá colaborar com o atendimento às leis trabalhistas e de normas técnicas de saúde e segurança do trabalho, auxiliando ainda na divulgação da oferta de vagas;

- O programa de Educação Ambiental deverá auxiliar na capacitação dos colaboradores, proporcionando subsídios para conscientização ambiental.

➤ **Impactos Sobre as Atividades Econômicas**

As atividades econômicas podem ser afetadas positivamente com a geração de empregos diretos e indiretos, ação que deve injetar dinheiro na economia local. Estima-se que as principais atividades impactadas positivamente sejam os comércios e o mercado imobiliário, através do aluguel de residências e barracões.

Por outro lado, essa mesma componente também poderá ocasionar impactos negativos, em consequência da perda ou alteração de áreas produtivas que ocorrerão com as desapropriações realizadas em propriedades rurais. Tais intervenções ocorrerão em áreas de produção em larga escala, e as áreas desapropriadas correspondem a pequenas porções das propriedades.

Ainda, durante a etapa de obras, as atividades econômicas associadas ao transporte regional de produtos e mercadorias podem ser ligeiramente prejudicadas, tendo em vista a interrupção de vias, ou a instalação de sistemas PARE/SIGA, ações que podem aumentar o tempo de viagem.

Dessa forma, esse impacto tem natureza mista positiva/negativa, dependendo da componente analisada. Considera-se que sua aplicabilidade é direta e de prazo de duração imediato, pois se inicia logo após o início das obras e se encerra com o seu término. Sua localização é dispersa, com duração temporária e reversível.

Com relação à magnitude, entende-se que os impactos econômicos negativos e positivos apresentam pequena magnitude. Quanto a distribuição dos impactos, eles podem se estender por todas as áreas de influência do empreendimento, ADA, AID e AII.

Impacto Sobre as Atividades Econômicas				
Natureza	<input checked="" type="checkbox"/> Positivo	<input checked="" type="checkbox"/> Negativo		
Aplicabilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Direto	<input type="checkbox"/> Indireto		
Prazo	<input checked="" type="checkbox"/> Imediato	<input type="checkbox"/> Curto	<input type="checkbox"/> Médio	<input checked="" type="checkbox"/> Longo
Espacialidade	<input checked="" type="checkbox"/> Localizado	<input checked="" type="checkbox"/> Disperso		
Duração	<input checked="" type="checkbox"/> Temporário	<input type="checkbox"/> Permanente	<input type="checkbox"/> Cíclico	
Reversibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Reversível	<input type="checkbox"/> Irreversível		
Magnitude	<input checked="" type="checkbox"/> Pequena	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Grande	
Localização	<input checked="" type="checkbox"/> AII	<input checked="" type="checkbox"/> AID	<input checked="" type="checkbox"/> ADA	

Medidas Recomendadas

Recomenda-se que sejam seguidas as orientações propostas nos seguintes programas:

- Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO):
 - Subprograma de Contratação de Mão de Obra

- Subprograma de Treinamento e Conscientização Socioambiental da Mão de Obra
 - Programa de Comunicação Social e Gestão de Queixas
 - Programa de Tráfego
 - Programa de Controle e Mitigação de Impactos Econômicos Temporários e Serviços

De forma geral, indica-se o monitoramento/controle ambiental:

- No âmbito do Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO) devem ser contempladas as ações propostas no item Controle das Interferências com Tráfego e com a Segurança da População e do Sistema Viário Local, bem como as medidas que atendam as seguintes diretrizes:
 - Elaboração de Projetos de Desvios e Travessias Provisórias, a fim de garantir um padrão viário compatível ao da via interrompida;
 - Planejamento e Segurança do Tráfego na Construção, prevendo adoção e implementação de medidas de ordenamento do fluxo, segurança, sinalização das intervenções temporárias, minimização do uso e cruzamento das vias locais por veículos a serviço das obras por meio do planejamento e detalhamento do Plano de Ataque às Obras.
- O padrão de desvios e sinalização de obras deverá seguir às recomendações do Manual de Sinalização do Departamento de Estradas de Rodagem.
- Como medida mitigadora para o impacto da desapropriação, é proposta a compensação financeira, conforme a regulação da legislação brasileira para a indenização as áreas afetadas por obras de utilidade pública, bem como outras medidas reunidas no Programa de Desapropriação.
- No âmbito do Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra, devem ser priorizadas as contratações de trabalhadores locais, evitando assim a ocupação desordenada do território e a elevação excessiva dos preços dos imóveis, destinados à compra e locação.

➤ ***Interferências em Serviços Diversos***

O DER/SP deverá realizar o levantamento de cada uma das interferências em equipamentos públicos e privados na faixa de domínio e promover tratativas com as Concessionárias administradoras para a remoção das estruturas, se necessário.

Ressalta-se que não estão previstas interrupções dos serviços prestados à comunidade lindeira, sejam eles de responsabilidade municipal, estadual ou federal, nem a entidades a estes vinculadas.

Ainda assim, caso ocorram interrupções, estas deverão ser de curta duração e a população será previamente informada sobre as mesmas por meio do Programa de Comunicação Social.

Este impacto será negativo, direto, em curto prazo e disperso, com maior intensidade na AID. Será temporário, reversível e de baixa magnitude.

Interferência em Serviços Diversos			
Natureza	<input type="checkbox"/> Positivo	<input checked="" type="checkbox"/> Negativo	
Aplicabilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Direto	<input type="checkbox"/> Indireto	
Prazo	<input type="checkbox"/> Imediato	<input checked="" type="checkbox"/> Curto	<input checked="" type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Longo
Espacialidade	<input type="checkbox"/> Localizado	<input checked="" type="checkbox"/> Disperso	
Duração	<input checked="" type="checkbox"/> Temporário	<input type="checkbox"/> Permanente	<input type="checkbox"/> Cíclico
Reversibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Reversível	<input type="checkbox"/> Irreversível	
Magnitude	<input checked="" type="checkbox"/> Pequena	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Grande
Localização	<input checked="" type="checkbox"/> All	<input checked="" type="checkbox"/> AID	<input checked="" type="checkbox"/> ADA

Medidas Recomendadas

Recomenda-se que sejam seguidas as orientações propostas nos seguintes programas:

- Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO):
- Programa de Educação Socioambiental
- Programa de Comunicação Social e Gestão de Queixas
- Plano de Supervisão Ambiental das Obras.
- Programa de Monitoramento, Preservação e Resgate Fortuito

De forma geral, indica-se o monitoramento/controle ambiental:

- Comunicar as concessionárias gestoras de cada um dos serviços que sofrerão interferência sobre a implantação das obras, e necessidade de remanejamento;
- O cronograma das obras deverá obedecer aos critérios acordados com tais empresas no que se refere ao remanejamento de estruturas, de forma a evitar a interrupção dos serviços prestados à comunidade;
- Implantar as ações dos Programas de Controle Ambiental das Obras, Supervisão Ambiental de Obra e de Comunicação Social.

➤ **Alteração do Patrimônio Arqueológico**

Em virtude da dispensa de licenciamento ambiental e ausência de indícios de patrimônio arqueológico, todavia, face a presença de terras indígenas na AID, há potencial de achados fortuitos e objetivando a adoção de medidas que visem proteger tal patrimônio, os procedimentos constantes no Programa de Monitoramento, Preservação e Resgate Fortuito devem ser seguidos.

De acordo com as bases de dados disponíveis no IPHAN, não foram constatados sítios arqueológicos na Área de Influência Indireta do empreendimento, este que foi objeto de dispensa de licenciamento de acordo com o Parecer Técnico 013/25/ILT (e.ambiente 005817/2025-42).

De qualquer forma, os impactos sobre o patrimônio arqueológico, enquanto recurso ambiental de valor cultural não renovável, podem assim ser entendidos:

Alteração do Patrimônio Arqueológico	
Natureza	<input type="checkbox"/> Positivo <input checked="" type="checkbox"/> Negativo
Aplicabilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Direto <input type="checkbox"/> Indireto
Prazo	<input type="checkbox"/> Imediato <input checked="" type="checkbox"/> Curto <input checked="" type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Longo
Espacialidade	<input checked="" type="checkbox"/> Localizado <input type="checkbox"/> Disperso
Duração	<input type="checkbox"/> Temporário <input checked="" type="checkbox"/> Permanente <input type="checkbox"/> Cíclico
Reversibilidade	<input type="checkbox"/> Reversível <input checked="" type="checkbox"/> Irreversível
Magnitude	<input checked="" type="checkbox"/> Pequena <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Grande
Localização	<input type="checkbox"/> AII <input type="checkbox"/> AID <input checked="" type="checkbox"/> ADA

Medidas Recomendadas

Recomenda-se que sejam seguidas as orientações propostas nos seguintes programas:

- Programa de Monitoramento, Preservação e Resgate Fortuito.

De forma geral, indica-se o monitoramento/controle ambiental:

- Caso seja verificado potencial efetivo ou que tenha sido verificada a existência de sítio arqueológico, será necessário o monitoramento e o resgate arqueológico permitindo a preservação do patrimônio e da memória nacional;
- Divulgar as informações pertinentes nos programas de Comunicação Social (Educação Patrimonial), a fim de disseminar o conhecimento adquirido junto às comunidades lindeiras.
- *Risco de Acidentes*

Durante a execução de obras rodoviárias, pode haver riscos de ocorrência de acidentes envolvendo trabalhadores (em decorrência da operação de máquinas e equipamentos), ou a população do entorno (devido ao tráfego de veículos e equipamentos pesados).

Em decorrência desse aspecto, a construtora responsável pela execução deverá desenvolver intensivo trabalho de treinamento e orientação de seus funcionários.

Além disso, deverão ser implantados dispositivos de sinalização e isolamento das áreas de intervenção, e divulgadas informações gerais referentes aos locais de obra para a população do entorno.

Sendo assim, este impacto é considerado negativo, direto e de prazo curto. Está restrito às áreas objeto de intervenção e seu entorno direto (localizado), contudo é temporário e reversível, pois se encerra com a conclusão das obras.

A magnitude do impacto pode ser considerada pequena, e ocorre principalmente na ADA do empreendimento, podendo se estender à AID.

Riscos de Acidentes	
Natureza	<input type="checkbox"/> Positivo <input checked="" type="checkbox"/> Negativo
Aplicabilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Direto <input type="checkbox"/> Indireto
Prazo	<input type="checkbox"/> Imediato <input checked="" type="checkbox"/> Curto <input checked="" type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Longo
Espacialidade	<input checked="" type="checkbox"/> Localizado <input type="checkbox"/> Disperso
Duração	<input type="checkbox"/> Temporário <input type="checkbox"/> Permanente <input checked="" type="checkbox"/> Cíclico
Reversibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Reversível <input type="checkbox"/> Irreversível
Magnitude	<input checked="" type="checkbox"/> Pequena <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Grande
Localização	<input type="checkbox"/> AII <input checked="" type="checkbox"/> AID <input type="checkbox"/> ADA

Medidas Recomendadas

Recomenda-se que sejam seguidas as orientações propostas nos seguintes programas:

- Programa de Supervisão Ambiental das Obras;
- Programa de Tráfego
- Programa de Saúde e Segurança Ocupacional do Trabalhador
- Programa de Comunicação Socioambiental.

De forma geral, indica-se o monitoramento/controlado ambiental:

- No âmbito do Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO) devem ser contempladas as ações propostas no item Controle das Interferências com Tráfego e com a Segurança da População e do Sistema Viário Local, bem como as medidas que atendam as seguintes diretrizes:
 - Elaboração de Projetos de Desvios e Travessias Provisórias, a fim de garantir um padrão viário compatível ao da via interrompida, considerando inclusive as interferências com a circulação de pedestres e remanejamento de pontos de ônibus, caso estes sejam necessários;
 - Planejamento e Segurança do Tráfego na Construção, prevendo adoção e implementação de medidas de ordenamento do fluxo, segurança, sinalização das intervenções temporárias, minimização do uso e cruzamento das vias locais por veículos a serviço das obras por meio do planejamento e detalhamento do Plano de Ataque às Obras. Essa diretriz também contempla o monitoramento das condições de circulação e a qualidade do pavimento do sistema viário local.
- Implantar o Programa de Comunicação Social, informando a população do entorno das interrupções de vias e outras intervenções, caso necessário.

➤ **Risco de Acidentes com Produtos Perigosos Durante a Implantação**

Durante a execução de obras rodoviárias, pode haver riscos de ocorrência de acidentes envolvendo o vazamento de produtos perigosos (combustíveis ou óleos lubrificantes de

veículos ou equipamentos) e possível impacto de contaminação de solo e recursos hídricos próximos à área de intervenção.

O risco está concentrado em locais onde haverá mobilização de maquinário ou disperso ao longo dos caminhos de serviço devido ao transporte de produtos perigosos, havendo o potencial de alcançar

A Área de Influência Direta (AID) apresenta um total de 64 outorgas de direito de uso de recursos hídricos. Observa-se a predominância do uso de água subterrânea, representada por 29 outorgas referentes a poços tubulares, destinados a diferentes finalidades. Dentre essas, destaca-se o uso industrial, com 15 registros, seguido pela aquicultura (6 registros) e pelo setor de comércio e serviços (4 registros). Ressalta-se ainda a existência de dois poços destinados ao abastecimento urbano, ambos localizados no município de Santópolis do Aguapeí. Importa salientar que nenhuma captação com essa finalidade está inserida na Área Diretamente Afetada (ADA).

No que se refere às captações superficiais, foram identificadas apenas duas outorgas, ambas no município de Penápolis, destinadas ao uso rural e localizadas fora da ADA. Adicionalmente, verificam-se 28 outorgas vinculadas à implantação ou à readequação de dispositivos de drenagem (bueiros e galerias), demandadas pelo Departamento de Estradas de Rodagem (DER).

Quanto à distribuição percentual das principais finalidades de uso, estas se apresentam da seguinte forma:

- Outros: 43,8%
- Industrial: 23,4%
- Aquicultura: 15,6%
- Comércio: 6,3%
- Rural: 6,3%
- Urbano: 3,1
- Irrigação: 1,6%

A ocorrência deste impacto pode ser evitada/minimizada quando adotadas medidas de controle de poluição, implantação de dispositivos de retenção (diques e bandejas), além da efetiva manutenção de equipamentos.

A magnitude do impacto pode ser considerada grande diante da quantidade de recursos hídricos interceptados, e ocorre principalmente na ADA do empreendimento, podendo se estender à AID.

Riscos de Acidentes				
Natureza	<input type="checkbox"/> Positivo	<input checked="" type="checkbox"/> Negativo		
Aplicabilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Direto	<input checked="" type="checkbox"/> Indireto		
Prazo	<input checked="" type="checkbox"/> Imediato	<input type="checkbox"/> Curto	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Longo
Espacialidade	<input type="checkbox"/> Localizado	<input checked="" type="checkbox"/> Disperso		
Duração	<input checked="" type="checkbox"/> Temporário	<input type="checkbox"/> Permanente	<input type="checkbox"/> Cíclico	
Reversibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Reversível	<input type="checkbox"/> Irreversível		
Magnitude	<input checked="" type="checkbox"/> Pequena	<input type="checkbox"/> Média	<input checked="" type="checkbox"/> Grande	
Localização	<input type="checkbox"/> AII	<input checked="" type="checkbox"/> AID	<input checked="" type="checkbox"/> ADA	

Medidas Recomendadas

Recomenda-se que sejam seguidas as orientações propostas nos seguintes programas:

- Plano de Controle Ambiental das Obras – PCAO
 - Subprograma de Treinamento e Conscientização Socioambiental da Mão de Obra
- Programa de Comunicação Social e Gestão de Queixas;
- Plano de Ação Emergencial - PAE;
- Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR;
- Plano de Resposta à Emergência para Sinistros relacionados à Operação Diária
- Programa de Tráfego;
- Plano de Supervisão Ambiental das Obras;

De forma geral, indica-se o monitoramento/controle ambiental:

- Identificação dos possíveis cenários acidentais que poderão provocar impactos negativos nos meios físico, social e/ou biótico durante a fase de construção do empreendimento;
- Estimativa dos riscos associados a cada cenário e o estabelecimento de estratégias para gerenciamento desses riscos;
- Prevenção e contenção dos impactos socioambientais na área de influência considerada para a fase de construção da rodovia;
- Minimização, no caso da ocorrência de eventos acidentais, principalmente os que envolvem produtos perigosos e fogo, dos impactos na via e na sua área de influência;
- Preservação da saúde dos usuários e da população lindeira afetada;
- Conservação do meio ambiente e manutenção da segurança da via e do patrimônio envolvido nos sinistros.

➤ **Incômodos à População Lindeira na Construção**

Durante a fase de implantação do empreendimento, a movimentação dos maquinários, equipamentos e execução dos serviços como limpeza de terreno, terraplanagem, aterros, construção de obras de arte e pavimentação poderão ocasionar incômodos à população residente nas áreas lindeiras à faixa de domínio.

Com as atividades listadas acima são esperadas perturbações relacionadas às obras civis em geral, como: acréscimos nos níveis de pressão sonora (ruído) e vibração, aumento de poeira em suspensão e acúmulo de terra em vias de tráfego local.

Para minimizar esses impactos, as atividades em áreas urbanas serão priorizadas para execução em período diurno, além disso deverá ser realizada regulagem periódica dos equipamentos e veículos, umectação das vias locais utilizadas pela obra e sempre que possível, realizar as atividades geradoras de ruído e vibração em períodos diurnos, conforme previsto no Programa de Controle Ambiental das obras (PCAO).

De modo geral, considerando que o empreendimento proposto atravessará áreas rurais de baixa densidade populacional mescladas com áreas urbanas de densidade baixa, os incômodos à população se caracterizam como impactos de caráter temporário, reversível, abrangência local e magnitude média.

Contudo, tais incômodos poderão ser percebidos de forma mais intensa na área urbana dos municípios de Penápolis e Santópolis do Aguapéi, em locais com previsão de implantação/readequação geométrica de dispositivos de acesso e retorno, próximas às residências.

Incômodos à População Lindeira na Construção				
Natureza	<input checked="" type="checkbox"/> Positivo	<input checked="" type="checkbox"/> Negativo		
Aplicabilidade	<input type="checkbox"/> Direto	<input checked="" type="checkbox"/> Indireto		
Prazo	<input checked="" type="checkbox"/> Imediato	<input type="checkbox"/> Curto	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Longo
Espacialidade	<input checked="" type="checkbox"/> Localizado	<input type="checkbox"/> Disperso		
Duração	<input checked="" type="checkbox"/> Temporário	<input type="checkbox"/> Permanente	<input type="checkbox"/> Cíclico	
Reversibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Reversível	<input type="checkbox"/> Irreversível		
Magnitude	<input type="checkbox"/> Pequena	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Grande	
Localização	<input type="checkbox"/> AII	<input checked="" type="checkbox"/> AID	<input type="checkbox"/> ADA	

Medidas Recomendadas

Recomenda-se que sejam seguidas as orientações propostas nos seguintes programas:

- Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO):
 - Subprograma de Controle da Qualidade do Ar e Emissão de Ruído;
- Programa de Tráfego;
- Programa de Comunicação Social e Gestão de Queixas.

- Subprograma Destinado à Evitar ou Reduzir os Descontentamentos de Comunidades Locais.
- Plano de Supervisão Ambiental

De forma geral indica-se o monitoramento/controle ambiental:

- Seguir as ações preventivas, mitigadoras e corretivas que se inserem no Programa Comunicação Social e de Controle Ambiental das Obras (PCAO), referentes à mitigação de incômodos à população (geração e suspensão de poeira, ruídos e conflitos com o tráfego de obra);
- O Programa de Comunicação Social pode subsidiar as tratativas com a população reclamante. Tais solicitações podem ser registradas e tabuladas num banco de dados que será estabelecido por meio de um canal de comunicação com o público-alvo e o DER/SP.

9.1.6. Avaliação de Impactos Cumulativos, Sinérgicos e Induzidos

A análise dos impactos cumulativos, sinérgicos e induzidos é fundamental para compreender a amplitude dos efeitos do empreendimento, uma vez que estes não se limitam aos impactos diretos sobre a ADA, mas se estendem às áreas de influência direta (AID) e indireta (AII), em interação com outros usos e atividades já presentes no território.

9.1.6.1. Impactos Cumulativos

Os impactos cumulativos resultam da sobreposição dos efeitos da implantação e operação da Rodovia SP-425 com atividades antrópicas preexistentes e previstas, como a expansão agroindustrial, a silvicultura, a implantação de linhas de transmissão, sistemas de irrigação e outros empreendimentos de infraestrutura regional.

Na área de influência, já se observa uma elevada pressão sobre os recursos hídricos e remanescentes florestais, bem como fragmentação da paisagem. A melhoria da acessibilidade viária tende a intensificar tais processos, ampliando o escoamento da produção agrícola e atraindo novos empreendimentos logísticos e agroindustriais.

Assim, a rodovia não apenas potencializa os impactos já existentes — como erosão, assoreamento e supressão de vegetação —, mas também amplia a escala espacial desses efeitos. Considera-se, portanto, que se trata de impacto negativo, de abrangência dispersa, duração permanente, caráter irreversível e magnitude média a alta, com incidência sobre a ADA, AID e AII.

Como medidas de mitigação e compensação, recomenda-se a integração das ações do Programa de Recomposição Florestal e do Programa de Proteção à Flora, Fauna e Áreas Legalmente Protegidas com planos de manejo de bacias hidrográficas e políticas regionais de conservação.

9.1.6.2. Impactos Sinérgicos

Os impactos sinérgicos decorrem da interação entre diferentes efeitos gerados pelo empreendimento, cujo resultado ultrapassa a simples soma dos impactos isolados. Entre os exemplos mais relevantes destacam-se: a associação entre supressão da

vegetação, alteração da drenagem superficial e intensificação da erosão; a combinação entre aumento do tráfego, geração de ruído e risco de atropelamento de fauna; e a relação entre maior impermeabilização do solo e risco de assoreamento de corpos hídricos.

Essas interações criam um cenário de pressão ambiental ampliada, com potencial de comprometer a qualidade da água, reduzir a conectividade de habitats e acelerar a degradação do solo em áreas já fragilizadas. Considera-se, assim, que os impactos sinérgicos são predominantemente negativos, de abrangência localizada e dispersa, duração permanente, parcialmente reversíveis e de magnitude média, incidindo especialmente sobre a ADA e a AID.

Para mitigação, recomenda-se a adoção de medidas integradas, como o fortalecimento dos Programas de Controle de Processos Erosivos, de Proteção de APPs e de Passagens de Fauna, além da implementação de dispositivos de drenagem sustentáveis e ações contínuas de monitoramento ambiental.

9.1.6.3. Impactos Induzidos

Os impactos induzidos relacionam-se às transformações sociais, econômicas e ambientais decorrentes das melhorias viárias e do aumento da acessibilidade. A rodovia funcionará como vetor de desenvolvimento, favorecendo a valorização imobiliária, a expansão de áreas urbanas e periurbanas, e a intensificação de atividades agroindustriais na região.

Do ponto de vista socioeconômico, os impactos induzidos incluem benefícios como a dinamização do comércio local, geração de empregos e aumento da competitividade regional. Por outro lado, no âmbito ambiental, a expansão territorial pode resultar em maior pressão sobre recursos hídricos, fragmentação de habitats e conversão de áreas rurais em usos intensivos.

Dessa forma, os impactos induzidos apresentam natureza mista (positiva e negativa), de abrangência dispersa, duração permanente, caráter irreversível e magnitude média, com ocorrência sobretudo na AID e na AII.

A mitigação desses impactos deve ocorrer por meio da integração do empreendimento com os instrumentos de planejamento municipal e regional (Planos Diretores, Planos Municipais de Saneamento, Planos de Bacia), além do fortalecimento do Programa de Educação Socioambiental e da articulação com políticas públicas de ordenamento territorial, de forma a orientar a ocupação e reduzir pressões sobre os ecossistemas locais.

9.2.6. Classificação e Hierarquização dos Impactos

Neste item apresenta-se a síntese dos impactos identificados no estudo, separados pelas características dos Meios Físico, Meio Biótico e Meio Socioeconômico, identificados para cada fase do empreendimento (planejamento e implantação).

O **Quadro 56** apresenta a classificação e hierarquização dos impactos ambientais identificados.

Quadro 56 - Classificação e Hierarquização dos Impactos

FASE DO EMPREENDIMENTO	IMPACTO	NATUREZA	MAGNITUDE
1. PLANEJAMENTO	Geração de expectativa na população	+ e -	P
	Desapropriação	-	M
2. CONSTRUÇÃO	Desencadeamentos/Intensificação de Processos de Dinâmica Superficial	-	G
	Interferência em Recursos Hídricos	-	M

FASE DO EMPREENDIMENTO	IMPACTO	NATUREZA	MAGNITUDE
2. CONSTRUÇÃO	Poluição Gerada nas Áreas de Apoio e Frente de Obras	-	M
	Interferência em Áreas Contaminadas	-	P
	Alteração dos Níveis de Ruído	-	M
	Alteração na Qualidade do Ar	-	P
	Resíduos Sólidos e Efluentes	-	P
	Supressão da Vegetação e Intervenção em APP	-	M
	Impacto sobre a Fauna Doméstica e Silvestre	-	M
	Interferência sobre a Biota Aquática	-	G
	Interrupção Temporária de Vias de Circulação Local	-	P
	Mobilização e Desmobilização de Mão de Obras	+	M
	Impacto nas atividades econômicas	+ e -	P
	Interferência em Serviços Diretos	-	P
	Alteração do Patrimônio Arqueológico	-	P
	Risco de Acidentes	-	P
	Riscos Associados à Acidentes com Produtos Perigosos	-	G
	Incômodos à População Lindeira na Construção	-	M

9.2.7. Análise de Riscos Ambientais e Sociais

Análise de Riscos Ambientais e Sociais

A presente análise de riscos ambientais e sociais do empreendimento de melhorias da Rodovia SP-425, no trecho entre os municípios de Penápolis, Braúna, Clementina e Santópolis do Aguapeí, foi elaborada com base nas diretrizes do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), que preconizam a identificação preventiva, a caracterização e a gestão de riscos segundo os princípios da sustentabilidade e do desenvolvimento socialmente responsável.

Embora se trate de um empreendimento classificado como de **médio impacto**, em razão das intervenções previstas e de seus potenciais efeitos sobre o meio físico, biótico e socioeconômico, a avaliação de riscos é necessária para assegurar a conformidade ambiental, a proteção dos recursos naturais e a segurança socioeconômica da população inserida na Área de Influência Direta (AID) e Indireta (AI).

Riscos Ambientais

Meio Físico

- Processos erosivos e dinâmica superficial: os cortes e aterros viários podem desencadear erosão laminar e ravinamentos em solos arenosos, derivados de arenitos do Grupo Bauru. O risco é classificado como moderado, porém altamente mitigável mediante práticas de estabilização geotécnica, drenagem provisória e revegetação de taludes.
- Recursos hídricos: há risco de assoreamento e turbidez temporária em cursos d'água, além de possibilidade de contaminação por combustíveis. Trata-se de risco baixo a moderado, temporário e reversível, passível de mitigação por meio de dispositivos de contenção de sedimentos, gestão de áreas de apoio e protocolos de resposta emergencial.
- Ruído, poeira e emissões atmosféricas: durante a fase de obras, os riscos são classificados como baixos, de curta duração e plenamente mitigáveis por medidas operacionais simples, como manutenção de maquinário e umectação de vias.
- Áreas potencialmente contaminadas: a proximidade de áreas de uso comercial (postos de combustíveis) e linha férrea implica risco eventual de exposição a solos contaminados, classificado como baixo, mitigável por monitoramento preventivo e adoção de protocolos da CETESB.

Meio Biótico

- Supressão de vegetação e APPs: ocorrerá de forma restrita e localizada, mas constitui impacto irreversível. O risco é moderado, compensável por programas de recomposição florestal e manejo de áreas de preservação permanente.
- Fauna silvestre e doméstica: riscos associados ao atropelamento de animais e à fragmentação de habitats. Classificação: moderado, mitigável por passagens de fauna, cercamentos direcionados e ações de sensibilização comunitária.

- Biota aquática: riscos de alteração na qualidade da água em pontos de interferência da rodovia com cursos d'água. Classificação: moderado a alto, restrito ao período de implantação e mitigável por controle de erosão e contenção de sedimentos.

Riscos Sociais

- Desapropriações: limitadas em número e extensão, com risco baixo, desde que assegurada justa indenização e processo transparente de comunicação.
- Interrupções temporárias de tráfego: podem gerar incômodos à mobilidade local durante a implantação. O risco é baixo a moderado, mitigável por desvios planejados, sinalização e comunicação prévia à comunidade.
- Mobilização e desmobilização da mão de obra: risco positivo em termos econômicos (geração de empregos locais), porém requer medidas de segurança ocupacional e ações educativas para minimizar potenciais conflitos sociais.
- Atividades econômicas: impactos positivos relacionados ao escoamento da produção agrícola e à dinamização econômica regional, com riscos pontuais de perdas associadas a desapropriações. Classificação: baixo a moderado, mitigável com compensações adequadas.
- Serviços públicos e patrimônio cultural: não se identificam riscos significativos sobre equipamentos sociais ou comunidades tradicionais. O risco de achados arqueológicos é residual, a ser tratado com programa de monitoramento e resgate conforme legislação vigente.

Síntese da Análise de Riscos

Em consonância com os critérios do BID, conclui-se que:

- O empreendimento enquadra-se em categoria de **médio** risco ambiental e social.
- Os riscos identificados são em sua maioria temporários, reversíveis e de pequena/média magnitude, restritos à fase de implantação.
- Os riscos irreversíveis, como a supressão de vegetação, são localizados e plenamente compensáveis por programas ambientais.
- Os riscos sociais estão associados principalmente a desapropriações pontuais e interrupções temporárias de tráfego, classificados como baixos a moderados.

Diretrizes de Gestão

A gestão dos riscos deverá contemplar:

- Prevenção e mitigação imediata, via Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO).
- Compensação de impactos irreversíveis, especialmente sobre vegetação nativa e habitats.

-
- Integração social e comunitária, por meio de Programas de Comunicação, Educação Socioambiental e Gestão de Queixas.
 - Monitoramento sistemático dos meios físico, biótico e socioeconômico, assegurando transparência e rastreabilidade.
 - Planos de resposta a emergências ambientais e sociais, alinhados aos protocolos de segurança ocupacional e às normas do BID.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. F. M. **O Cráton do Sudeste brasileiro**. Revista Brasileira de Geociências, v. 7, n. 4, p. 349-364, 1977.

BRASIL. Defesa Civil Nacional. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. **Interface de Divulgação de Alertas Públicos - IDAP**. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protecao-e-defesa-civil/defesa-civil-alerta>. Acesso em: 26 ago. 2025.

BRASIL.DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito. **Frota de Veículos – 2018**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2018. Disponível em: www.gov.br. Acesso em: 14 ago. 2025.

BRASIL. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**. Contas Regionais do Brasil 2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 14 ago. 2025.

BRASIL. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**. Estimativas da População 2021. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 14 ago. 2025.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de recursos naturais: folha SF.22/23 Curitiba/Iguape**. Rio de Janeiro: MME, 1982. v. 32

CAMPANILI, S.; SCHÄFFER, W. B. **Mata Atlântica: uma história do futuro**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2010.

CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS - CENAD (Brasil). Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. **Proteção e Defesa Civil**. 2025. Disponível em: Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Acesso em: 04 ago. 2025.

COSTA, Marcelo Antonio da. **PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL E SOCIAL**: Programa de Investimento Rodoviário do Estado de São Paulo – Fase III - PIRSP. São Paulo: Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID, 2022. 168 p.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER. **Malha Rodoviária do Estado de São Paulo. 2025**. Tabela 1. Disponível em: https://www.der.sp.gov.br/WebSite/Servicos/ConjuntoDados.aspx?tema=Sistema_Rodoviario_Estadual&conjunto=. Acesso em: 04 ago. 2025.

DAEE; IPT. **Manual de conservação do solo para o Estado de São Paulo**. São Paulo: DAEE/IPT, 1989.

FRANÇA, G. S.; STEHMANN, J. R. **Características fisiológicas de espécies de Floresta Ombrófila Mista**. In: REZENDE, R. P. (Org.). Ecologia e conservação da Floresta Ombrófila Mista. Curitiba: Editora UFPR, 2004. p. 167-185.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **História do Estado de São Paulo**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/historico>. Acesso em: ago. 2017.

HASUI, Y.; CARNEIRO, C. D. R.; ALMEIDA, F. F. M. de (org.). **Geologia do Brasil**. 1. ed. São Paulo: Editora Beca, 2010.

HASUI, Y.; ALMEIDA, F. F. M.; CARNEIRO, C. D. R. **Proterozoic crustal evolution in the Brazilian shield**. In: ALMEIDA, F. F. M.; HASUI, Y. (Org.). O Cráton do São Francisco e a sua faixa marginal. São Paulo: Edgard Blücher, 1977. p. 123-134.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Atlas e relatórios de cenários climáticos futuros: Projeto Megacidades**. Disponível em: megacidades.ccst.inpe.br. Acesso em: 14 ago. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Escala 1:1.000.000**. São Paulo: IPT, 1997. Disponível em: www.ipt.br. Acesso em: 10 ago. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **Carta Geotécnica do Estado de São Paulo. Escala 1:1.000.000**. São Paulo: IPT, 1997. Disponível em: www.ipt.br. Acesso em: 10 ago. 2025.

MARENCO, J. A.; AMBRIZZI, T. **Use of regional climate models in impacts studies in South America**: First results from the CREAS (Regional Climate Change Scenarios for South America) Project. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 78, n. 4, p. 891-913, 2006.

MARENCO, J. A. et al. **Mudanças climáticas globais e regionais no Brasil**. Relatório de Clima do INPE. São José dos Campos: INPE, 2007. Disponível em: mtc-m16d.sid.inpe.br. Acesso em: 14 ago. 2025.

MARENCO, J. A.; AMBRIZZI, T.; ROCHA, R. P.; ALVES, L. M.; CUADRA, S. V.; VALVERDE, M. C.; TORRES, R. R.; SANTOS, D. C.; FERREIRA, W.; LI, L.; TAKAHASHI, K. **Future change of climate in South America in the SRES A2 and B2 scenarios** by MM5-ETA CPTEC regional climate model. *Climatic Change*, v. 93, p. 307-331, 2009.

MONTEIRO, C. A. F. **Clima e exceção no Estado de São Paulo**: ensaio de geografia aplicada. São Paulo: Departamento de Geografia/USP, 1973.

MONTEIRO, C. A. F. **Clima do Brasil**. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 1976.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1989.

Portal do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo - SigRH. Disponível em: www.sigrh.sp.gov.br. Acesso em: 08/08/2025.

RIBEIRO, M. C. et al. **The Brazilian Atlantic Forest**: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, v. 142, p. 1141-1153, 2012.

ROSS, Jurandyr L. S.; MOROZ, Irineu Carlos. **Taxonomia das unidades morfoesculturais**. In: ROSS, Jurandyr L. S. (Org.). Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais. São Paulo: IGC/USP, 1997.

SANTANA, G. A. **Caracterização florística da Floresta Ombrófila Mista na Serra da Mantiqueira**. 2016. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2016.

SANTIAGO, R. C. **Ecologia do xaxim *Dicksonia sellowiana* em florestas subtropicais brasileiras**. 2014. 108 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Atlas ambiental do Estado de São Paulo**. São Paulo: SMA, 1999.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Sistema Ambiental Paulista. DATAGEO**. Disponível em: datageo.ambiente.sp.gov.br. Acesso em: 14 ago. 2025.

SÃO PAULO. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - Seade. Secretaria da Fazenda e Planejamento. Seade Repositório: **Seade Municípios**. São Paulo: Fundação Seade, 2023. 1 p. Disponível em: <https://municipios.seade.gov.br>. Acesso em: 13 ago. 2025.

SÃO PAULO. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados -SEADE. **Seade PIB. 2023**. Disponível em: <https://pib.seade.gov.br/>. Acesso em: 08 ago. 2025.

Serviço de Informações ao Cidadão do Governo do Estado de São Paulo - **SIC SP** (.docx). Secretaria dos Transportes Metropolitanos - STM. 17 de fevereiro de 2021. Consultado em 25 de março de 2021

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). **Mapa Geológico do Brasil. Escala 1:2.500.000**. Brasília: CPRM, 2006. Disponível em: www.cprm.gov.br. Acesso em: 08 ago. 2025.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). **Projeto Mapeamento Geológico Básico – Folha Taubaté (SG-23-X-C)**. Brasília: CPRM, 2005.

SIQUEIRA, M. F.; DURIGAN, G. **Modelagem da distribuição geográfica do Cerrado no Estado de São Paulo**. Estudos Avançados, v. 21, n. 61, p. 187-205, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

WEBSTER, G. L. **Diversity of plant families in southern Brazilian forests**. São Paulo: Editora Florestal, 1995.



ANEXO I