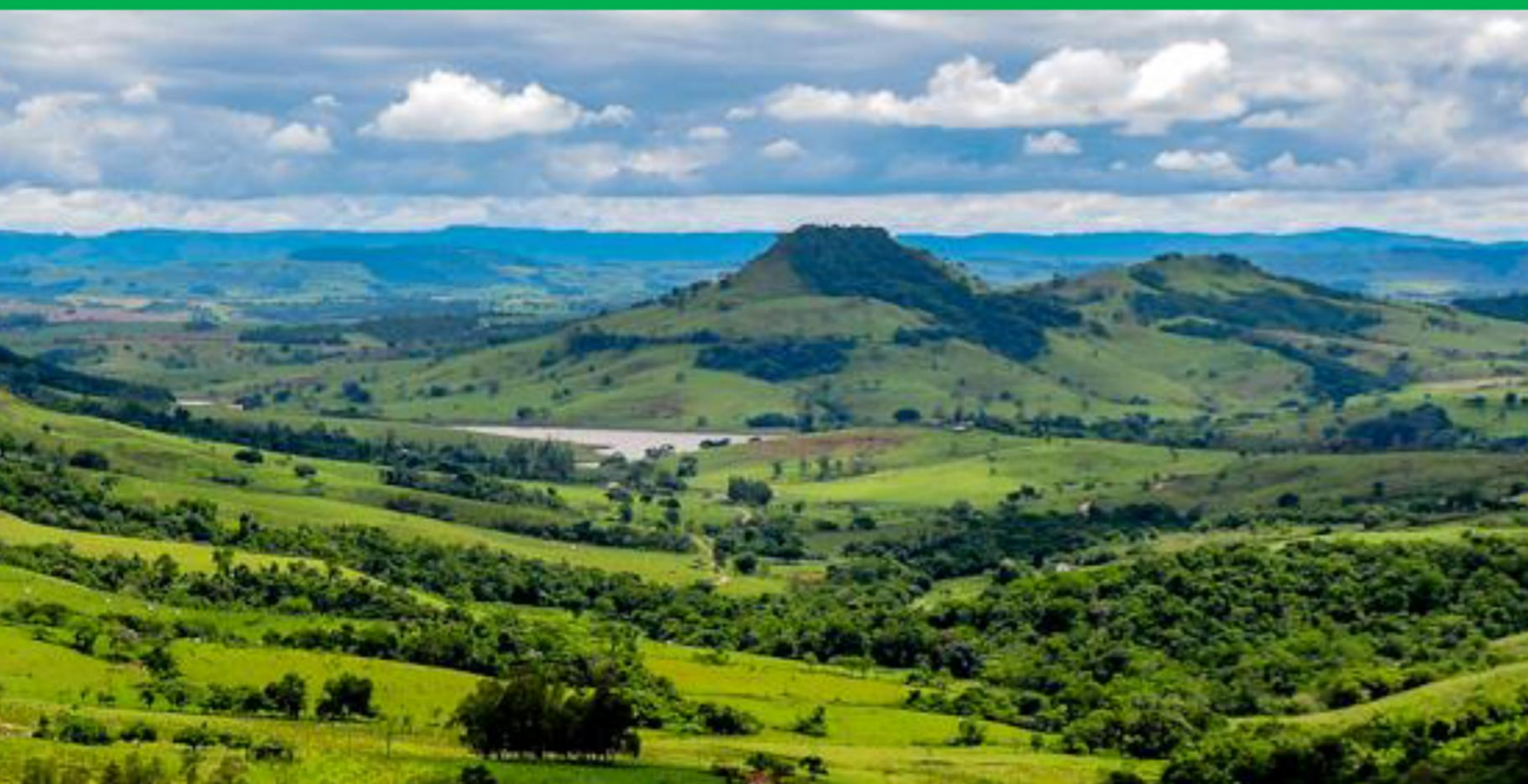


ETAPA DEVOLUTIVAS_RC 14_29/10/2025

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL CUESTA PARANAPANEMA

PLANO DE MANEJO

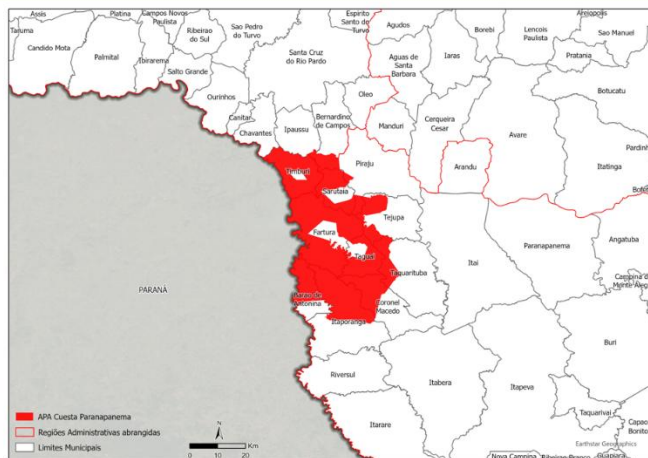




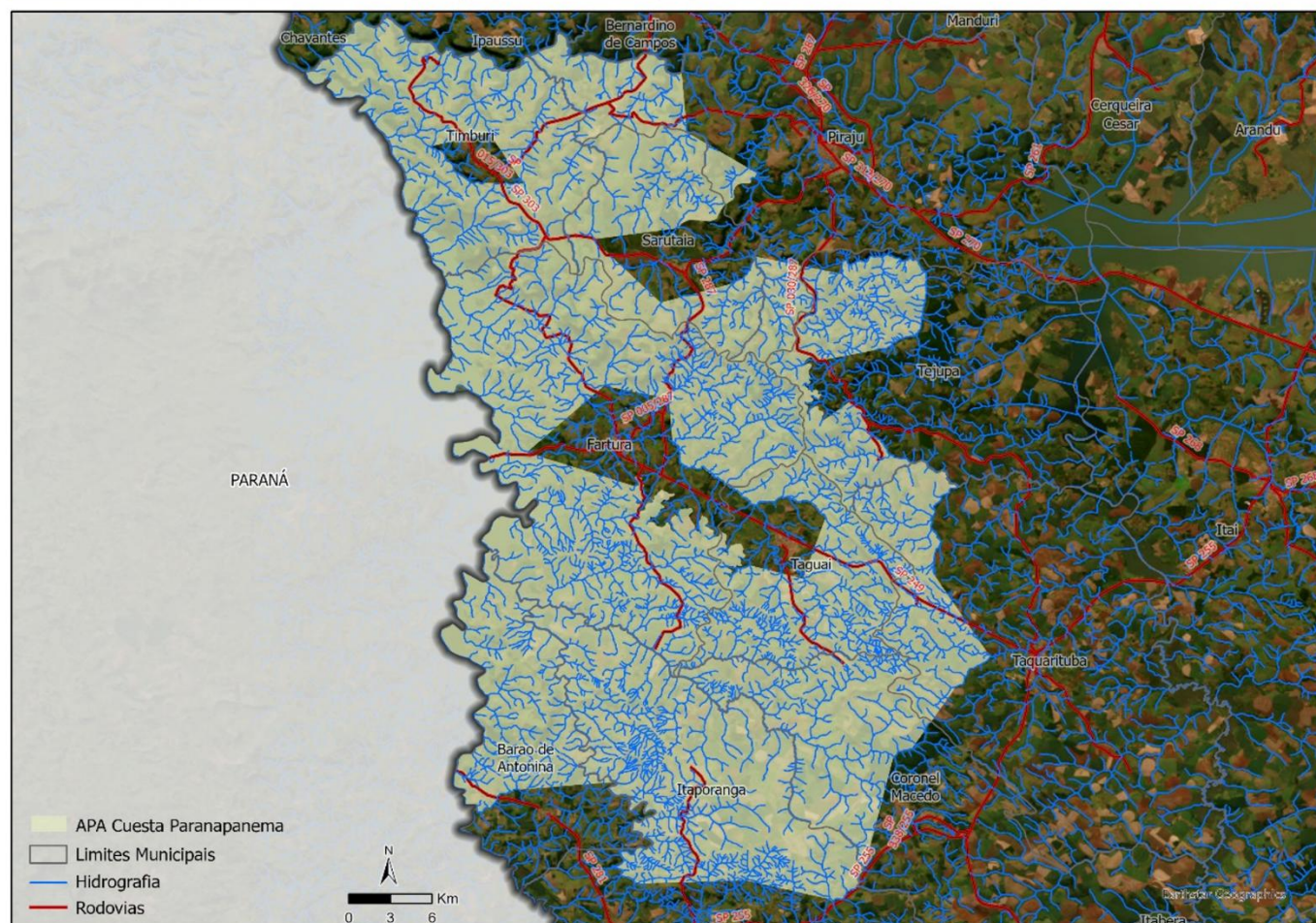
FUNDAÇÃO FLORESTAL

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL CUESTA PARANAPANEMA

Grupo da UC	Categoria da UC	Localização Organizacional
Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo Fundação Florestal Diretoria Metropolitana e Interior



Área da UC	Municípios abrangidos	Região Administrativa	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI)	Acesso à Unidade de Conservação
142.516,5230 hectares	Barão de Antonina, Coronel Macedo, Fartura, Itaporanga, Piraju, Sarutaiá, Taquarúba, Tejuapá e Timburi.	Marília e Itapeva	14 – Alto Paranapanema	A principal via de acesso é a SP 270 – Rodovia Raposo Tavares, a partir dela outras rodovias dão acesso aos municípios da APA Cuesta Paranapanema, tais como SP 268; SP 287 e SP 303.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
FUNDAÇÃO FLORESTAL

PLANO DE MANEJO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL
CUESTA PARANAPANEMA

1ª Edição

São Paulo, xxxxx de 202x.

INSERIR FICHA CATALOGRÁFICA
APÓS REGISTRO



**GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO**

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Tarcísio Gomes de Freitas

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

Natália Resende Andrade Ávila

SUBSECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

Jônatas Souza da Trindade

Fundação Florestal

PRESIDENTE

Mario César Mantovani

DIRETORIA EXECUTIVA

Rodrigo Levkovicz

DIRETORIA METROPOLITANA E INTERIOR

Lucila Manzatti

GERÊNCIA REGIONAL INTERIOR OESTE

Natália Poiani Henriques

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL CUESTA PARANAPANEMA

Elisa Maria do Amaral

NÚCLEO PLANOS DE MANEJO

Fernanda Lemes de Santana

CRÉDITOS

INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

ATOS NORMATIVOS, GESTÃO, INFRAESTRUTURAS, ATIVIDADES PROMOVIDAS PELA UC

Adriana de Arruda Bueno, FF
Aleph Bönecker da Palma, FF
Elisa Maria do Amaral, Gestora da UC/FF
Fernanda Lemes de Santana, coordenação NPM/FF
Lucas Guedes de Azevedo, FF
Lucila Manzatti, FF
Natália Poiani Henriques, FF
Suellen França de Oliveira Lima, FF

ASPECTOS FUNDIÁRIOS

Jorge Luiz Vargas Iembo, FF
Paulo Henrique Pereira de Brito, FF

MEIO BIÓTICO

VEGETAÇÃO

Lucas Guedes de Azevedo, FF

FAUNA

Laboratório de Conservação da Natureza do Departamento de Ciência Florestal, Solos e Ambiente da Faculdade de Ciências Agronômicas Universidade Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP, Campus de Botucatu:
Prof.ª. Dra. Renata Cristina Batista Fonseca, Eng. Florestal - Coordenação
Msc. Victor Rodrigues Antonelli, Biólogo - Coordenação / Avifauna / Herpetofauna

MEIO FÍSICO

GEOLOGIA

Em elaboração

GEOMORFOLOGIA

Silvio Takashi Hiruma, IPA
Viviane Doas Alves Portela, IPA

CLIMA

Universidade Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP, Faculdade de Ciências, Tecnologia e Educação, Campus de Ourinhos:
Prof. Dr. Rodrigo Lilla Manzione

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Maurício Ranzini, IPA

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Mara Akie Iritani, IPA

PEDOLOGIA E SUSCETIBILIDADES DOS SOLOS

Marcio Rossi, IPA

Marina Mitsue Kanashiro, IPA

PERIGOS GEODINÂMICOS E VULNERABILIDADE E RISCO DE ÁREAS RESIDENCIAIS/ COMERCIAIS/SERVIÇOS

Cláudio José Ferreira, IPA

Denise Rossini Penteado, IPA

MEIO ANTRÓPICO

HISTÓRIA E PATRIMÔNIO

Barbara Dantas, estagiária, DPLA/SEMIL

Danielle Truzzi, DPLA/SEMIL

Florencia Chapuis, DPLA/SEMIL

Heitor Shimbo Carmona, DPLA/SEMIL

Isadora Parada, DPLA/SEMIL

Kevin da Silva, estagiário, DPLA/SEMIL

Marina Balestero, DPLA/SEMIL

Tatiana Camolez Morales Ferreira, DPLA/SEMIL

DINÂMICA DEMOGRÁFICA ECONÔMICA E SOCIAL

Barbara Dantas, estagiária, DPLA/SEMIL

Danielle Truzzi, DPLA/SEMIL

Florencia Chapuis, DPLA/SEMIL

Heitor Shimbo Carmona, DPLA/SEMIL

Isadora Parada, DPLA/SEMIL

Kevin da Silva, estagiário, DPLA/SEMIL

Marina Balestero, DPLA/SEMIL

Priscila Ferreira Capuano, DPLA/SEMIL

Tatiana Camolez Morales Ferreira, DPLA/SEMIL

DINÂMICA TERRITORIAL

Barbara Dantas, estagiária, DPLA/SEMIL

Ciro Koiti Matsukuma, IPA

Dimas Antônio da Silva, IPA

Danielle Truzzi, DPLA/SEMIL

Florencia Chapuis, DPLA/SEMIL

Heitor Shimbo Carmona, DPLA/SEMIL

Isadora Parada, DPLA/SEMIL
Ivone Barnda Santos Souza Alves, IPA
Kevin da Silva, estagiário, DPLA/SEMIL
Marina Balestero, DPLA/SEMIL
Mônica Pavão, IPA
Tatiana Camolez Morales Ferreira, DPLA/SEMIL

AMBIENTES EM RESTAURAÇÃO

Henrique Lacasa Alias Archiná, DPFA/SEMIL

OCORRÊNCIAS E INFRAÇÕES AMBIENTAIS

Wagner Nistardo Lima, DPFA/SEMIL

INFRAESTRUTURA LINEAR, EMPREENDIMENTOS E AUTORIZAÇÕES DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

Célia Poeta, CETESB
Maria Cristina Poletto, CETESB
Vinicius Travalini, CETESB
Juliana Takeishi Giorgi, CETESB
Fabio Deodato, CETESB

JURÍDICO INSTITUCIONAL

Barbara Dantas, estagiária, DPLA/SEMIL
Danielle Truzzi, DPLA/SEMIL
Florença Chapuis, DPLA/SEMIL
Heitor Shimbo Carmona, DPLA/SEMIL
Isadora Parada, DPLA/SEMIL
Jennifer Vieira Goulart, estagiária, DPLA/SEMIL
Kevin da Silva, estagiário, DPLA/SEMIL
Marina Balestero, DPLA/SEMIL
Tatiana Camolez Morales Ferreira, DPLA/SEMIL

ANÁLISE INTEGRADA

ZONEAMENTO

PROGRAMAS DE GESTÃO

SUPERVISÃO DO PROJETO E CONSOLIDAÇÃO DO RELATÓRIO

Suellen França de Oliveira Lima, FF

RESUMO

(a ser finalizado após a aprovação do PM)

O Plano de Manejo é um documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade.

Ele é um dos instrumentos estratégicos para a gestão da APA Cuesta Paranapanema (APACP), e foi elaborado em 2025 a luz do Roteiro Metodológico – 4ª Edição e aprovado, por meio do Decreto Estadual nº xxxxx/202x.

O processo de elaboração dos Planos de Manejo ocorre de forma participativa, por meio da realização de oficinas em cada etapa de trabalho, no âmbito das reuniões abertas do Conselho Gestor da UC e reuniões preparatórias entre os técnicos do Sistema Ambiental Paulista.

O presente documento apresenta as Informações Gerais; as Caracterizações do Meio Biótico, Físico, Antrópico e Jurídico; o Planejamento Integrado, constituído pela Análise Integrada, Zoneamento e Programas de Gestão.

Palavras-Chave: Unidade de Conservação; planejamento; zoneamento; programas de gestão.

SUMÁRIO

CRÉDITOS.....	6
1. INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC)	13
2. MEIO BIÓTICO	17
2.1. Vegetação	17
2.1.1. Fitofisionomia e estágio sucessional	17
2.1.2. Espécies endêmicas/ameaçadas da flora local, de acordo com listas vermelhas (SP, BR, IUCN)	21
2.1.3. Espécies exóticas e/ou com potencial de invasão	22
2.2. Fauna	22
2.3. Referências	34
3. MEIO FÍSICO	39
3.1. Geologia.....	39
3.2. Geomorfologia	39
3.3. Clima	42
3.4. Recursos hídricos superficiais	43
3.5. Recursos hídricos subterrâneos.....	46
3.6. Pedologia	57
3.7. Suscetibilidades dos solos.....	59
3.8. Perigos geodinâmicos e vulnerabilidade e risco de áreas residenciais/comerciais/serviços	60
3.9. Mapeamento dos locais de ocorrência de erosão linear	63
3.10. Referências.....	65
4. MEIO ANTRÓPICO.....	76
4.1. História e patrimônio	76
4.1.1. Histórico de ocupação da área de estudo	76
4.1.2. Patrimônio histórico, cultural e artístico	80
4.1.3. Sítios arqueológicos.....	81
4.1.4. Patrimônio imaterial.....	82
4.2. Dinâmica demográfica	82
4.3. Dinâmica econômica.....	85

4.3.1.	Produção	85
4.3.2.	Empregos.....	87
4.3.3.	Atividades econômicas	88
4.4.	Dinâmica social	91
4.4.1.	Condições de vida.....	91
4.4.2.	Condições do saneamento	93
4.4.3.	Matriz Social	96
4.5.	Dinâmica territorial.....	96
4.5.1.	Cobertura e uso do solo	96
4.5.1.	Infraestrutura linear	101
4.5.2.	Infraestrutura de saneamento	102
4.5.4.	Consumo de água e energia	108
4.5.5.	Empreendimentos e autorizações de supressão de vegetação	109
4.5.6.	Ambientes em restauração	111
4.5.7.	Ocorrências e infrações ambientais	112
4.6.	Referências	113
5.	JURÍDICO-INSTITUCIONAL	121
5.1.	Instrumentos de ordenamento territorial	121
5.1.1	Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de São Paulo.....	121
5.1.2	Zoneamento Agroambiental	123
5.1.3	Planos diretores.....	124
5.1.4	Áreas protegidas e terras indígenas	128
5.2.	Políticas públicas.....	129
5.2.1	Planos de Bacia.....	129
5.2.2	Consórcios Municipais.....	131
5.2.3	ICMS Ambiental.....	132
5.2.4	Programas Nascentes e áreas prioritárias para compensação ambiental	133
5.3.	Referências	134
6.	ANÁLISE INTEGRADA	140
7.	ZONEAMENTO	140
7.1.	Objetivo geral	140
7.2.	Do zoneamento	140

7.3. Zoneamento - tipologia de zonas	140
7.4. Zoneamento - tipologia de áreas	140
7.5. Das Disposições Gerais	140
7.6. Mapa de Zoneamento da UC	140
8. PROGRAMAS DE GESTÃO	140
8.1. Apresentação.....	140
8.2. Programa de manejo e recuperação	140
8.3. Programa de interação socioambiental	140
8.4. Programa de proteção e fiscalização	140
8.5. Programa de pesquisa e monitoramento	140
8.6. Programa de Desenvolvimento sustentável	140
ANEXO I – INFORMAÇÕES GERAIS DA UC.....	141
ANEXO II – MEIO BIÓTICO	141
2.1 Vegetação.....	141
2.2 Fauna.....	152
ANEXO III – MEIO FÍSICO	178
3.1. Geologia.....	178
3.2. Geomorfologia.....	178
3.3. Clima.....	188
3.4. Recursos Hídricos Superficiais	190
3.5. Recursos Hídricos Subterrâneos.....	197
3.6. Pedologia.....	219
3.7. Suscetibilidades dos solos	226
3.8. Perigos geodinâmicos e vulnerabilidade e risco de áreas residenciais/ comerciais/serviços	228
3.9. Mapeamento dos locais de ocorrência de erosão linear.....	240
ANEXO IV – MEIO ANTRÓPICO	241
4.1. História e Patrimônio.....	246
4.2 Dinâmica demográfica	254
4.3. Dinâmica econômica	257
4.4. Dinâmica social.....	259
4.5. Dinâmica territorial.....	274

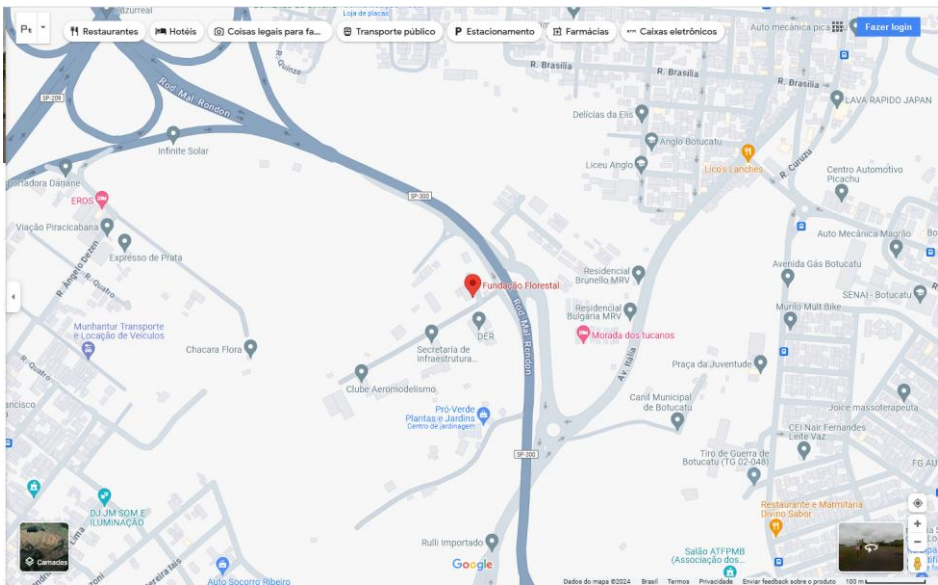
ANEXO V – JURÍDICO INSTITUCIONAL	282
5.1. Instrumentos de ordenamento territorial	282

1. INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC)

Nome da UC	Área de Proteção Ambiental Cuesta Paranapanema
Código do CNUC	0000.35.1973
Nome do Órgão Gestor	Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo
Categoria de Manejo	Área de Proteção Ambiental (APA) é uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. (SNUC- Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2.000).
Bioma	Mata Atlântica e Cerrado
Objetivos da UC	Proteção aos seus atributos, ordenamento territorial e desenvolvimento sustentável.
Atributos da UC	• Relevo das Cuestas Arenito-Basálticas; • Recursos hídricos superficiais e subterrâneos com destaque para as áreas de recarga do Sistema Aquífero Guarani; • Biodiversidade dos biomas Mata Atlântica e Cerrado.
Municípios abrangidos	Barão de Antonina, Coronel Macedo, Fartura, Itaporanga, Piraju, Sarutaiá, Taguaí, Taquarituba, Tejupá e Timburi.
UGRHI	UGRHI 14 (Alto Paranapanema).
Conselho da Unidade	Conselho Consultivo: Resolução SMA nº 88 de 1º de setembro de 2017; Resolução SEMIL nº 66 de 07 de setembro de 2023.
Plano de Manejo	Em elaboração
Mosaico	Não há
Conselho de Mosaico	Não há
Corredor Ecológico	Não possui.
Instrumentos de Planejamento e Gestão Incidentes na UC	Não há

Situação quanto à conformidade ao SNUC	Em conformidade
Ações existentes de manejo e gestão	Atendimento a demandas; licenciamentos; apoio a projetos de desenvolvimento sustentável; ações de comunicação e divulgação.
Endereço da Unidade	Sede administrativa: Rodovia Marechal Rondon, Km 248.
CEP	18.605-265
Bairro	Parque Residencial Convívio
UF	SP
Município (s)	Botucatu/SP
Site da UC	https://guiadeareasprotegidas.sp.gov.br/
Telefone da UC	(14) 99804 7282
E-mail da UC	elisa@fflorestal.sp.gov.br

ACESSOS À UC

Entrada (sede)	Rodovia Marechal Rondon, km 248 Coordenadas: 22°54'36.26" S 48°26'52.67" O
Endereço da sede (descrição ou croqui e coordenadas)	

ATOS NORMATIVOS

Instrumento legal	1. Decreto nº 68.942, de 3 de outubro de 2024 (revoga Decreto nº 20.960 de, 08 de junho de 1983). 2. Resolução SMA s/n de 11 de maio de 1987.
Ementa	1. Cria as Áreas de Proteção Ambiental Cuesta Corumbataí, Cuesta Paranapanema e Cuesta Guarani e dá providências correlatas; 2. Regulamenta a Área de Proteção Ambiental de Corumbataí, Botucatu e Tejupá, a que se refere a Deliberação CONSEMA n. 142/86, de 12 de dezembro de 1986.
Instrumento de Publicação	1. Diário Oficial do Estado de São Paulo - Edição de 04 de outubro de 2024, Caderno Executivo, Seção Atos Normativos; 2. Diário Oficial do Estado Executivo – edição de 11 de março de 1987.
Área da UC	142.516,5230 hectares
Memorial Descritivo	Consta no Anexo II, do Decreto nº 68.942, de 3 de outubro de 2024.

ASPECTOS FUNDIÁRIOS (APÊNDICE 1.A)

Situação fundiária da Unidade	Não necessita de regularização
Consistência dos dados do limite da UC	A representação cartográfica do limite da APA e da sua Zona de Vida Silvestre (ZVS) está ajustada a descrição contida no Anexo II do Decreto Estadual nº 68.942/2024, utilizando como base cartográfica as Cartas Topográficas do IBGE (1:50.000) e os Limites Municipais elaborados pelo Instituto Geográfico Cartográfico (IGC) versão de 23/06/2021 publicada no IDESP ¹ .
Percentual de área pública	Diagnóstico fundiário não realizado uma vez que a categoria APA não exige posse e domínio público.
Percentual de área com dominialidade desconhecida	Diagnóstico fundiário não realizado uma vez que a categoria APA não exige posse e domínio público.
Situação da área quanto à ocupação	Diagnóstico fundiário não realizado uma vez que a categoria APA não exige posse e domínio público.
Percentual de demarcação dos limites	Perímetro da APA não foi demarcado, uma vez que a categoria APA não exige posse e domínio público.
Área da poligonal da UC	142.516,5230 ha

¹ Infraestrutura de Dados Espaciais do Estado de São Paulo (IDESP). <http://www.idesp.sp.gov.br/>

GESTÃO E INFRAESTRUTURA DA UC

Edificações e estruturas	Ocupa uma sala na sede regional da FF em Botucatu, zona urbana – prédio compartilhado com o DER, com estado regular de funcionamento
Comunicação	Telefone celular corporativo: (14) 99804 7282 Internet: INTRAGOV Computador: 1 computador em boas condições de uso
Meio de Transporte em Operação	Não possui veículo oficial. Utiliza os veículos das outras APAs da sede regional.
Energia	Energia elétrica compartilhada com outro setor do prédio-DER, fornecida pela CPFL.
Saneamento Básico	Banheiros: 2 Sistema de abastecimento de água: rede pública urbana de Botucatu/SABESP Sistema de esgotamento sanitário: rede pública SABESP Coleta de resíduos sólidos: prefeitura de Botucatu Coleta Seletiva: não há
Atendimento e Emergência	Grupo de busca e salvamento: Bombeiros e SAMU Salva- Vidas: Bombeiros e SAMU Desfibrilador: Bombeiros e SAMU Soro antiofídico: OS e HC/UNESP Ambulâncias: Bombeiros e SAMU Ambulatório: OS Municipal e HC/UNESP
Recursos Humanos	Analista de Recursos Ambientais/Gestora: Funcionária da Fundação Florestal Regime trabalhista: CLT Admissão: 05/05/1988 Efetivo terceirizado: 1 funcionária de serviços de limpeza

LINHAS DE PESQUISA

Temas prioritários	Biodiversidade (fauna e flora); recursos hídricos superficiais e subterrâneos (qualidade, disponibilidade, escassez hídrica); Impacto, vulnerabilidade e adaptação das cidades às mudanças climáticas.
Temas correlatos	Percepção dos habitantes do território sobre a APA.

2. MEIO BIÓTICO

2.1. Vegetação

A metodologia usada para o levantamento dos dados e informações referentes à vegetação encontram-se no **Apêndice 2.1.A**.

2.1.1. Fitofisionomia e estágio sucessional

Na APA Cuesta Paranapanema as formações vegetais estão concentradas em áreas de alta declividade ou áreas em que o solo não apresenta atributos desejáveis para o cultivo de culturas agrícolas. Esta situação vem do histórico de ocupação do solo tanto para o Estado de São Paulo como em outras regiões do país. Em decorrência do avanço da agropecuária e da zona urbana, a vegetação nativa restringiu-se a pequenos fragmentos ou remanescentes, principalmente no front das Cuestas Basálticas, nas encostas e topos de morros e ao longo de cursos de água ou quando encaixados em relevo acidentado.

No Estado de São Paulo há dois biomas predominantes a Mata Atlântica e o Cerrado. O bioma Mata Atlântica ocupa a maior parte do território estadual, enquanto o bioma Cerrado, representado pelas suas diferentes fisionomias desde a florestal até a campestre, localiza-se no centro do estado. O **Apêndice 2.1.B** ilustra a distribuição dos biomas no Estado de acordo com a classificação disponível pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (BRASIL, 2019). Observa-se que a APA Cuesta Paranapanema é predominantemente abrangida pelo bioma da mata atlântica, e pequenas manchas de cerrado.

De acordo com o Inventário Florestal do Estado de São Paulo (2020), as fitofisionomias presentes na APA Cuesta Paranapanema, considerando apenas as áreas com cobertura vegetal (25.232,94 ha), são compostas em sua maioria por Floresta Estacional Semidecidual, com 22.687,54 ha (89,91%), representada na Figura 2.1.1, seguida por Floresta Pioneira de Influência Fluvial 1.995,03 ha (7,91%), Floresta Ombrófila Mista, com 412,35 ha (1,63%) e Savana Florestada com 138,02 ha (0,55%). O mapeamento das fitofisionomias que ocorrem na Unidade de Conservação encontra-se no **Apêndice 2.1.C**.

Figura 2.1.1. Floresta Estacional Semidecidual na encosta da Cuesta Basáltica - Timburi.

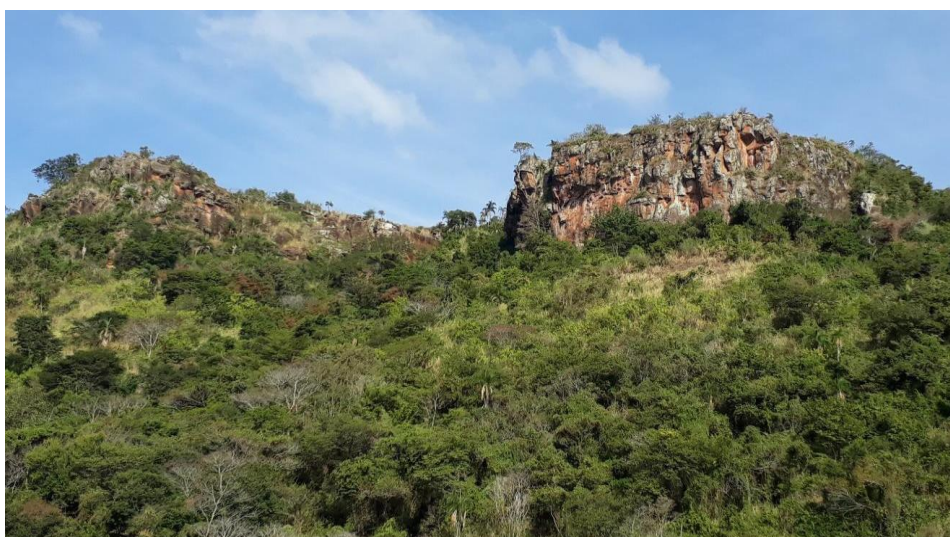


Foto: Elisa Maria do Amaral

Conforme a classificação do IBGE (2012), a descrição das fitofisionomias presentes na APA Cuesta Paranapanema são as seguintes:

Floresta Estacional Semidecidual

O conceito ecológico deste tipo florestal é estabelecido em função da ocorrência de clima estacional que determina semidecuidade da folhagem da cobertura florestal. Na zona tropical, associa-se à região marcada por acentuada seca hiberna e por intensas chuvas de verão; na zona subtropical, correlaciona-se a clima sem período seco, porém com inverno bastante frio (temperaturas médias mensais inferiores a 15°C), que determina repouso fisiológico e queda parcial da folhagem.

Ao contrário das florestas ombrófilas, este tipo é constituído por fanerófitos com gemas foliares protegidas da seca por escamas (catáfilos ou pelos) e cujas folhas adultas são esclerófilas ou membranáceas decíduas. A porcentagem das árvores caducifólias no conjunto florestal, e não das espécies que perdem as folhas individualmente, situa-se, ordinariamente, entre 20% e 50%.

Floresta Ombrófila Mista

Esta floresta, também conhecida como “mata-de-araucária” ou “pinheiral”, é um tipo de vegetação do Planalto Meridional, onde ocorria com maior frequência. Esta área é considerada o seu atual “clímax climático”, contudo esta floresta apresenta disjunções florísticas em refúgios situados nas Serras do Mar e Mantiqueira, muito embora no passado tenha se expandido bem mais ao norte, porque a família Araucariaceae apresentava dispersão paleogeográfica que sugere ocupação bem diferente da atual. A composição florística deste tipo de vegetação, dominada por gêneros primitivos como *Drymis* e *Araucaria* (australásicos) e

Podocarpus (afro-asiático), sugere, em face da altitude e da latitude do Planalto Meridional, uma ocupação recente a partir de Refúgios Alto-Montanos.

Formação Pioneira com influência fluvial

Trata-se de comunidades vegetais das planícies aluviais que refletem os efeitos das cheias dos rios nas épocas chuvosas, ou, então, das depressões alagáveis todos os anos. Nestes terrenos aluviais, conforme a quantidade de água empoçada e ainda o tempo que ela permanece na área, as comunidades vegetais vão desde a pantanosa criptofítica (hidrófitos) até os terraços alagáveis temporariamente de terófitos, geófitos e caméfitos, onde, em muitas áreas, as *Arecaceae* dos gêneros *Euterpe* e *Mauritia* se agregam, constituindo o açazal e o buritizal da Região Norte do Brasil.

Savana Florestada

Também conhecida como cerradão é um subgrupo de formação com fisionomia típica e característica restrita a áreas areníticas lixiviadas com solos profundos, ocorrendo em um clima tropical eminentemente estacional. Apresenta sinúsias lenhosas de micro e nanofanerófitos, tortuosos com ramificação irregular, providos de macrófitos esclerófitos perenes ou semidecíduos, ritidoma esfoliado corticoso rígido ou córtex maciamente suberoso, com órgãos de reserva subterrâneos ou xilopódios, cujas alturas variam de 6 a 8 m. Em alguns locais, apresenta sinúsias lenhosas de meso e microfanerófitos com altura média superior aos 10 m, sendo muito semelhante, fisionomicamente, a Florestas Estacionais, apenas diferindo destas na sua composição florística. Não apresenta sinúsia nítida de caméfitos, mas sim relvado hemicriptofítico, de permeio com plantas lenhosas raquíticas e palmeiras anãs.

Estágios de Conservação da Vegetação

De acordo com o Inventário Florestal do Estado de São Paulo (2020), grande parte dos fragmentos de vegetação florestal natural no território apresenta-se em estágio médio de conservação (**Apêndice 2.1.C**). Os tipos vegetacionais mapeados e suas porcentagens de cobertura territorial na Unidade de Conservação são apresentados na Tabela 2.1.1.

Tabela 2.1.1. Tipos vegetacionais mapeados e porcentagem de cobertura vegetal da APA Cuesta Paranapanema.

Fisionomias	Área	
	ha	%
Floresta Estacional Semidecidual		
Estágio Médio de Conservação	22.687,54	89,91
Floresta Ombrófila Mista		
Estágio Médio de Conservação	412,35	1,63
Formação Pioneira com Influência Fluvial	1.995,03	7,91
Savana Florestada	138,02	0,55
TOTAL	25.232,93	100

De acordo com o Inventário Florestal do Estado de São Paulo, a média da porcentagem de vegetação nativa presente nos municípios da APA Cuesta Paranapanema é de aproximadamente 16%, em relação à área total dos municípios, sendo Taguaí com a menor porcentagem - 13,8% e Timburi com a maior - 29% (Tabela 2.1.2).

Com exceção de Timburi, todos os demais municípios possuem cobertura vegetal nativa abaixo de 20%, o que indica a necessidade de esforços para aumentar esses índices.

Tabela 2.1.2. Cobertura Vegetal Nativa por município.

Município	Superfície (ha)	Cobertura Vegetal Nativa (ha)	%
Barão de Antonina	15.350	2.513	16,4
Coronel Macedo	30.387	4.495	14,8
Fartura	43.012	6.081	14,1
Itaporanga	50.847	9.116	17,9
Piraju	50.411	9.022	17,9
Sarutaiá	14.126	2.694	19,1
Taguaí	14.517	1.998	13,8
Taquarituba	44.855	7.100	15,8
Tejupá	29.691	5.567	18,8
Timburi	16.752	5.733	29,0

Fonte: Inventário Florestal, 2020.

A Tabela 2.1.3 a seguir apresenta, respectivamente, as áreas ocupadas por diferentes fitofisionomias presentes nos municípios da APA Cuesta Paranapanema, em relação à área total dos municípios (IPA, 2022).

Tabela 2.1.3. Fitofisionomias (em hectares) presentes nos municípios do Perímetro Tejupá. Legenda: F2 - Floresta Estacional Semidecidual em grau médio de Conservação; M2 - Floresta Ombrófila Mista em grau Médio de Conservação; Pa - Formação Pioneira com Influência Pluvial; Sa - Savana Arborizada; Sd - Savana Florestada.

Município	Superfície (ha)	F2	M2	Pa	Sa	Sd	Total	%
Barão de Antonina	15.350	2.281	0	232	0	0	2.513	16,4
Cel. Macedo	30.387	3.016	176	1.283	0	20	4.495	14,8
Fartura	43.012	5.668	0	413	0	0	6.081	14,1
Itaporanga	50.847	4.068	4.379	670	0	0	9.116	17,9
Piraju	50.411	8.394	0	362	3	263	9.022	17,9
Sarutaiá	14.126	2.546	0	148	0	0	2.694	19,1
Taguaí	14.517	1.628	0	370	0	0	1.998	13,8
Taquarituba	44.855	3.040	38	4.022	0	0	7.100	15,8
Tejupá	29.691	4.278	0	407	139	743	5.567	18,8
Timburi	19.752	5.647	0	86	0	0	5.733	29,0

Fonte: IPA - Instituto de Pesquisas Ambientais, 2022.

No município de Timburi, vale ressaltar a presença de um campo rupestre (**Apêndice 2.1.D**), cuja fitofisionomia predominantemente é herbáceo-arbustivo, que se desenvolve sobre uma área de afloramento rochoso, onde os solos são predominantemente rasos, ácidos e pobres em nutrientes. Os campos rupestres são considerados refúgios de biodiversidade, por serem regiões de baixo interesse agrícola decorrente do caráter de seu solo. No entanto, podem ser utilizados para pastoreio e serem impactados com o pisoteio dos animais.

O campo rupestre em Timburi encontra-se em local com grande vulnerabilidade, pois está muito próximo à rodovia Vicinal José Arthur dos Reis Filho, que liga o centro da cidade ao “Redondo”, local de uso público de lazer na beira da represa de Chavantes. Devido à sua grande importância ecológica, essa área merece estudos para caracterização da biodiversidade existente e para articular junto aos proprietários, adoção de medidas para sua melhor proteção. Além do interesse acadêmico/científico, o afloramento pode ser utilizado para ações de educação ambiental e para turismo científico.

2.1.2. Espécies endêmicas/ameaçadas da flora local, de acordo com listas vermelhas (SP. BR, IUCN)

Em pesquisas obtidas por dados secundários, a flora vascular registrada para a unidade somou 116 espécies nativas (**Apêndice 2.1.E**), de 87 gêneros distribuídos em 49 famílias. As famílias mais ricas em espécies foram Fabaceae (10); Piperaceae (8); Malvaceae, Rubiaceae,

Rutaceae e Solanaceae (5). Os gêneros mais ricos são *Manettia*, *Miconia*, *Ocotea*, *Peperoma* e *Piper* com 4 espécies cada e *Ficus* e *Solanum* (3 espécies cada).

Dentre as espécies compiladas neste levantamento, 2 estão presentes em listas de espécies ameaçadas de extinção, na categoria vulnerável (**Apêndice 2.1.F**). *Manettia tweedieana* K.Schum. pela lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo (2016), e *Siphoneugena densiflora* O.Berg pela Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN (2025). O número de espécies ameaçadas pode ser maior tendo em vista que esses resultados foram obtidos a partir de dados secundários.

O **Apêndice 2.1.G** lista as espécies consideradas como pouco preocupante ou baixo risco pela Lista Vermelha Global (IUCN, 2025), as quais dependem de planos de ação para evitar sua inclusão futura nas listas de espécies ameaçadas e futuras revisões do plano de manejo.

2.1.3. Espécies exóticas e/ou com potencial de invasão

Foram identificadas 3 espécies que de acordo com a base de dados da Flora do Brasil (Flora e Funga do Brasil, 2025), no campo “origem” se dava como espécie cultivada ou naturalizada. Como *Lantana camara* L. (camará), *Humulus lupulus* L. (lúpulo) e a frutífera *Annona squamosa* L. (fruta-do-conde). Como pode ser visto no **Apêndice 2.1.H**.

2.2. Fauna

Avifauna

A Introdução e a Metodologia de avifauna encontram-se no **Apêndice 2.2.A**.

A compilação preliminar dos dados teve como resultado 421 espécies, com base em 5 localidades (Tabela 2.2.1, Figura 2.2.1).

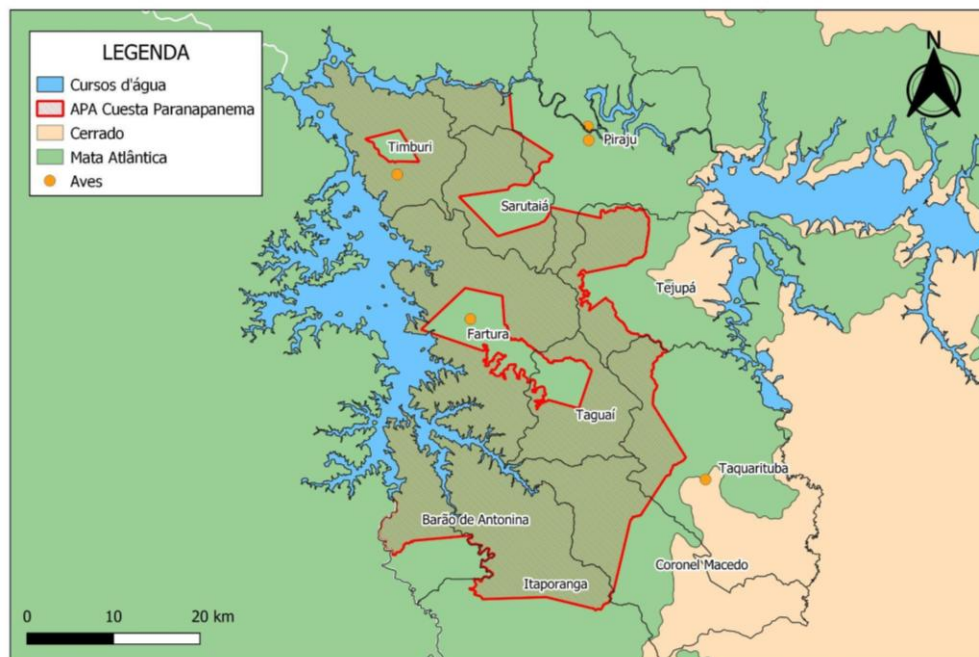
Tabela 2.2.1. Dados brutos obtidos de coleções científicas, inventários presentes em literatura, publicada e cinza, e registros em plataformas virtuais realizados nos municípios abrangidos pela Área de Proteção Ambiental Cuesta Paranapanema.

Município	D	N	Localidade	Fonte
Barão de Antonina	P	47	Geral	eBird 2025
		83	Geral	Wikiaves 2025
		98		
Coronel Macedo	P	49	Geral	eBird 2025
		50	Geral	Wikiaves 2025
		85		
Fartura	M	1	Cidade (B3)	Willis e Oniki 2003
		1	Cidade (B3)	Willis e Oniki 2003
	P	97	Geral	eBird 2025
		188	Geral	Wikiaves 2025
		197		

197					
Itaporanga		241	Geral	eBird 2025	
		227	Geral	Wikiaves 2025	
278					
Piraju	M	1	Barragem (BO)	Willis e Oniki 2003	
		L	23	Barragem (BO)	Willis e Oniki 2003
		1	Sem denominação	Schunck et al. 2022	
	24				
	LC	1	Geral	Ribeiro 2014	
		25			
	P	317	Geral	eBird 2025	
		372	Geral	Wikiaves 2025	
	382				
	382				
Sarutaiá	P	67	Geral	eBird 2025	
		95	Geral	Wikiaves 2025	
	127				
Taguaí	P	40	Geral	eBird 2025	
		31	Geral	Wikiaves 2025	
	64				
Taquarituba	L	7	B"	Willis e Oniki 2003	
		P	46	Geral	eBird 2025
		34	Geral	Wikiaves 2025	
		71			
	73				
Tejupá	P	223	Geral	eBird 2025	
		140	Geral	Wikiaves 2025	
	248				
Timburi	L	165	Fazenda Domiciana (BN)	Willis e Oniki 2003	APA
		LC	1	Geral	Santos 2014
	166				
		216	Geral	eBird 2025	
		321	Geral	Wikiaves 2025	
	326				
	342				
421					

Legenda: D Dado, M = Museu, L = Literatura, LC = Literatura cinza, P = Plataforma virtual;
N = Número de espécies; Localidade; APA = Estudos realizados dentro da área de
cobertura da APA Cuesta Paranapanema.

Figura 2.2.1. Sítios de amostragem dos estudos realizados nos municípios de abrangência da Área de Proteção Ambiental Cuesta Paranapanema.



Museu

A busca por material disponível em acervos de museu teve como resultado duas espécies: um bacurau-tesoura (*Hydropsalis torquata*), proveniente da Barragem (BO), em Piraju; e uma maria-preta-de-bico-azulado (*Knipolegus cyanirostris*), proveniente de Fartura (B3), ambas descritas em Willis e Oniki (2003). Para os demais municípios, não foram reconhecidas espécies nesse âmbito.

Literatura

A compilação dos dados referentes à literatura em geral resultou na identificação de 229 espécies, das quais a maior parte (166) é do município de Timburi, sendo 165 delas mencionadas na literatura (Willis; Oniki, 2003) e uma oriunda de literatura cinza (Santos, 2014). Demais municípios da APA Cuesta Paranapanema reuniram uma riqueza inferior a 30 espécies, incluindo Piraju (25), com 24 oriundas de publicações (Willis; Oniki, 2003; Schunck et al. 2022) e uma de literatura cinza (Ribeiro, 2014); Taquarituba (7), sendo todas provenientes de obras publicadas (Willis; Oniki, 2003); e Fartura (1), também oriunda de publicação (Willis; Oniki, 2003). Para os demais municípios, incluindo Barão de Antonina, Coronel Macedo, Itaporanga, Sarutaiá, Taguaí e Tejupá, não foram obtidas informações nesse âmbito.

Plataformas ornitológicas

Ao contrário dos itens anteriores, foram encontrados dados em plataformas virtuais para todos os municípios da APA Cuesta Paranapanema, onde foi obtida a maior parte da riqueza para o inventário geral. Foram encontradas 416 espécies, com destaque para Piraju (382), Timburi (326), Itaporanga (278), Tejupá (248), Fartura (197), Sarutaiá (127), Barão de Antonina (98), Coronel Macedo (85), Taquarituba (71) e Taguaí (64).

Lista consolidada

Ao todo, são apontadas, entre as listas primária e secundária, 416 espécies de aves com registros para os municípios da APA Cuesta Paranapanema (Tabela 2.2.2; **Apêndice 2.2.B**). Deste total, 406 (96%) apresentam evidência documental de ocorrência no estado (lista primária), enquanto 10 (2%) ainda carecem de registros documentados (lista secundária). Compõem a lista terciária um total de cinco espécies (**Apêndice 2.2.C**). A listagem com 416 espécies de aves representa 48% da avifauna reconhecida para o estado de São Paulo (Lee et al., 2025) e 21% da nacional (Pacheco et al., 2021).

Tabela 2.2.2. Número de espécies de aves registradas por município sob cobertura da APA Cuesta Paranapanema, considerando prioritariamente a documentação dos registros.

Município	Primária	Secundária	Terciária	Total
Barão de Antonina	83	15	0	98
Coronel Macedo	50	35	0	85
Fartura	188	9	0	197
Itaporanga	227	48	3	278
Piraju	372	7	3	382
Sarutaiá	95	32	0	127
Taguaí	31	33	0	64
Taquarituba	34	39	0	73
Tejupá	140	107	1	248
Timburi	321	20	1	342
Total	406	10	5	421

Endêmicas

Das 416 espécies reconhecidas para compor a listagem geral dos municípios da APA Cuesta Paranapanema, três são endêmicas do Cerrado brasileiro (Silva, 1995; Silva e Santos, 2005), incluindo o soldadinho (*Antilophia galeata*), gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*) e o batuqueiro (*Saltatricula atricollis*). Foram identificadas 72 endêmicas do domínio Mata Atlântica (Vale et al., 2018), com destaque para o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), arapaçu-liso (*Dendrocincla turdina*), arredio-oliváceo (*Cranioleuca obsoleta*), pixoxó (*Sporophila frontalis*) e cigarrinha-do-sul (*Sporophila falcirostris*), espécies raras na região,

todas providas de documentação, enquanto rabo-branco-pequeno (*Phaethornis squalidus*), beija-flor-roxo (*Chlorestes cyanus*), cuiú-cuiú (*Pionopsitta pileata*), tiriba-de-testa-vermelha (*Pyrrhura frontalis*) e limpa-folha-ocráceo (*Anabacerthia lichtensteini*) ainda carecem de documentação até o presente.

Ameaçadas

No estado (São Paulo, 2018), três estão classificadas como Criticamente ameaçadas (CR), o que inclui o papagaio-de-peito-roxo, caboclinho-de-barriga-vermelha (*Sporophila hypoxantha*) e caboclinho-de-barriga-preta (*Sporophila melanogaster*); seis estão Em Perigo (EN), incluindo a galinha-d'água-carijó (*Porphyriops melanops*), gavião-pato (*Spizaetus melanoleucus*), bate-bico (*Phleocryptes melanops*), o pixoxó e a cigarrinha-do-sul; sete estão em situação Vulnerável (VU), incluindo o pato-de-crista (*Sarkidiornis sylvicola*), saracura-do-mangue (*Aramides mangle*), narcejão (*Gallinago undulata*), gavião-do-banhado (*Circus buffoni*), araçari-castanho (*Pteroglossus castanotis*), negrinho-do-mato (*Amaurospiza moesta*) e tico-tico-do-banhado (*Donacospiza albifrons*); e outras 17 estão quase ameaçadas (NT). No Brasil (MMA, 2022), só constam espécies sobre a categoria Vulnerável, incluindo o papagaio-de-peito-roxo e todas as espécies de caboclinhos (*Sporophila sp.*), descritas anteriormente. No que tange à situação das espécies em escala mundial (IUCN, 2025), uma está em perigo, o papagaio-de-peito-roxo; três estão em situação vulnerável, incluindo o maçarico-de-perna-amarela (*Tringa flavipes*), o pixoxó e a cigarrinha-do-sul; e cinco estão quase ameaçadas.

Migratórias

Todas as espécies reconhecidas como migratórias estão documentadas na região, incluindo 16 migratórias (MGT), com destaque para o registro da andorinha-chilena (*Tachycineta leucopyga*) e do trieste-pia (*Dolichonyx oryzivorus*), e 52 migratórias parciais (MPR).

Espécies alvo de caça e o comércio ilegal

Foram apontadas 93 espécies (Tabela 2.2.3), 22 de interesse cinegético, sendo a maioria representantes das ordens Tinamiformes, Anseriformes, Galliformes e Columbiformes, que inclui aves de porte avantajado e que forrageiam no solo. As demais (71) são alvo do tráfico de fauna silvestre, majoritariamente representados por passeriformes, em especial canoros, com destaque para o gênero *Sporophila*, que reúne várias espécies ameaçadas em todos os âmbitos. Do total, 37 têm ocorrência confirmada dentro da APA Cuesta Paranapanema.

Tabela 2.2.3. Espécies de aves que são alvo da captura (como aves de gaiola, cativo) ou caça (consumo de carne) registradas nos municípios abrangidos pela Área de Proteção Ambiental Cuesta Paranapanema.

Táxon	Nome Comum	Ci/Cc	APA
Tinamiformes			
Tinamidae			
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuquaçu	Ci	APA
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	Ci	APA
<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	Ci	APA
<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	Ci	
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	Ci	APA
Anseriformes			
Anatidae			
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	Ci	
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	marreca-cabocla	Ci	
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	Ci	
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marreca-ananai	Ci	
<i>Anas bahamensis</i>	marreca-toicinho	Ci	
<i>Nomonyx dominicus</i>	marreca-caucau	Ci	
Galiiformes			
Cracidae			
<i>Penelope supercilialis</i>	jacupemba	Ci	APA
<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	Ci	
Columbiformes			
Columbidae			
<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	Ci	APA
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	Ci	APA
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	Ci	APA
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	Ci	APA
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	Ci	APA
<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul	Ci	APA
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	Ci	APA
<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou	Ci	
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picuí	Ci	
Piciformes			
Ramphastidae			
<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	Cc	
<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	Cc	
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	Cc	
Psittaciformes			
Psittacidae			
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	Cc	
<i>Pionopsitta pileata</i>	cuiú-cuiú	Cc	APA
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	Cc	APA

<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-de-peito-roxo	Cc	APA
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio-verdadeiro	Cc	
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	Cc	APA
<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba-de-testa-vermelha	Cc	APA
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	Cc	
Passeriformes			
Cotingidae			
<i>Pyroderus scutatus</i>	pavó	Ci	
<i>Procnias nudicollis</i>	araponga	Cc	
Corvidae			
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	Cc	
<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-picaça	Cc	
Turdidae			
<i>Turdus flavipes</i>	sabiá-una	Cc	
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	Cc	APA
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	Cc	APA
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	Cc	APA
<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro	Cc	
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	Cc	
Mimidae			
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	Cc	APA
Fringillidae			
<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	Cc	APA
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	Cc	APA
<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo-verdadeiro	Cc	
Passerelidae			
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	Cc	APA
<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo	Cc	
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	Cc	APA
Icteridae			
<i>Leistes superciliaris</i>	polícia-inglesa-do-sul	Cc	
<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	Cc	
<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	Cc	
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	Cc	APA
<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	chupim-azeviche	Cc	
<i>Molothrus oryzivorus</i>	iraúna-grande	Cc	
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	Cc	APA
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	Cc	
<i>Agelastus atroolivaceus</i>	carretão	Cc	
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	Cc	
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chupim-do-brejo	Cc	
Cardinalidae			
<i>Cyanoloxia glaucocerulea</i>	azulinho	Cc	APA

<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	Cc	APA
Thraupidae			
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	saíra-beija-flor	Cc	
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	Cc	
<i>Saltatricula atricollis</i>	batuqueiro	Cc	
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	Cc	APA
<i>Saltator fuliginosus</i>	bico-de-pimenta	Cc	APA
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	Cc	APA
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei	Cc	APA
<i>Tachyphonus rufus</i>	pipira-preta	Cc	
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	Cc	APA
<i>Ramphocelus carbo</i>	pipira-vermelha	Cc	
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	Cc	
<i>Sporophila collaris</i>	coleiro-do-brejo	Cc	
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	Cc	
<i>Sporophila ardesiaca</i>	papa-capim-de-costas-cinza	Cc	
<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho	Cc	APA
<i>Sporophila leucoptera</i>	chorão	Cc	
<i>Sporophila pileata</i>	caboclinho-coroado	Cc	
<i>Sporophila hypoxantha</i>	caboclinho-de-barriga-vermelha	Cc	
<i>Sporophila melanogaster</i>	caboclinho-de-barriga-preta	Cc	
<i>Sporophila angolensis</i>	curió	Cc	
<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	Cc	
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	Cc	APA
<i>Sicalis luteola</i>	tipio	Cc	
<i>Schistochlamys melanopis</i>	sanhaço-de-coleira	Cc	
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	Cc	
<i>Paroaria coronata</i>	cardeal	Cc	
<i>Paroaria dominicana</i>	cardeal-do-nordeste	Cc	
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	Cc	APA
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	Cc	
<i>Stilpnia cayana</i>	saíra-amarela	Cc	

Legenda: Ci: aves cinegéticas; Cc: aves alvo da caça e do comércio ilegal; APA: presente na área da APA Cuesta Paranapanema.

Aves da APA Cuesta Paranapanema

Para a área da APA Cuesta Paranapanema são apontadas 165 espécies (Tabela 2.2.4), conhecidas de uma única localidade em Timburi, a Fazenda Domiciana (BN; Willis; Oniki, 2003). A riqueza levantada corresponde a 40% das espécies registradas para os municípios da APA, bem como 36% da avifauna reconhecida para o estado de São Paulo (Lee et al. 2025) e 16% para o do Brasil (Pacheco et al., 2021).

Tabela 2.2.4. Localidades inseridas na APA Cuesta Paranapanema.

Município	Localidade	Nº de espécies	Fonte
Timburi	Fazenda Domiciana (BN)	165	Willis e Oniki 2003

Quanto aos atributos da avifauna da APA Cuesta Paranapanema (Tabela 2.2.5), nenhuma espécie endêmica do Cerrado foi identificada, apenas 28 endêmicas de Mata Atlântica, com destaque para o registro do papagaio-de-peito-roxo, única espécie ameaçada encontrada na área (São Paulo, 2018; MMA, 2022; IUCN, 2025). Além dessa, consta apenas uma espécie quase ameaçada para a área, a jacupemba (*Penelope superciliaris*), ameaçada principalmente pela caça ilegal, enquanto o papagaio-de-peito-roxo corre risco sobretudo pela caça e destruição de habitat. Enquanto 22 migratórias parciais foram identificadas na área de cobertura da APA, apenas uma é migratória, o falcão-peregrino (*Falco peregrinus*).

Tabela 2.2.5. Atributos da avifauna da APA Cuesta Paranapanema.

		APA	Municípios da APA
Endêmicas	Mata Atlântica	28	72
	Cerrado	0	3
		28	75
Ameaçadas	CR	1 (SP)	3 (SP)
	EN	1 (IUCN)	6 (SP); 1 (IUCN)
	VU	1 (BR)	7 (SP); 5 (BR); 3 (IUCN)
	NT	1 (SP); 1 (IUCN)	17 (SP); 5 (IUCN)
		2	35
Migratórias	MGT	1	16
	MPR	22	52
		23	68
Total		165	421

LEGENDA: Ameaça, SP = São Paulo (2018), BR = MMA (2022), IUCN = IUCN (2025), considerando os níveis: CR – Criticamenete ameaçada, EN - Em perigo de extinção, VU – Em situação vulnerável e NT – Espécie classificada como “quase ameaçada”; SO=Status de Ocorrência, MPR=Parcialmente migratória, MGT=Migratória; APA=presença na área da APA Cuesta Paranapanema.

Por meio do levantamento de dados, foi possível observar que a APA é relativamente pouco conhecida em relação à avifauna, uma vez que a maioria dos dados foi extraída de apenas uma localidade, a Fazenda Domiciana, visitada por Willis entre 1983 e 1987 (Willis; Oniki, 2003). Apesar de pouco conhecida em termos de riqueza, é notória a presença de espécies endêmicas da Mata Atlântica, como a borralhara-assobiadora (*Mackenziaena leachii*), tapaculo-pintado (*Psilorhamphus guttatus*), macuquinho (*Eleoscytalopus indigoticus*) e choquinha-de-dorso-vermelho (*Drymophila ochropyga*), espécies raras e com distribuição restrita nos demais trechos das APA Cuesta Guarani e Corumbataí. Não obstante, destacamos a presença do papagaio-de-peito-roxo na área da APA, espécie endêmica e ameaçada, que

pode ser usada como bandeira para fomentar novos levantamentos em outras áreas inseridas na unidade de conservação, mas também na região, bem como o monitoramento das populações ocorrentes.

Constatou-se que diversas espécies ameaçadas, além de estarem localizadas fora da área de cobertura da APA, são características de ecossistemas úmidos, como o pato-de-crista, a saracura-do-mangue, o narcejão, o maçarico-de-perna-amarela, a galinha-d'água-carijó, o gavião-d-banhado, o bate-bico e o tico-tico-do-banhado. Isso indica a necessidade de um monitoramento mais detalhado dessas espécies em seus habitats específicos, com o intuito de avaliar os impactos antropogênicos nas áreas úmidas que se encontram na unidade de conservação e seus arredores, especialmente em função da presença de inúmeras barragens, as quais podem estar interferindo de maneira negativa nas populações dessas espécies.

Como o objetivo deste estudo foi apresentar uma listagem geral das espécies, não foi realizada uma verificação individualizada da elegibilidade dos registros, especialmente aqueles provenientes de plataformas ornitológicas, que constituíram uma parcela significativa da base de dados. Dessa forma, é possível que alguns táxons atribuídos a uma categoria principal em determinado município possam ser classificados de maneira distinta em outro, refletindo variações na confiabilidade ou no esforço amostral local. Assim, faz-se necessário um maior aprofundamento sobre a ocorrência e o status de determinadas espécies em localidades específicas, de modo a subsidiar estratégias de manejo mais precisas e a definição de áreas prioritárias para conservação (Bencke, 2006).

Herpetofauna

A Introdução e a Metodologia de avifauna encontram-se no **Apêndice 2.2.D**.

A compilação preliminar dos dados teve como resultado 25 espécies, 12 de anfíbios e 13 de répteis, com base em quatro localidades (Tabela 2.2.6, Figura 2.2.2). Foram obtidas informações para somente seis dos municípios da APA Cuesta Parapanema, enquanto Barão de Antonina, Coronel Macedo e Taquarituba careceram de informações em quaisquer um dos âmbitos.

Tabela 2.2.6. Dados brutos obtidos de coleções científicas, inventários presentes em literatura, publicada e cinza, e registros em plataformas virtuais realizados nos municípios abrangidos pela Área de Proteção Ambiental Cuesta Parapanema.

Grupo	Município	D	N	Localidade	Fonte	APA
Anfíbios	Fartura	O	1	Pinheirinho	iNaturalist	
			1	Rodovia Engenheiro Thomaz Magalhães	iNaturalist	
			1	Geral	iNaturalist	
			3			
	Piraju	L	8	Geral	Araújo, 2012	
		O	3	Geral	iNaturalist	
			10			

	Timburi	O	1	Geral	iNaturalist
			12		
Répteis	Fartura	O	3	Pinheirinho	iNaturalist
	Itaporanga	M	1	Usina de Itaporanga	US-ANIMALIA
		O	1	Geral	iNaturalist
			2		
	Piraju	M	2	Geral	US-ANIMALIA
			1	Geral	HU-ZOO
			3		
		O	6		iNaturalist
			9		
	Sarutaia	O	1	Geral	iNaturalist
	Taguaí	M	1	Fazenda Bela Vista	HU-ZOO
	Timburi	O	1	Geral	iNaturalist
			13		

Legenda: D Dado, M = Museu, L = Literatura, O = Ocorrência em bases virtuais; N Número de espécies; APA = Estudos realizados dentro da área de cobertura da APA Cuesta Paranapanema.

Figura 2.2.2. Sítios de amostragem dos estudos realizados nos municípios de abrangência da Área de Proteção Ambiental Cuesta Paranapanema.

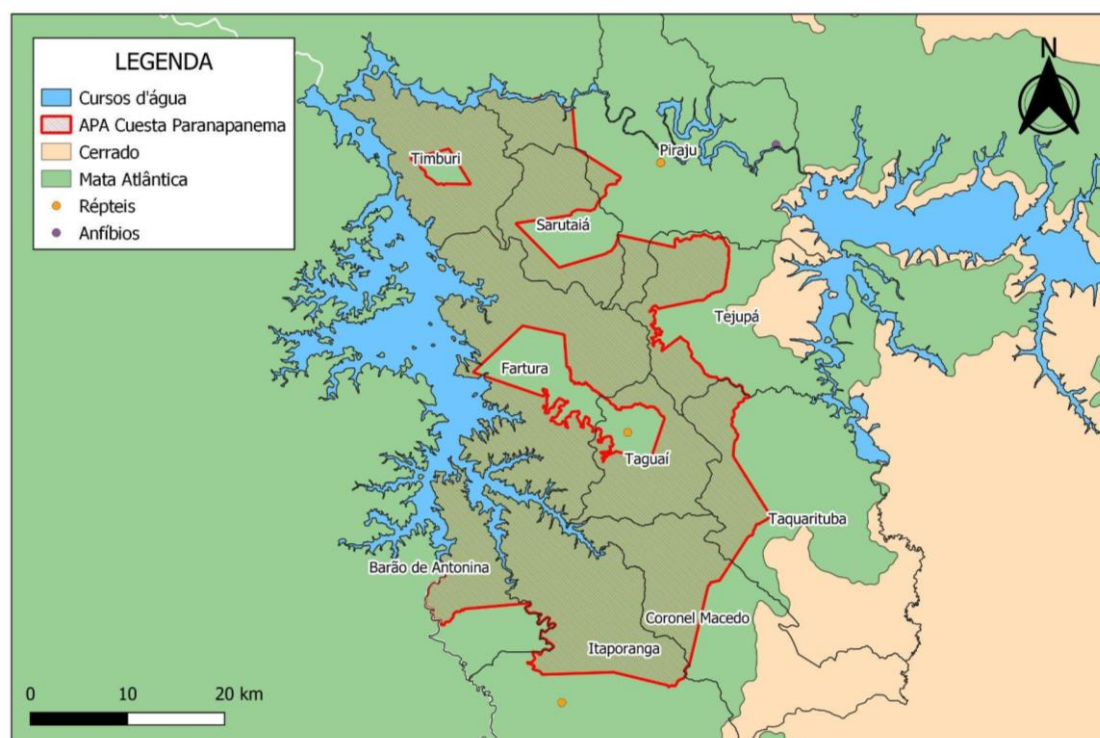
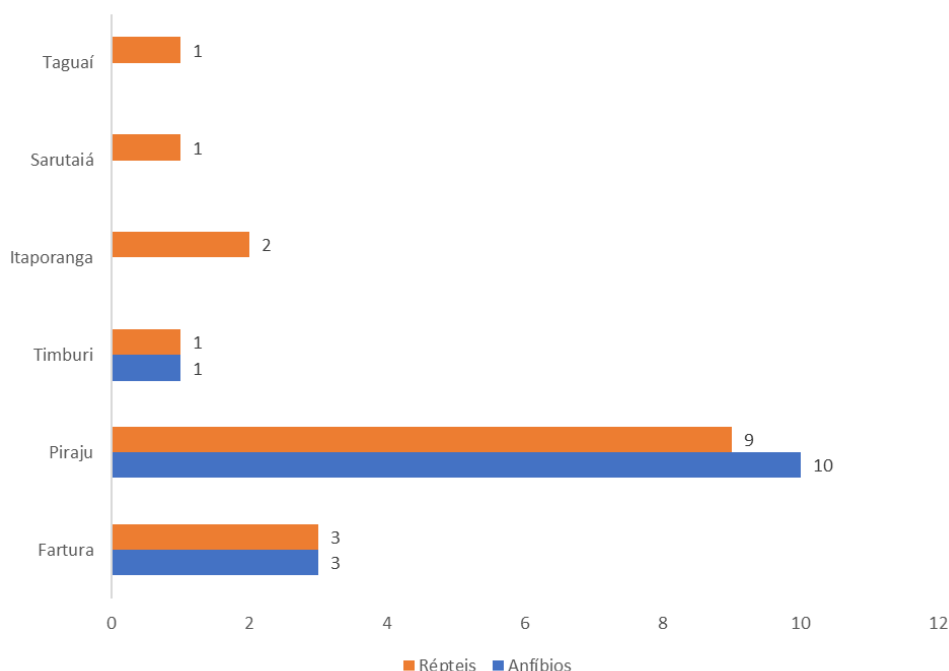


Figura 2.2.3. Riqueza das espécies de anfíbios e répteis registradas por município na Área de Proteção Ambiental Cuesta Paranapanema.



A maior parte da riqueza levantada para os anfíbios, de um modo geral, foi obtida por meio de literatura (10), com destaque para Piraju (Araujo et al., 2013). Uma parcela menos significativa foi obtida para Fartura (3) e Timburi (1); todavia, essas provieram exclusivamente de observações de ocorrência provenientes de bases de registros online. Paralelamente, todas as informações relativas aos répteis foram obtidas de registros em plataformas online, incluindo quatro espécimes depositados em acervos de museu: um em Itaporanga (US-ANIMALIA), dois em Piraju (US-ANIMALIA) e um em Taguaí (HU-ZOO).

Endêmicas e ameaçadas

Foram identificadas quatro espécies de anfíbios endêmicos da Mata Atlântica (Tozetti et al., 2017), com destaque para os registros exclusivos do sapo-cururuzinho (*Rhinella ornata*), perereca-assovio (*Aplastodiscus perviridis*), perereca-cabrinha (*Boana albopunctata*) e perereca-macaco (*Phyllomedusa tetraploidea*), e apenas uma espécie endêmica do Cerrado, a rã-quatro-olhos (*Physalaemus nattereri*). Com relação aos répteis, não foram identificadas espécies endêmicas do Cerrado, somente duas espécies endêmicas de Mata Atlântica, a cobra-capim (*Erythrolamprus poecilogyrus*) e o jararacuçu (*Bothrops jararacussu*). No final, não foram identificadas espécies ameaçadas de anfíbios ou répteis (Apêndice 2.2.E e Apêndice 2.2.F).

Entre as poucas espécies identificadas para a área da APA Cuesta Paranapanema, nenhuma apresenta ocorrência na área de cobertura da unidade de conservação, conforme os dados secundários coletados, embora as espécies mencionadas sejam consideradas comuns e possuam uma ampla distribuição no estado. Esse cenário apenas evidencia a necessidade atual de exploração da área da APA, bem como da região em sua totalidade, por meio da realização de inventários e estudos herpetológicos. Ao contrário das outras unidades administrativas da APA Cuesta, não se constataram instituições de ensino superior público, constituindo este um dos fatores limitantes para a avaliação da riqueza nesses locais. Sugere-se que se amplie o trabalho de campo nas localidades de Barão de Antonina, Coronel Macedo e Taquarituba, municípios que carecem de dados sobre a comunidade herpetológica, embora seja necessário considerar, de forma geral, todos os municípios da região.

2.3. Referências

Vegetação

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP – APG. An update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society, v. 181, p. 1–20, 2016.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. Proposta de Criação da Área de Proteção Ambiental Cuesta Paranapanema. Relatório Técnico. São Paulo: Fundação Florestal, 2022. 59 p. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/fundacaoflorestal/sites/243/2022/11/apa_cbt_teju_p_a_relatorio_tecnico_07_11.pdf. Acesso em: maio 2025.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: maio de 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Biomas e Sistema Costeiro-Marinheiro do Brasil: Compatível com a Base Cartográfica 1:250.000. 1ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Manual técnico da vegetação Brasileira. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 274 p. Disponível em: [Manual Tecnico da Vegetacao Brasileira - 2012.pdf \(usp.br\)](#). Acesso em: maio de 2025.

IPA - INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS. Inventário da Cobertura Vegetal Nativa do Estado de São Paulo. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), São Paulo, 2022, 122 p. Disponível: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/ipa/2022/06/inventario-da-cobertura-vegetal-nativa-do-estado-de-sao-paulo/>. Acesso em: 20 de julho de 2022.

IUCN. International Union for Conservation of Nature. Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN. Versão 2025-1, 2025. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: maio de 2025.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022. Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Brasília. Disponível em: <https://dados.mma.gov.br/dataset/especies-ameacadas>. Acesso em: abril de 2025.

SÃO PAULO (Estado). Resolução SMA nº 57 de 05 de junho de 2016. Publica a segunda revisão da lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo. Governo do Estado de São Paulo.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Instituto Florestal (IF). Inventário Florestal do Estado de São Paulo 2020. Mapeamento da Cobertura Vegetal Nativa. São Paulo: SIMA/IF, 2020.

SPECIESLINK. CRIA - Centro de Referência em Informação Ambiental. Disponível em: <http://splink.cria.org.br/>. Acesso em: maio de 2025.

Fauna

ARAUJO, C.D.O.; MATSUKUMA, C.K.; SANTOS, S.M.D.A. Composição taxonômica e distribuição de anuros no Alto e Médio Paranapanema, estado de São Paulo. *Biota Neotropica*, v.13, n.3, p.241-258, 2013.

BENCKE, G.A. Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil. *Save Brasil*, 2006.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. State of the World's Birds: 2024 annual update, 2024. Disponível em: <https://datazone.birdlife.org/2024-annual-update>

BOSCH, J. Nuevas amenazas para los anfibios: enfermedades emergentes. *Munibe*, v.16, n.1, p.56-73, 2003.

BRITES, V.L.C.; FARIA, R.G.; MESQUITA, D.O.; COLLI, G.R. THE HERPETOFAUNA OF THE NEOTROPICAL SAVANNAS. *Tropical Biology and Conservation Management-Volume X: Savanna Ecosystems*, p.200, 2009.

CARLOS, C. J.; STRAUBE, F. CPACHECO, J. F. Conceitos e definições sobre documentação de registros ornitológicos e critérios para a elaboração de listas de aves para os estados brasileiros. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v.18, n.4, p.355-361, 2010.

COSTA, F.J.V.; MONTEIRO, K.R.G. Guia de identificação de aves traficadas no Brasil. Florianópolis: BECONN—Produção de Conteúdo, 2016.

DUELLMAN, W. E; L. TRUEB. Biology of Amphibians. New York, U.S.A: Science, v.232, p.549-553, 1986.

DUELLMAN, W. E; TRUEB., L. Biology of Amphibians. Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 670p, 1994.

EKEN, G.; BENNUN, L.; BROOKS, T.M.; DARWALL, W.; FISHPOOL, L.D.; FOSTER, M.; KNOX, D.; LANGHAMMER, P.; MATIKU, P.; RADFORD, E.; SALAMAN, P. Key biodiversity areas as site conservation targets. *BioScience*, v.54, n.12, p.1110-1118, 2004.

FERNANDES-FERREIRA, H. F. A caça no Brasil: panorama histórico e atual. Tese (Doutorado) Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

FROST, D.R. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.2 (09/10/2025). Electronic Database accessible at <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA. doi.org/10.5531/db.vz.0001

GIBBONS, J.W.; SCOTT, D.E.; RYAN, T.J.; BUHLMANN, K.A.; TUBERVILLE, T.D.; METTS, B.S.; GREENE, J.L.; MILLS, T.; LEIDEN, Y.; POPPY, S.; WINNE, C.T. The Global Decline of Reptiles, Déjà Vu Amphibians: Reptile species are declining on a global scale. Six significant threats to reptile populations are habitat loss and degradation, introduced invasive species, environmental pollution, disease, unsustainable use, and global climate change. *BioScience*, v.50, n.8, p.653-666, 2000.

GUEDES, T.B.; ENTIAUSPE-NETO, O.M.; COSTA, H.C. Lista de répteis do Brasil: atualização de 2022. *Herpetologia Brasileira*, v.12, n.1, p.56-161, 2023.

HASUI, É.; METZGER, J.P.; PIMENTEL, R.G.; SILVEIRA, L.F.; BOVO, A.A.D.A.; MARTENSEN, A.C.; UEZU, A.; REGOLIN, A.L.; BISPO DE OLIVEIRA, A.Â.; GATTO, C.A.; DUCA, C. ... RIBEIRO, M.C. ATLANTIC BIRDS: A data set of bird species from the Brazilian Atlantic Forest. *Ecology*, v.99, n.2, p.497, 2018. <https://doi.org/10.1002/ecy.2119>

IUCN. 2025. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2025-1. <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 26 mar. 2025.

LEE, S.; SILVEIRA, L. F.; ANTUNES, A.Z.; SILVA, R.; FIGUEIREDO, L.; CAVARZERE, V. Updated checklist of the birds of São Paulo State, Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v.65, n.1, 2025. 10.11606/1807-0205/2025.65.033.

LIPS, K.R. Mass mortality and population declines of anurans at an upland site in western Panamá. *Conservation Biology*, v.13, p.117-125, 1999.

MARCO, A. Impacto de radiación ultravioleta y contaminación em anfíbios. *Munibe*, v.16, p.44-55, 2003.

MMA. Portaria MMA nº148, de 7 de junho de 2022. Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União. Brasília, DF, n. 108, seção 1, p. 74-103. 2022. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2020/P_mma_148_2022_altera_anexos_P_mma_443_444_445_2014_atualiza_especies_ameacadas_extincao.pdf. Acesso em: 26 mar. 2024

OLMOS, F. Aves ameaçadas, prioridades e políticas de conservação no Brasil. *Natureza & Conservação*, v.3, n.1, p.21-42, 2005.

PACHECO, J. F. et al. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. *Ornithology Research*, v. 29, n. 2, p. 94-105, 2021.

POUGH, F.H.; HEISER, J.B.; McFARLAND, W.N. A vida dos vertebrados. 2. ed. São Paulo: Atheneu Editora, 699 p, 1999.

RIBEIRO, T.V.B. História natural do Bacurau-Chintã (*Hydropsalis parvula*): comportamento de forrageamento, migração e caracterização dos poleiros de pouso e vocalização. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado-Licenciatura), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2014.

RODRIGUES, R.C.; HASUI, É.; ASSIS, J.C.; PENA, J.C.C.; MUYLEAERT, R.L.; TONETTI, V.R.; MARTELLO, F.; REGOLIN, A.L.; COSTA, T.V.V.D.; PICHORIM, M.; CARRANO, E. ATLANTIC BIRD TRAITS: a data set of bird morphological traits from the Atlantic forests of South America. *Ecology*, v.100, n.6, p.e02647, 2019. <https://doi.org/10.1002/ecy.2119>

SANTOS, P.D.T.S. Avifauna de uma paisagem antropogenicamente modificada do Sul do Brasil. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014.

SÃO PAULO. Decreto Estadual nº 63.853, de 27 de novembro de 2018. Declara a fauna silvestre no estado de São Paulo regionalmente extintas, as ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as com dados insuficientes para avaliação e dá providências correlatas. São Paulo, SP: Diário Oficial do Estado de São Paulo, Poder Executivo, Seção I, 2018.

SCHUNCK, F.; BARATA, F.L.; Da SILVA, M.A.G. Distribution, seasonality and habitat of Ash-coloured Cuckoo *Micrococcyx cinereus* in the state of São Paulo, Brazil. *Cotinga*, n.44, p.118-125, 2022.

SEGALLA, M.V.; BERNECK, B.; CANEDO, C.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C.A.G.; GARCIA, P.C.A.; GRANT, T.; HADDAD, C.F.B.; LOURENÇO, A.C.C.; MÂNGIA, S.; MOTT, T. List of brazilian amphibians. *Herpetologia brasileira*, v.10, n.1, p. 121–216 [online], 2012.

SICK, H. *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 912 p.

SILVA, J. M. C. Biogeographic analysis of the South American Cerrado avifauna. *Steenstrupia*, v.21, p.49-67, 1995.

SILVA, J. M. C.; SOUSA, M.C.; CASTELLETTI, C.H. Areas of endemism for passerine birds in the Atlantic forest, South America. *Global Ecology and Biogeography*, v.13, n.1, p.85-92, 2004.

SILVA, J. M. C.; SANTOS, M. P. D. A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (Org.). *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 219-233.

SOMENZARI, M.; AMARAL, P. P. D.; CUETO, V. R.; GUARALDO, A. D. C.; JAHN, A. E.; LIMA, D. M.; LIMA, P. C.; LUGARINI, C.; MACHADO, C. G.; MARTINEZ, J.; NASCIMENTO, J. L. X. D. An overview of migratory birds in Brazil. *Papéis avulsos de Zoologia*, v.58, p.e20185803. 2018.

STOTZ, D. F. et al. *Neotropical birds: ecology and conservation*. Chicago: University of Chicago Press, 1996. 478 p.

TOZETTI, A.M.; SAWAYA, R.J.; MOLINA, F.B.; BÉRNILS, R.S.; BARBO, F.E.; LEITE, J.C.M. et al. Répteis. In: Conte CE, editor. *Revisões Em Zoologia: Mata Atlântica*. Curitiba: UFPR: Emygdio Leite de Araujo Monteiro Filho. p. 309–58, 2017.

VALE, M.M.; TOURINHO, L.; LORINI, M. L.; RAJÃO, H.; FIGUEIREDO. Endemic birds of the Atlantic Forest: traits, conservation status, and patterns of biodiversity. *Journal of Field Ornithology*, v. 89.3, p. 193-206, 2018.

WILLIS, E.O.; ONIKI, Y. *Aves do estado de São Paulo*. Divisa, Rio Claro, 2003.

3. MEIO FÍSICO

3.1. Geologia

Em elaboração

3.2. Geomorfologia

A Metodologia encontra-se no **Apêndice 3.2.A**.

Contexto geomorfológico regional

Dentre os atributos de proteção da APA Cuesta Paranapanema, destacam-se do ponto de vista geomorfológico as Cuestas Arenito-Basálticas e Morros Testemunhos associados, pela sua grande beleza cênica.

A configuração atual do relevo e da rede de drenagem em nível regional está relacionada aos processos de soerguimento e denudação pós-cretáceos (Ab'Sáber, 1949) atuantes na Plataforma Sul-Americana, que atuaram sobre as rochas sedimentares e vulcânicas da bacia intracratônica do Paraná. Esta bacia, de idade Neo-Ordoviciano a Neo-Cretácica (Milani, 2004) abrange uma área de aproximadamente 1,5 milhão de km² na América do Sul e estende-se por partes do Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina; no Brasil, a bacia está presente na região Sul, além de porções dos estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais (região do Triângulo Mineiro). Tais processos de soerguimento e denudação são responsáveis pela escavação do pacote sedimentar feita pelos cursos principais de caráter consequente no Estado de São Paulo, que rumam dos terrenos cristalinos a leste à calha central do rio Paraná, bem como de seus afluentes de caráter subsequente, originando a Depressão Periférica. Alguns rios consequentes, conseguiram atravessar a barreira imposta pelas rochas mais resistentes, representadas pelos derrames basálticos da Formação Serra Geral, que sustentam uma topografia elevada.

Os **Apêndice 3.2.B** e **Apêndice 3.2.C** ilustram o compartimento geomorfológico deprimido da Depressão Periférica paulista, esculpida em rochas sedimentares paleozoicas e mesozoicas da Bacia do Paraná, limitado a leste pelo domínio das rochas cristalinas do Planalto Atlântico e a oeste pelas escarpas de cuevas arenítico-basálticas.

As cuevas constituem um relevo assimétrico, caracterizado pelas frentes escarpadas voltadas para leste, com amplitudes de centenas de metros, e seu reverso suave para oeste (**Apêndice 3.2.B** e **Apêndice 3.2.C**). Este relevo é condicionado por dois fatores principais: o mergulho suave das rochas sedimentares da Bacia do Paraná para noroeste (estrutura monoclinal) e a erosão diferencial determinada pela maior resistência das rochas vulcânicas do Serra Geral, que recobrem os arenitos das formações Botucatu e Piramboia, suportando as escarpas. No âmbito do Estado de São Paulo, as cuevas formam um alinhamento N-SW irregular e descontínuo de linhas de escarpas (**Apêndice 3.2.B**), interrompido pelos rios

consequentes, como o Tietê, Paranapanema, Mogi-Guaçu e Pardo. Considerando suas características litológicas (derrames extensos e espessos de rochas eruptivas) e morfológicas ímpares, Almeida (1964) as caracterizou como província geomorfológica à parte (Cuestas Basálticas).

A subdivisão geomorfológica do Estado de São Paulo elaborada por Ponçano et al. (1981), baseada em Almeida (1964), abrange quatro províncias geomorfológicas: Planalto Atlântico, Depressão Periférica, Cuestas Basálticas e Planalto Ocidental. Esta classificação difere da de Ross & Moroz (1997), que subdivide a unidade morfoestrutural da Bacia Sedimentar do Paraná em duas unidades morfoesculturais: Depressão Periférica Paulista e Planalto Ocidental Paulista, separadas pela linha da cumeada da escarpa de cuesta. A APA Cuesta Paranapanema insere-se em duas províncias: Depressão Periférica (porção sul) e Cuestas Basálticas (porção norte) (**Apêndice 3.2.D**), cujas formas de relevo e morfometria serão discutidas a seguir.

Embora as metodologias de mapeamento e escalas de trabalho tenham sido diferentes, optou-se por efetuar uma análise comparativa dos modelados/relevos de denudação identificados por Ponçano et al. (1981) e Ross & Moroz (1997) na área da APA.

Morfometria e formas de relevo na APA Cuesta Paranapanema

Depressão Periférica

Na área da APA, a Depressão Periférica paulista, representada pela Zona do Paranapanema (Deffontaines, 1935), tem seu substrato formado, segundo Perrotta et al. (2006), pelo Grupo Itararé (arenito, diamictito, folhelho, ritmito) e formações Rio Bonito (arenito, siltito), Palermo (arenito, siltito, siltito arenoso), Irati (calcário, folhelho), Teresina (siltito argiloso), Serra Alta (argilito, folhelho, siltito), Rio do Rasto (argilito, argilito síltico, siltito) e Botucatu (quartzo-arenito). Também ocorrem diques básicos de direção NW-SE da Formação Serra Geral, concentrados nas regiões de Fartura, Taquarituba e Barão de Antonina, que condicionam o padrão de rede de drenagem e a presença de cristas alongadas.

As altitudes mais baixas da APA, entre 400 e 600 m (**Apêndice 3.2.E**), estão localizadas nos vales dos rios principais, afluentes do rio Itararé. Destaca-se topograficamente a Serra dos Pais (**Apêndice 3.2.F**), ao norte de Barão de Antonina, com altitudes acima de 700 m.

As maiores declividades, acima de 15°, ocorrem ao longo das serras dos Pais e Barro Preto (**Apêndice 3.2.G**) e cristas associadas a diques básicos de direção NW-SE.

Na área da Depressão Periférica da APA, predominam os seguintes modelados/relevos de denudação, conforme Ponçano et al. (1981) (**Apêndice 3.2.H**) e Ross & Moroz (1997) (**Apêndice 3.2.I**):

- colinas amplas (212) / Dt13 (Formas com dissecação média a alta, com vales entalhados e densidade de drenagem média a alta / áreas sujeitas a forte atividade erosiva – fragilidade média); abrange as áreas de menor declividade e altitude da bacia do rio da Fartura;

- colinas médias (213) / Dt22 (Formas com dissecação baixa, vales pouco entalhados e densidade de drenagem baixa. Potencial erosivo baixo – fragilidade baixa); abrange as áreas de menor declividade e altitude da bacia do rio da Aldeia;
- morrotes alongados e espigões (234) / Dc24 (Formas muito dissecadas com vales entalhados associados a vales pouco entalhados, com alta densidade de drenagem / áreas sujeitas a processos erosivos agressivos, com probabilidade de ocorrência de movimentos de massa e erosão linear com voçorocas – fragilidade alta), Dc33 (Formas com dissecação média a alta, com vales entalhados e densidade de drenagem média a alta / áreas sujeitas a forte atividade erosiva - fragilidade média; está restrita à área da Serra dos Pais), Dc34 (Formas muito dissecadas com vales entalhados associados a vales pouco entalhados, com alta densidade de drenagem / áreas sujeitas a processos erosivos agressivos, com probabilidade de ocorrência de movimentos de massa e erosão linear com voçorocas – fragilidade alta), Da34 (Formas muito dissecadas com vales entalhados associados a vales pouco entalhados, com alta densidade de drenagem / áreas sujeitas a processos erosivos agressivos, com probabilidade de ocorrência de movimentos de massa e erosão linear com voçorocas. – fragilidade alta); corresponde a uma área com alta concentração de diques NW-SE, os quais influenciam a topografia.

Cuestas Basálticas

A província geomorfológica das Cuestas Basálticas está representada pelo relevo escarpado da Serra de Fatura (porção norte da APA, **Apêndice 3.2.J**), separado da Serra de Botucatu pelo vale do rio Paranapanema. Esta serra, orientada NW-SE e com frente escarpado para sudoeste, é capeada por derrames vulcânicos da Formação Serra Geral. Apresenta as maiores altitudes da APA, com altitudes superiores a 900 m (**Apêndice 3.2.D**); a amplitude das escarpas varia de 200 a 300 m.

Conforme os mapas geomorfológicos de Ponçano et al. (1981) (**Apêndice 3.2.H**) e Ross & Moroz (1997) (**Apêndice 3.2.I**) predominam neste setor das Cuestas Basálticas os seguintes modelados/relevos de denudação:

- escarpas festonadas (521) / Dc24 (Formas muito dissecadas com vales entalhados associados a vales pouco entalhados, com alta densidade de drenagem / áreas sujeitas a processos erosivos agressivos, com probabilidade de ocorrência de movimentos de massa e erosão linear com voçorocas – fragilidade alta), Da34 (Formas muito dissecadas com vales entalhados associados a vales pouco entalhados, com alta densidade de drenagem / áreas sujeitas a processos erosivos agressivos, com probabilidade de ocorrência de movimentos de massa e erosão linear com voçorocas. – fragilidade alta);

- morros arredondados (241) / Dc32 (Formas com dissecação média a alta, com vales entalhados e densidade de drenagem média a alta / áreas sujeitas a forte atividade erosiva – fragilidade média), Dc33 (Formas com dissecação média a alta, com vales entalhados e densidade de drenagem média a alta / áreas sujeitas a forte atividade erosiva – fragilidade média).

No âmbito da APA, observa-se que os setores mais dissecados e escarpados, com declividades acima de 15° (**Apêndice 3.2.G** e **Apêndice 3.2.I**), nos modelados de morrotes alongados (234) e espigões/escarpas festonadas (521) nas Cuestas Basálticas e morros arredondados (241) no Planalto Ocidental (**Apêndice 3.2.H**), apresentam maior concentração de feições erosivas lineares, sendo as áreas de fragilidade mais elevada. Nestas áreas predominam Argissolos Vermelhos, Argissolos Vermelho-Amarelos e Neossolos Litólicos (Rossi, 2017). Por outro lado, os setores de colinas amplas (212) e médias (213) (**Apêndice 3.2.H**), recobertos em geral por Latossolos Vermelhos (Rossi, 2017), apresentam menor densidade de feições erosivas.

Na área da APA, as planícies fluviais mais extensas (relevos de agradação, planos, de natureza sedimentar fluvial quaternária, dispostos junto às margens dos rios, sujeitos a inundações periódicas, Ross & Moroz, 1997) ocorrem na Depressão Periférica, associadas a trechos não represados do rio Itararé e seus afluentes.

3.3. Clima

A Metodologia encontra-se no **Apêndice 3.3.A**.

A APA Cuesta Paranapanema apresenta dois subtipos climáticos segundo a classificação de Köppen, todos eles pertencentes ao grupo C – climas temperados (Tabela 3.3.1). Este grupo climático tem o mês mais frio com média entre -3 e 18°C e pelo menos um mês com média acima de 10°C. A segunda letra representa o tipo climático, sendo que a letra “f” denota um clima sem estação seca. A terceira letra denota o subtipo climático, sendo que a letra “a” denota um verão fresco e a letra “b” um verão fresco.

Tabela 3.3.1 - Subtipos climáticos presentes na APA Paranapanema.

CLIMA	KM ²	%
Cfb	123,47	8,66
Cfa	1301,98	91,34

O principal subtipo climático representando 91,34% da APA Cuesta Paranapanema é o clima subtropical, com verão quente (Cfa). As temperaturas são superiores a 22°C no verão e com mais de 30 mm de chuva no mês mais seco. O clima temperado, com verão ameno (Cfb) representa 8,66% da área, apresentando chuvas uniformemente distribuídas, sem estação seca e a temperatura média do mês mais quente não chega a 22°C. A precipitação pode variar entre 1.100 a 2.000 mm e podem ocorrer geadas severas e frequentes, num período médio de

ocorrência de 10 a 25 dias anualmente (EMBRAPA, 2025). O **Apêndice 3.3.B** apresenta a distribuição espacial dos subtipos climáticos no perímetro da APA Cuesta Paranapanema.

3.4. Recursos hídricos superficiais

A Metodologia encontra-se no **Apêndice 3.4.A**.

A APA Cuesta Paranapanema inclui grande parte das bacias hidrográficas de córregos e ribeirões afluentes da margem esquerda do rio Paranapanema à jusante do reservatório Jurumirim até o rio Itararé, além de abarcar toda margem direita do reservatório da Usina Hidrelétrica Chavantes no rio Itararé, salientando-se como divisa natural a Serra da Fatura. Os principais da área são os rios Itararé, Verde e Paranapanema (**Apêndice 3.4.B**) (CETESB, 1986). É importante observar que praticamente todos os cursos d'água nascem dentro da APA, portanto, neste aspecto, não recebem impacto do seu entorno.

Com relação às Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) do estado de São Paulo, a APA encontra-se inserida na UGRHI 14 (Alto Paranapanema) (**Apêndice 3.4.C**).

Há somente dois pontos oficiais de monitoramento de água superficial pela CETESB no entorno próximo da APA (**Apêndice 3.4.D**).

O foco da pesquisa bibliográfica relacionada aos recursos hídricos superficiais foi direcionado aos documentos que continham informações referentes a esta unidade de gerenciamento, numa tentativa de encontrar informações relacionadas aos principais corpos hídricos inseridos na área de abrangência da APA.

Assim, no **Apêndice 3.4.E**, podem ser observadas as estimativas de demanda de água para a UGRHI 14 para o ano de 2017, segundo o plano estadual de recursos hídricos do estado de São Paulo. Nota-se que a maior demanda de água nesta UGRHI é para irrigação (SÃO PAULO, 2020).

Dos 519 pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais (rede básica) que a CETESB possui em todo estado de São Paulo, 12 pontos localizam-se na UGRHI 14 (CETESB, 2023). Destes o ponto VERD 02750, no rio Verde, e o ponto ITAR 02500, no rio Itararé, encontram-se no entorno próximo da APA.

No **Apêndice 3.4.F** constam os valores médios para o ano de 2022, dos seguintes parâmetros monitorados na UGRHI 14: condutividade elétrica, turbidez, nitrato, nitrogênio amoniacal, oxigênio dissolvido (OD), carbono orgânico total, fósforo total, além do Índice de Qualidade de Águas (IQA).

O IQA é um índice que indica o lançamento de efluentes sanitários nos corpos d'água e pode ser utilizado como um indicador das condições gerais das águas superficiais (CETESB, 2023). Contudo, deve-se lembrar que este índice não leva em consideração a presença de algumas substâncias, como, por exemplo, os defensivos agrícolas que são contaminantes em potencial (CARVALHO et al., 2000). Para o cálculo do IQA são analisados os resultados dos seguintes parâmetros: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, carbono orgânico total, coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, resíduos totais e turbidez. Para a classificação

do IQA a CETESB utiliza as seguintes cores: azul = Ótima; verde = Boa; amarela = Regular; vermelha = Ruim e roxa = Péssima. Os três pontos apresentaram classificação Boa.

A estrutura do saneamento básico nos municípios pode exercer influência direta sobre a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos superficiais, principalmente por meio do abastecimento de água, coleta e tratamento de efluentes e disposição adequada de resíduos sólidos.

No **Apêndice 3.4.G** encontram-se os dados relacionados à coleta e tratamento de efluentes pelos municípios abrangidos pela APA (CETESB, 2023). Notam-se valores de coleta de efluentes variando entre 89,5 e 100%, enquanto que os valores de tratamento foram de 100%, com exceção dos municípios de Tejupá (0%). Apesar do tratamento existir para quase 100% do efluente coletado, a taxa de eficiência desse tratamento varia de 65,4 a 97,0% (zero em Tejupá). Segundo a CETESB (2023), o fato de um município tratar seus efluentes não indica necessariamente que ele esteja cumprindo suas obrigações legais e/ou ambientais, justamente porque o que deve ser analisado é a eficiência do sistema de tratamento. Uma estação de tratamento de esgoto deve ter eficiência mínima esperada de 80% de remoção da carga orgânica, e a conformidade com os padrões de qualidade do corpo receptor dos efluentes (CETESB, 2023).

Ainda no **Apêndice 3.4.G**, podem ser analisados os valores do ICTEM (Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município) para cada um dos municípios. O ICTEM tem por objetivo medir a efetiva remoção da carga orgânica em relação à carga orgânica potencial, produzida pela população das áreas urbanas, levando em conta também a importância dos elementos que formam o sistema de tratamento de esgotos. Todos os municípios tiveram a nota de ICTEM superior a 7, com índices de coleta e tratamento de esgotos de 100%. A exceção foi Tejupá com ICTEM de 1,38 (CETESB, 2023).

No **Apêndice 3.4.D** podem ser observados os pontos de captação de água superficial e lançamento de efluentes localizados dentro da APA Paranapanema, e que apresentavam registro e coordenadas geográficas no banco de dados para consulta pública do Departamento de Águas e Energia Elétrica-DAEE (2024). Foram selecionados os pontos cujos os volumes anuais de captação ou lançamento de efluentes fossem superiores a 35.000 m³, em média, cerca de 100 m³ diários, correspondendo a mais de 99% do volume total solicitado ou já outorgado para essa área.

O **Apêndice 3.4.H** apresenta informações sobre esses pontos: identificação (Id), cidade, coordenadas, tipo, sub-tipo, finalidade e volume anual captado ou lançado em metros cúbicos (DAEE, 2024). Dos 27 pontos, 3 são do tipo “Declaração de Viabilidade de Implantação”. Documento em que o DAEE analisa se há disponibilidade para a vazão solicitada, havendo, o usuário pode pedir a outorga de direito de uso. A cidade de Coronel Macedo faz captação superficial para abastecimento urbano (ponto 4). As cidades de Itaporanga (ponto 9), Sarutaiá (pontos 15 e 17) e Taquarituba (ponto 24) fazem lançamento de efluentes. O ponto 17 foi incluído, apesar de estar fora da APA, pois o curso d’água onde é feito o lançamento de efluentes de Sarutaiá drena para o interior da unidade. Todavia, antes de seu lançamento, é 100% tratado (**Apêndice 3.4.G**).

Salienta-se que quase todos os cursos d'água nascem dentro da APA e drenam para fora do seu perímetro. Portanto, a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos superficiais disponíveis para o abastecimento da população dependem do uso do solo no seu interior.

Há poucos trabalhos acadêmicos relacionados aos recursos hídricos superficiais na APA. Por esta razão ampliou-se para abranger os estudos na UGRHI 14 e, quando pertinentes, na bacia do rio Paranapanema, que são descritos a seguir.

Rocha e Araújo (2011) analisaram o regime hidrológico interanual dos principais rios da bacia do Paranapanema, avaliando as variações na produção hídrica ao longo do tempo e em diferentes trechos da bacia, relacionando os dados com as características do meio físico. Para isso, foram utilizados dados fluviométricos de estações com longas séries históricas, que foram analisados estatisticamente para preencher falhas, identificar períodos hidrológicos e analisar a variabilidade espacial e sazonal dos fluxos. Os resultados mostram alterações no regime dos rios da bacia, especialmente após a década de 1970, com a identificação de períodos hidrológicos distintos, marcados pela variabilidade e magnitude dos fluxos. Foi observada uma diminuição da vazão específica em áreas mais baixas e planas, enquanto as áreas a jusante, com relevo mais plano e menor índice pluviométrico, apresentaram aumento das vazões. A análise mostrou um aumento nas vazões anuais a partir da década de 1970, com alguns rios apresentando sinais de intensificação da variabilidade dos débitos, incluindo picos máximos e mínimos. Os testes estatísticos confirmaram um período hidrológico com maiores vazões a partir dessa década. O estudo também identificou que a relação entre a vazão e a área de drenagem é adequada para estimativas em bacias sem dados hidrológicos, mas apontou diferenças entre trechos da bacia, influenciadas por outros fatores condicionantes da variabilidade hidrológica.

Barros (2019) realizou uma análise do diagnóstico da UGRHI 14 e o plano de investimentos financiados pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), verificou que a maioria das ações do Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (CBH-ALPA) está focada em serviços e obras de drenagem, principalmente demandadas por municípios. Há poucos projetos em áreas como monitoramento e educação ambiental. Um dos principais desafios enfrentados pelo comitê é a falta de capacitação técnica de alguns membros, dificultando a análise de documentos importantes. A participação limitada de universidades na região é outro problema, apesar de haver apoio a ações como workshops e eventos técnicos. Conclui que o comitê deve diversificar suas ações, incluindo mais iniciativas de uso racional da água e educação ambiental, especialmente nas áreas críticas de balanço hídrico e nascentes protegidas, incentivando também a participação de mais entidades acadêmicas e interessadas na gestão de recursos hídricos.

Tarelho Junior et al. (2015) realizaram um estudo teve como objetivo realizar o monitoramento da qualidade da água e avaliar o impacto do uso e ocupação do solo nas condições de qualidade de algumas nascentes na bacia hidrográfica do rio Paranapanema, ao norte do Paraná. Para tanto, coletaram amostras em seis pontos de amostragem e análises da água com base em parâmetros de qualidade química, como fósforo total e compostos nitrogenados, entre os meses de fevereiro de 2013 e julho de 2014. A conformidade dos

resultados foi avaliada com base na Resolução CONAMA 357/2005, verificaram que parte das amostras não estava em conformidade com os padrões estabelecidos por lei, e que o fornecimento desses nutrientes nesses cursos d'água pode ocorrer devido às atividades desenvolvidas no entorno ou à ciclagem natural dos elementos. As medidas de concentração de fósforo total, de nitrito e de nitrato apresentaram-se, com frequência, acima dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 e alterações para cursos d'água classificados como águas doces, estando, portanto, não-conformes com o previsto nesta legislação. Atribuíram estas concentrações ao lançamento eventual de efluentes domésticos rurais e ao carreamento superficial de sedimentos e carga líquida oriundos das atividades agrícolas desenvolvidas nas bacias, sobretudo nas áreas que recebem aplicação de defensivos agrícolas.

Para Gonzalez et al. (2023) o setor agrícola é fortemente impactado pelas condições climáticas, e projeções indicam que o Brasil enfrentará aumentos de temperatura e mudanças nas precipitações. Esses autores analisaram os impactos das mudanças climáticas na agricultura irrigada e nos recursos hídricos na bacia hidrográfica do Alto Paranapanema, São Paulo, com base em diferentes cenários climáticos. Utilizaram os Índices de Falkenmark, Keller e de Sustentabilidade, os resultados indicaram que a bacia tem uma oferta adequada de água para atender à demanda populacional e agrícola. No cenário de Business as Usual (BaU), a bacia manterá a sustentabilidade hídrica até 2070. O Índice de Keller revelou que a bacia está na fase de exploração, usando até 60% da água disponível, e não requer políticas de redução de demanda, mas recomendaram um planejamento cuidadoso do uso da água. O Índice de Sustentabilidade mostrou que a bacia não enfrenta estresse hídrico, pois a demanda de água é menor que 80% da oferta, garantindo a sustentabilidade dos recursos hídricos.

Os trabalhos apresentados ressaltam a necessidade da adoção de práticas conservacionistas de uso do solo no meio rural e da recuperação das áreas de preservação permanente e o cuidado na aplicação de defensivos agrícolas, para garantir e melhorar a qualidade e quantidade dos recursos hídricos superficiais. É importante ressaltar que há necessidade de mais estudos nessa área, para o entendimento dos efeitos das ações antrópicas, em especial, àquelas relacionadas ao uso do solo, sobre as condições atuais dos recursos hídricos nessa região.

3.5. Recursos hídricos subterrâneos

A Metodologia encontra-se no **Apêndice 3.5.A**.

A APA Cuesta Paranapanema está localizada na borda leste da Bacia do Paraná, onde o Sistema Aquífero Guarani (SAG), principal unidade hidrogeológica na UC, encontra-se, em sua maior parte, recoberta pelo Sistema Aquífero Serra Geral.

O Sistema Aquífero Guarani é constituído por uma sucessão de rochas sedimentares continentais clásticas, que formam uma megassequência de idade Mesotriássica a Eocretácica, depositadas nas bacias do Paraná e Chacoparanaense (OEA, 2009; Paula e Silva et al., 2023).

Com extensão total de aproximadamente 1,1 milhão de km², além de sua ocorrência no estado de São Paulo, o SAG ainda se estende por mais 7 estados brasileiros e, também, pela Argentina, Paraguai e Uruguai (**Apêndice 3.5.B - a**).

Assentado sobre as rochas permo-eotriássicas, as camadas de sedimento do SAG mergulham no sentido do eixo central da Bacia Sedimentar do Paraná, recobertos pelos derrames basálticos do Cretáceo (**Apêndice 3.5.B - b**). Na porção confinada pode atingir até 600 metros de espessura, como registrado pelo Consórcio Guarani (2008) em um poço localizado em Mato Grosso do Sul. O SAG aflora apenas em faixas estreitas nas bordas da bacia, nos limites nordeste, como no estado de São Paulo, e nos limites noroeste/oeste e sul de sua área de ocorrência (**Apêndice 3.5.B - a**), onde possui comportamento de aquífero livre.

As formações Pirambóia na base e Botucatu no topo são as unidades aquíferas que compõem o Sistema Aquífero Guarani (SAG) no estado de São Paulo. Aflorando em uma área de aproximadamente 14,4 mil km² na porção leste de São Paulo, o SAG mergulha em sentido oeste, na direção do rio Paraná, confinado pelos espessos derrames basálticos da Formação Serra Geral (**Apêndice 3.5.B - b**). Conforme DAEE/IG/IPT/CPRM (2005) e Consorcio Guarani (2008), o topo do aquífero pode atingir cotas inferiores a 700 metros em relação ao nível do mar.

A Formação Pirambóia é constituída, predominantemente, por arenitos de granulação muito fina a grossa, seleção ruim a boa, com composição predominantemente feldspática, depositados em sistema eólico úmido, com associação de fácies eólicas e fácies flúvio-eólicas. Com a evolução para um paleoambiente eólico seco, segue-se a deposição da Formação Botucatu, composta por arenitos de granulação fina a média, bem selecionados, com composição predominantemente quartzosa (Gesicki, 2007).

Recentemente, Paula e Silva et al. (2023), analisando dados geológicos e perfilagens geofísicas de poços, identificou uma diferenciação da porção superior da Formação Pirambóia, que correlacionou à Formação Guarará, anteriormente descrita apenas no compartimento sul do SAG (região do Rio Grande do Sul). Segundo esses autores, a Formação Guarará é composta por depósitos predominantemente fluviais na base, representados por arenitos grossos a conglomeráticos, e em direção ao topo começam a predominar depósitos eólicos úmidos a secos, de arenitos finos, mal selecionados e localmente com cimentação carbonática. Esses autores identificaram essa formação em um poço em Jacarezinho (PR), cidade localizada a cerca de 15 km a oeste do limite da UC (**Apêndice 3.5.C**).

A caracterização dos aquíferos da APA Cuesta Paranapanema, aqui apresentada, foi baseada no mapa geológico elaborado por Negri et al. (2006), o qual não discrimina a Formação Guarará.

De acordo com esse mapeamento, o Aquífero Pirambóia e o Aquífero Botucatu afloram em faixas estreitas na porção norte e leste da UC, onde possuem comportamento de aquífero livre. A maior parte da área de ocorrência do SAG na UC está confinada por derrames de rocha vulcânica ácida (derrames dacíticos), que estão inseridos no Sistema Aquífero Serra Geral (**Apêndice 3.5.D**).

A espessura do SAG no Estado de São Paulo tende a aumentar no sentido do eixo do rio Tietê e para oeste, podendo superar 400 m ao se aproximar do rio Paraná (**Apêndice 3.5.E**) (Teramoto et al., 2020). Na área de afloramento pode superar 250 metros (DAEE/IG/IPT/CPRM, 2005), mas, regionalmente, apresenta uma diminuição no sul do Estado (**Apêndice 3.5.E** Figura 3), devido à influência do Arco de Ponta Grossa (Soares et al., 2008).

Um poço perfurado pela Paulipetro no município de Sarutaiá, registrado no banco de dados SIAGAS do Serviço Geológico do Brasil como poço 3500071787, com 2600 metros de profundidade, indica uma espessura de 53 metros para o SAG aflorante. No estado do Paraná, em Jacarezinho, Paula e Silva et al. (2023) registraram, pelo menos, 150 metros de espessura para o SAG aflorante (**Apêndice 3.5.C**).

Como unidades hidrogeológicas que compõem o Sistema Aquífero Guarani, o Aquífero Pirambóia apresenta uma maior variação nos valores de condutividade hidráulica e porosidade em relação ao Aquífero Botucatu, devido à maior heterogeneidade textural e mineralógica decorrente da diferenciação dos ambientes deposicionais (Araujo et al., 1999; Engelbrecht et al., 2020). Mas, de forma geral, o SAG apresenta altos valores de condutividade hidráulica (**Apêndice 3.5.F**), o que justifica vazões elevadas de exploração dos poços, superiores a 100 m³/h (Consortio Guarani, 2008).

Na área de abrangência do SAG, o fluxo da água subterrânea segue de norte a sul, acompanhando o eixo da Bacia do Paraná e as áreas de afloramento (**Apêndice 3.5.B**), além de estarem associadas à recarga e descarga regional do aquífero, possuem um regime local de fluxo que alimenta a rede de drenagem como escoamento básico (OEA, 2009).

Conforme Foster et al. (2009), no estado de São Paulo, a área de afloramento é classificada regionalmente como predominante de recarga (**Apêndice 3.5.B**). Esse comportamento é corroborado pelo mapa potenciométrico apresentado por Teramoto et al. (2020) que mostra o fluxo regional da água do SAG em sentido ao rio Paraná, controlado pelo eixo do rio Tietê (**Apêndice 3.5.E**).

O gradiente hidráulico na área de afloramento varia entre 3 e 5 m/km, bem maior que na porção confinada, onde é inferior a 1 m/km (Consortio Guarani, 2008).

No SAG livre, aflorante, a recarga é direta, através da infiltração da chuva no solo. Santarosa et al. (2021), analisando dados de 2011 e 2016, apontaram valores de recarga direta entre 11% e 26% da precipitação enquanto que Hirata et al. (2011) estimaram valores entre 300 e 400 mm/ano.

Estudos desenvolvidos por Wendland et al. (2015) em uma bacia piloto localizada no oeste paulista, estimaram a recarga direta entre 14% e 38% da precipitação.

Na porção livre do SAG há forte conexão entre a água superficial e subterrânea e a maior parte da recarga deixa o sistema como escoamento básico para os rios (Rabelo, 2006).

Estudos isotópicos desenvolvidos por Batista et al. (2018) permitiram estimar que, mais de 70% do escoamento total do rio Jacaré-Pepira, no centro-oeste do estado de São Paulo, é decorrente da contribuição do SAG como fluxo de base.

Estudos regionais mostram que a recarga profunda do SAG é muito pequena, de apenas 1 a 2% da precipitação (10 a 15 mm/ano), e chega a praticamente nula com o aumento do confinamento (Hirata & Foster, 2020; Hirata et al., 2011; OEA, 2009).

O modelo matemático regional de fluxo da água subterrânea do SAG, desenvolvido por Gonçalves et al. (2020), calculou uma taxa de recarga profunda ainda mais baixa, de apenas 4,9 mm/ano, mas os autores ressaltam que deve ser muito menor uma vez que estudos de datação da água indicam águas muito jovens nas áreas aflorantes com aumento significativo das idades no sentido de maior confinamento do aquífero (OEA, 2009; Hirata & Foster, 2020).

Idades superiores a 100.000 anos foram detectadas a apenas 75 km da área de afloramento do SAG (Kirchheim et al., 2021) e mais de 800.000 anos na região de Presidente Prudente (Elliot & Bonotto, 2017). A datação por 14C resultou em idades de 4.700 anos em Agudos e por 81Kr, a idade estimada foi de 210.000 em Londrina, PR (**Apêndice 3.5.G**) (Aggarwal et al., 2014).

O Sistema Aquífero Serra Geral (SASG), de porosidade secundária, fissural, confina o topo do SAG (**Apêndice 3.5.B - b**) e é composto por uma sequência de derrames de rocha vulcânica, por vezes com intertraps de arenito, e corpos ígneos subvulcânicos associados (sills e diques). No sudoeste do estado de São Paulo, o pacote total pode chegar a 1.700 metros de espessura, como relatado por Paula e Silva et al. (2023).

Conforme Negri et al. (2006), na porção norte e nordeste da UC, o SASG é representado por derrames de rochas ácidas (dacitos), cujo pacote total pode atingir até 200 metros de espessura, enquanto na porção central e sudeste predominam sills de diabásio (**Apêndice 3.5.D**).

Diversos diques de diabásio, com direção predominante N45°W, são identificados no mapa geológico na área da UC, sendo mais abundantes nos sedimentos pré-vulcânicos, nas proximidades dos sills (Negri et al., 2006).

Devido aos intertraps de arenito no Sistema Aquífero Serra Geral é difícil identificar sua espessura total. No banco de dados do SIAGAS, há um poço em Sarutaiá (poço 3500051234) que registra 216 metros de rochas do SASG (SGB, 2025).

Fernandes et al. (2016) mostraram que o fluxo no Sistema Aquífero Serra Geral (SASG) é predominantemente horizontal, ocorrendo principalmente no contato interderrames. As camadas de basalto vesicular, devido ao preenchimento e falta de conexão entre as vesículas, dificultam o fluxo vertical e acabam atuando, regionalmente, como barreira hidráulica. Mas esses autores ressaltam que, localmente, zonas localizadas de fraturas tectônicas verticais podem se propagar pelo basalto vesicular e intertrapps, possibilitando a conexão hidráulica do SASG com o SAG.

Estudos hidroquímicos e isotópicos (Elliot & Bonotto, 2017; Teramoto et al., 2020) estimaram baixas taxas de recarga profunda do SAG, corroborando a observação de Fernandes et al. (2016) sobre a baixa taxa de drenança pelos basaltos.

Segundo Gastmans et al. (2013), as direções de fluxo da água subterrânea no SASG sofrem influência do relevo, seguindo das porções mais elevadas para a rede de drenagem, como o rio Paranapanema, que atua como área de descarga regional (**Apêndice 3.5.H**).

Comparando a potenciometria dos aquíferos na porção centro-sul do estado de São Paulo, Gastmans et al. (2013) identificaram a possibilidade de fluxo ascendente dos SAG para o SASG, como ao longo do rio Paranapanema, nas proximidades de Timburi e Piraju (**Apêndice 3.5.H**), mas a avaliação da composição hidroquímica da água nessa região não mostrou indícios de mistura. Estudos hidroquímicos e isotópicos de Teramoto et al. (2020) e Elliot & Bonotto (2017) indicam comportamento oposto, com interação entre os aquíferos, com recarga do SAG através do SASG.

Gastmans et al. (2017) mostram que a água do SASG tem assinatura isotópica similar à água da chuva, indicando que a recarga do aquífero tem origem meteórica. De acordo com esses autores, a idade da água do SASG na área de afloramento tende a ser inferior a 3.000 anos.

Limitando a base do SAG encontram-se os sedimentos do Grupo Passa Dois, representado na área central da UC pelas formações Irati, Teresina e Rio do Rastro (Negri et al., 2006), depositados em ambiente de transgressão e posterior regressão marinha (Zalan et al., 1991). Compostos predominantemente por sedimentos finos, como folhelhos, argilitos e siltitos, com níveis de calcário, é considerado, regionalmente, como um aquícluído (unidade que contém água, mas de permeabilidade muito baixa), mesmo que localmente possa ter zonas com comportamento de aquífero, quando associadas às fácies mais arenosas ou à porosidade secundária (fraturas) das rochas (DAEE/IG/IPT/CPRM, 2005) (**Apêndice 3.5.D**).

Sotoposto ao Aquícluído Passa Dois, o Sistema Aquífero Tubarão (SAT) aflora na porção sul e centro-oeste da área da UC (**Apêndice 3.5.D**). Foram agrupados nessa unidade hidrogeológica, as formações Palermo e Rio Bonito e o Grupo Itararé indiviso, mapeados por Negri et al. (2006).

Depositados em ambiente marinho e glacial continental com ingressões marinhas, os sedimentos possuem grande variedade litológica, em especial no Grupo Itararé, ocorrendo siltitos, folhelhos, ritmitos, diamictitos, arenitos e conglomerados, com níveis carbonáticos associados na Formação Rio Bonito.

Devido a intercalação e interdigitação entre as diferentes camadas litológicas, o SAT é uma unidade hidrogeológica bastante complexa, anisotrópica e heterogênea, o que pode gerar comportamento local de semi-confinamento a confinamento (DAEE/IG/IPT/CPRM, 2005).

O fluxo da água subterrânea é preferencialmente pela porosidade granular, mas pode ter influência da porosidade secundária sendo que a recarga do aquífero no estado de São Paulo ocorre em sua área de afloramento.

De acordo com Zalan et al. (1991), a espessura do Grupo Itararé no estado de São Paulo tende a aumentar regionalmente no sentido sudeste, seguindo um trend NW, controlado pelo lineamento tectônico de Guapiara e Vesely (2006) mostra que na região da UC pode superar 1200 metros na sua parte confinada (**Apêndice 3.5.I**).

Caetano-Chang (1984), a partir de mapeamento geológico, estimou espessuras de, aproximadamente, 1100 metros na região de Taquarituba-Itaporanga e um poço em Sarutaiá, perfurado pela PauliPetro (poço 3500071787 no banco de dados do SIAGAS) (SGB, 2024)

registrou uma espessura total de 1570 metros para o pacote sedimentar que compõe o SAT, dos quais 1428 metros atravessaram apenas o Grupo Itararé.

DAEE/IG/IPT/CPRM (2005) definiram a vazão potencial dos aquíferos sedimentares como “aquela que pode ser extraída de forma sustentável por longos períodos e com rebaixamentos moderados da espessura saturada”.

Conforme esse estudo, na região da UC, o Sistema Aquífero Guarani, tanto na sua porção livre como confinada, é a unidade hidrogeológica que apresenta a mais elevada potencialidade de extração de água subterrânea, com vazão potencial por poço entre 80 e 120 m³/h, podendo chegar a 250 m³/h por poço na porção norte, próximo a Timburi.

O Sistema Aquífero Tubarão, com maior predomínio de sedimentos finos, possui menor produtividade, com vazão potencial por poço variando entre 0 e 40 m³/h, com predomínio do intervalo entre 10 e 20 m³/h por poço. Para o Sistema Aquífero Serra Geral, a potencialidade é alta mas muito variável por se tratar de um aquífero com porosidade secundária, com vazão potencial por poço entre 7 e 100 m³/h (**Apêndice 3.5.J**).

Porém, vale ressaltar essa potencialidade tem enfoque regional e na região da UC há maiores incertezas pois, no estudo de DAEE/IG/IPT/CPRM (2005), a densidade de dados nesses aquíferos é muito baixa.

Qualidade

O monitoramento da qualidade natural da água subterrânea de CETESB (2022) indica que a água do SAG aflorante é ácida a neutra, em concordância com os valores de pH entre 4,2 e 7,0 medidos no estudo de CPLA/IPT (2010), e pouco mineralizada, com aumento da concentração de sais em sentido às porções confinadas profundas.

Na área aflorante, a água do SAG é predominantemente bicarbonatada cálcica-magnésiana, evoluindo para águas cloro-sulfatadas sódicas na medida que aumenta o confinamento nas regiões central e oeste do estado de São Paulo (Sracek & Hirata, 2002; Gastmans et al., 2010).

Teramoto et al. (2020) desenvolveu um modelo hidroquímico conceitual que indicou a possibilidade de drenança das unidades que confinam o SAG, tanto no topo como na base, concordante com o modelo matemático de fluxo desenvolvido por Gonçalves et al. (2020) e com os resultados do estudo isotópico de Quaggio (2021) (**Apêndice 3.5.K**).

Na fácies 2, região onde se localiza a UC, o aumento nas concentrações de Ca²⁺, Mg²⁺ e HCO₃⁻ dá indicativos de potencial recarga do SAG através da drenança do Sistema Aquífero Serra Geral (**Apêndice 3.5.K**), em especial quando os basaltos apresentam pequena espessura ou estruturas rúpteis que favoreçam o fluxo vertical descendente, como pontuado por Fernandes et al. (2016).

Na região de Sarutaiá, Bernardino de Campos, Avaré e Águas de Santa Bárbara, a distribuição de REE (Elementos Terras Raras) nas águas do SAG é similar aos basaltos, indicando uma interação ou drenança da Formação Serra Geral, recarregando o SAG (Elliot & Bonotto, 2017). Contudo, Quaggio (2021) comenta que as assinaturas isotópicas de estrôncio acima de

0,711, como é o caso de poços amostrados em Sarutaiá e Bernardino de Campos, sugerem pouca interação com os demais aquíferos.

O Sistema Aquífero Serra Geral no estado de São Paulo apresenta água mais alcalina que o SAG, com pH variando entre 6,4 a 10,2 e baixos valores de condutividade elétrica (entre 48 e 413 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Na área de afloramento, o SASG tem comportamento de aquífero livre e apresenta uma variação expressiva de concentrações de nitrato, que pode indicar origem antropogênica (Gastmans et al., 2017).

Na porção sul do estado de São Paulo, a água do SASG é classificada predominantemente como bicarbonatada cálcica-magnésiana, e secundariamente como bicarbonatada sódica. Um poço em Timburi registrou baixa concentração de nitrato, de apenas 6,46 mg/L, pH próximo a neutro (6,8) e baixa condutividade elétrica (108,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$) (Gastmans et al., 2013).

As águas do Sistema Aquífero Tubarão (SAT), na sua porção aflorante, em geral, são fracamente salinas e com pH alcalino (CETESB, 2022).

Na porção central do estado de São Paulo, o estudo hidroquímico e isotópico de Ezaki et al. (2020) mostrou que, na porção mais rasa do SAT a água tende a ser bicarbonatada cálcica, com idades mais jovens, em geral, inferior a 5.000 anos, enquanto que, na porção mais profunda do aquífero, o tempo de residência da água é superior a 15.000 anos, podendo atingir 44.000 anos, e passa a ter característica de bicarbonatada sódica.

Para avaliar a variação da qualidade da água da Rede de Monitoramento de Qualidade das Águas Subterrâneas, CETESB adotou o Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas (IPAS) que esteve na classe Boa nos anos de 2021, 2022 e 2023, tanto no recorte da UGRHI 14, onde se localiza a UC, quanto na análise geral dos Sistemas Aquíferos Guarani, Serra Geral e Tubarão, com exceção para o SASG no ano de 2023, cujo índice foi regular (**Apêndice 3.5.L**) (CETESB, 2023; 2024).

No Aquicludo Passa Dois, devido a origem marinha dos sedimentos, a água, em geral, apresenta maior salinidade e por essa razão, o indicador IPAS apresentou maior variabilidade, de boa a ruim, no período de 2021 a 2023 (**Apêndice 3.5.L**).

Na área da UC não há poços profundos da Rede de Monitoramento de Qualidade das Águas Subterrâneas operada pela CETESB, mas próximo ao seu limite há um poço no Sistema Aquífero Guarani (poço GU00136P) e outro que monitora o Sistema Aquífero Tubarão (poço TU00230P) (**Apêndice 3.5.D**), localizados em Sarutaiá e Barão de Antonina, respectivamente. Há também outros dois poços, em Piraju (poço GU00375P) e em Taquarituba (poço SG00396P), que monitoram o SAG e SASG, respectivamente, porém estão localizados há mais de 11 km do limite da UC.

Os poços mais próximos têm profundidade de captação entre 18 e 141 metros e não apresentaram desconformidades em 2022 e 2023. Apenas o poço em Piraju, no SAG, apresentou desconformidade em relação ao Ferro, porém, é uma desconformidade pontual e de forma geral, o SAG e os demais aquíferos apresentam boa qualidade natural (**Apêndice 3.5.M**).

Em relação ao nitrato, esses poços não mostraram desconformidades em relação aos valores de referência.

Na área da UC ou em seu entorno não há poços da Rede de Monitoramento Integrado de Qualidade e Quantidade das Águas Subterrâneas mantida pela CETESB e SPÁguas, nem tampouco da Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas (RIMAS) operada pelo SGB/CPRM, cujo foco é o monitoramento do SAG livre.

Vulnerabilidade natural do SAG à contaminação

O estudo realizado por CPLA/IPT (2010), que abrangeu toda a área de afloramento do SAG no Estado de São Paulo, avaliou a vulnerabilidade natural do aquífero pela metodologia GOD, desenvolvida por Foster et al. (2006), cuja descrição da classificação está discriminada no **Apêndice 3.5.N**.

Esse mapeamento indicou que na área da UC há o predomínio do índice Médio-Alto de vulnerabilidade, associado a profundidades de nível da água acima de 20 metros. Na medida que se aproxima das drenagens, a profundidade do nível da água tende a ser menor que 20 metros e o índice passa a ser Alto-Baixo, chegando a Alto-Alto quando a profundidade do nível da água é inferior a 5 metros na Formação Botucatu (**Apêndice 3.5.O**).

CPLA/IPT (2010) efetuou a análise da carga potencial contaminante das atividades pontuais e difusas existentes à época do estudo, que, combinada à vulnerabilidade natural do aquífero, permitiu a determinação das classes de perigo potencial de contaminação do SAG livre, conforme **Apêndice 3.5.P**. Para as fontes pontuais, apenas uma disposição de resíduos sólidos foi identificada em Sarutaiá que não justificou a delimitação de uma região com potencial de contaminação (CPLA/IPT, 2010).

Para as fontes difusas, a classificação como alto perigo potencial de contaminação está relacionada à atividade agrícola em áreas com vulnerabilidade Alta e Média-Alta do SAG, com maior expressão nos municípios de Sarutaiá e Tejuapá (**Apêndice 3.5.Q**). Contudo, cabe ressaltar que CPLA/IPT (2010) classificaram a carga potencial contaminante das fontes difusas com base no mapa de uso do solo disponível à época do estudo, há cerca de 15 anos atrás.

Considerando a vulnerabilidade natural à contaminação da área de afloramento do SAG e a tendência de aumento da demanda por água subterrânea e do perigo potencial de contaminação decorrente da intensificação do uso agrícola do solo e do grau de urbanização dos municípios, CPLA/IPT (2010) propuseram diretrizes gerais voltadas à ocupação das áreas agrícolas, à garantia da disponibilidade hídrica, à prevenção de processos de dinâmica superficial, ao disciplinamento das atividades potencialmente contaminantes, à preservação de remanescentes de vegetação e ao saneamento ambiental, as quais estão sintetizadas no **Apêndice 3.5.R**.

Esse mesmo estudo também propôs um zoneamento da área de afloramento do SAG, conforme as classes descritas no **Apêndice 3.5.S** e ilustrado no **Apêndice 3.5.T**.

Como a Área de Restrição à Ocupação (ARO) engloba as áreas legalmente protegidas, de proteção integral, as diretrizes específicas estão condicionadas aos instrumentos legais que as instituíram (CPLA/IPT, 2010).

Apesar de haver a definição da categoria de Área de Recuperação Ambiental (ARA), a escala de desenvolvimento do estudo de CPLA/IPT (2010) não permitiu a identificação ou delimitação de nenhuma área.

A maior extensão do SAG livre foi categorizada como Área de Ocupação Dirigida, onde se insere a APA Cuesta Paranapanema, sendo que apenas na Subárea de Cuestas e na Subárea de Proteção Especial foram propostas diretrizes específicas.

A proposta de Subárea de Cuestas abrange uma faixa, de direção NW-SE, na região centro-norte da UC, estendendo-se de Timburi a Tejupá (**Apêndice 3.5.T**), e as diretrizes específicas propostas por CPLA/IPT (2010) incluem:

- Impedir a ocupação ou continuidade de adoção de práticas que resultem na supressão da vegetação;
- Evitar o avanço das práticas agrícolas nas áreas próximas aos topos das escarpas;
- Estimular o estabelecimento de planos que promovam o ecoturismo nas áreas das escarpas.

A Subárea de Proteção Especial engloba pequenas áreas com alta vulnerabilidade natural à contaminação, concentradas próximas às principais drenagens (**Apêndice 3.5.T**). Nessa subárea, as diretrizes específicas propostas por CPLA/IPT (2010) incluem:

- Não permitir a implantação de indústrias de alto risco ambiental e quaisquer outras fontes de grande impacto ambiental ou de extrema periculosidade;
- Não permitir a ocupação da área por atividades agrícolas que utilizem produtos tóxicos de grande mobilidade.

Na Subárea de Ocupação Controlada, que engloba a maior parte área de afloramento do SAG na UC, CPLA/IPT (2010) recomenda o atendimento das diretrizes gerais mencionadas anteriormente no **Apêndice 3.5.R**.

ANA (2014) realizou o mapeamento da vulnerabilidade natural da água subterrânea, na escala 1:250.000, nos demais estados abrangidos pelo SAG e propôs algumas recomendações gerais, tais como:

- Aplicar maior exigência para os estudos ambientais no licenciamento de empreendimentos com maior potencial de contaminação;
- Priorizar as áreas de maior vulnerabilidade para implantação de sistemas de esgotamento sanitário;
- Realizar fiscalização permanente, o que necessita de um maior aparelhamento e capacitação dos órgãos de controle.

Em relação aos instrumentos e mecanismos de planejamento regional e local, como os Planos Diretores Urbanos e os Planos de Bacia, ANA (2014) recomenda que sejam consideradas medidas como:

- definição de zonas de conservação ambiental;

- estabelecimento de taxas máximas de impermeabilização dos terrenos;
- cadastrar, regularizar e disciplinar as captações de água subterrânea;
- avaliar a demanda e a disponibilidade e estimular o reúso da água;
- preservar as nascentes, corrigir processos erosivos e recuperar áreas degradadas;
- promover estudos de detalhe em áreas de interesse;
- discutir e indicar prioridades de uso da água subterrânea, em especial do SAG, nos planos de bacia hidrográfica, uma vez que a qualidade é comprovadamente superior à qualidade das águas superficiais.

Outras diretrizes propostas por ANA (2014) estão relacionadas à manutenção de um Sistema de Informações de Recurso Hídricos consolidado e integrado, que seja uma base técnica para o melhor entendimento do aquífero e para subsidiar a gestão do recurso, como:

- Inserir nas normas estaduais, dispositivos estabelecendo que os dados levantados nos estudos específicos dos processos, de outorga e de licenciamento ambiental alimentem o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, visando a consolidação das informações e à compatibilização das ações para proteção das águas subterrâneas;
- Inserir nos requerimentos necessários para solicitação de outorga e nos Termos de Referência para elaboração de estudos visando ao licenciamento ambiental, a exigência de apresentação, pelo empreendedor, de estudos de perfilagem geofísica, no caso da implantação de grandes poços produtores.

Em relação ao uso da água, a diretriz proposta por ANA (2014) é discutir e indicar os usos prioritários da água subterrânea, em especial do SAG, nos planos de bacia hidrográfica, uma vez que a qualidade é comprovadamente superior à das águas superficiais.

Outras recomendações propostas por ANA (2014) são:

- Elaborar planos de manejo das UCs na área de afloramento do SAG, com regras específicas para sua proteção e aplicar recursos de compensação ambiental prioritariamente nas UCs de Proteção Integral;
- Promover programas de pagamentos por serviços ambientais aos proprietários que adotem práticas ambientalmente adequadas na área de incidência do SAG e programas de Selo Verde aos municípios que adotem medidas de proteção da qualidade e quantidade de água do aquífero.

Relação da Reserva Explotável e Vazão Outorgada de Água Subterrânea

A área da APA Cuesta Paranapanema abrange o território da UGRHI 14 (Alto Paranapanema, onde há um crescimento contínuo da demanda por água subterrânea, com aumentos variando entre 19% a 25% por ano entre 2021 e 2023 (CBH-ALPA, 2024).

Com o volume outorgado atingindo menos de 10% da reserva explotável, a UGRHI 14 ainda se encontra em situação confortável (**Apêndice 3.5.U**) mas o crescimento

proporcionalmente expressivo da demanda de água subterrânea deve ser acompanhado com atenção pois entre 2019 e 2023, a demanda mais que dobrou, saltando de 0,83 m³/s para 2,04 m³/s (CBH-ALPA, 2024).

A quantidade de captações de água superficial ainda é bem superior às de água subterrânea, mas CBH-ALPA (2024) mostra que também há aumento acentuado e contínuo das outorgas de poços sendo que, em 2022, a densidade era de 63,1 captações de água subterrânea/1000km² (**Apêndice 3.5.V**).

A demanda por água subterrânea continua em crescimento e essa tendência deve permanecer, o que exigirá maior atenção dos órgãos gestores uma vez que a recarga profunda do SAG é quase nula e a recarga direta depende da infiltração da água da chuva no solo.

A variação da superfície potenciométrica está relacionada à recarga direta do aquífero e um poço no SAG livre da rede de monitoramento operada pelo SGB/CPRM, localizado em Bofete (poço MNT/SP/BF01) mostra a influência do regime pluviométrico (**Apêndice 3.5.W**) (SGB, 2025).

Apesar do caráter mais resiliente dos aquíferos às mudanças climáticas, o comportamento do nível potenciométrico do SAG livre mostra que o processo de recarga direta sofre influência dos eventos de estiagem severa. Pelos dados é possível observar uma queda do nível da água após os eventos de estiagem de 2013-2014 e 2021-2022 (**Apêndice 3.5.W**).

Usos da água subterrânea

De acordo com os dados de outorga de uso da água fornecidos pelo SPÁguas (SPÁguas, 2024, 2025), há poucos poços outorgados na UC (**Apêndice 3.5.X**), explorando os Sistemas Aquíferos Guarani, Serra Geral e Tubarão e também o Aquicludo Passa Dois. Contudo, a classificação dos aquíferos deve ser considerada com cautela uma vez que os 3 poços indicados como SAG, estão localizados no Sistema Aquífero Tubarão.

Os poços no Sistema Aquífero Serra Geral possuem profundidades entre 100 e 286 metros e no Aquicludo Passa Dois chegam a 250 metros.

As vazões outorgadas são baixas, inferiores a 6 m³/h. Há apenas um poço no Sistema Aquífero Serra Geral com vazão outorgada de 20 m³/h (**Apêndice 3.5.Y**).

A água subterrânea explorada pelos poços dentro da UC é utilizada para fins rurais, sendo que apenas um poço é para uso industrial e um para outros usos não especificados. Há um poço de abastecimento público em Itaporanga mas está a sul da UC (**Apêndice 3.5.Y**).

Não foram encontrados estudos ou informações bibliográficas que relatassem problemas de conflito pelo uso da água subterrânea ou impactos ao Sistema Aquífero Guarani até o momento.

Considerações finais

O Sistema Aquífero Guarani (SAG) aflora na região norte e centro-leste da UC, predominantemente associado às cuestas e às drenagens, onde apresenta comportamento livre, sujeito à recarga direta, o que implica em maior vulnerabilidade natural à contaminação.

Na porção confinada, os estudos demonstram que a recarga profunda é muito baixa a nula, indicando que o SAG encontra-se protegido pelas camadas confinantes.

Os Sistemas Aquíferos Serra Geral (SASG) e Tubarão (SAT) afloram na maior parte da UC, na porção norte e sul, respectivamente. Sotoposto ao SAG, ocorre e afloram os sedimentos do Aquicludo Passa Dois.

De acordo com os dados de monitoramento, a água do SAG na região da UC ainda apresenta boa qualidade.

Em termos da relação entre a vazão outorgada e a reserva explotável de água subterrânea, a UGRHI 14 apresenta situação confortável, apesar do crescimento acentuado das vazões outorgadas nos últimos 5 anos.

Os dados históricos dos últimos cinco anos mostram que a demanda por água subterrânea está em crescimento acentuado e o monitoramento do nível da água do SAG livre em outras regiões do estado de São Paulo mostra que os eventos de estiagem severa afetam diretamente a recarga direta do aquífero, e consequentemente, podem afetar a contribuição do aquífero como fluxo de base para os rios.

Para as porções confinadas do SAG e do SAT, dados bibliográficos de datação da água mostram idades muito elevadas, indicando que a recarga profunda desses aquíferos é praticamente nula.

3.6. Pedologia

A Metodologia encontra-se no **Apêndice 3.6.A**.

Na APA Cuesta Paranapanema, os principais atributos e descrição dos solos são apresentados a seguir, de acordo com Santos et al. (2018). (**Apêndice 3.6.B e Apêndice 3.6.C**)

Latossolos (LVA e LV)

São solos minerais muito evoluídos, com intemperização intensa dos minerais e concentração relativa de argilominerais resistentes e/ou óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio, com horizonte B latossólico e quase nulo ou pouco acentuado aumento de teor de argila de A para B. São fortemente a bem drenados, muito profundos, com pouca diferenciação entre os horizontes. Em geral, solos fortemente ácidos, com baixa saturação por bases. Ocorrem predominantemente em relevo colinoso e amorreado de baixa inclinação, prevalecendo suave ondulado a ondulado.

Na área estão presentes os Latossolos Vermelho-Amarelos e Vermelhos, separados pela cor. De forma geral apresentam textura média, argilosa e muito argilosa, os de textura média estão assentes, geralmente com maior influência, sobre arenitos, enquanto os de textura argilosa ou superior, sobre rochas básicas (basalto). Dominam nesse setor os Latossolos de textura argilosa.

Ocorrem em unidades simples (LV11,20) ou associados (LVA7, LV16,18,23, PV10).

Argissolos (PVA e PV)

Ocorrem predominantemente em relevo ondulado a forte ondulado, em manchas e declives variados. Compreendem solos minerais com horizonte B textural, com argila de atividade baixa, imediatamente abaixo de horizonte A ou E, não hidromórficos e moderadamente drenados. O horizonte superficial possui textura arenosa (teores de argila inferiores a 15%), média (teores de argila entre 15 e 35%), ou argilosa (teores de argila > 35%), enquanto o horizonte B apresenta textura média ou argilosa. Possui relação textural A/B variável, porém na APA ocorrem os solos abruptos (mudança rápida de textura que imprime condições de drenagem diferenciada), arênicos (espessura de horizonte A arenoso de 50 cm até 100 cm) e espessoarênicos (camada arenosa acima de 100 cm). O horizonte subsuperficial B tem estrutura em blocos subarredondados, moderada, pequena, cerosidade não aparente. A soma de bases, em geral, é baixa e como regra, saturação por bases inferior a 50% (distróficos) e a saturação por alumínio pode ser superior a 50% (álícos). São solos moderadamente drenados. Dominam na APA os Argissolos de textura arenosa/média e média/argilosa, o que imprime suscetibilidades aos processos erosivos alta a muito alta.

Ocorrem em unidade simples (PVA15) ou associados (PVA6,18,23,24,29,34,38 PV10,11,12, NV16, RL13).

Neossolos Litólicos (RL)

São encontrados em áreas com maiores declividades no relevo escarpado, nas altas vertentes e topos em declives acentuados, ou associados a afloramentos rochosos.

Compreendem solos minerais pouco desenvolvidos ou compostos por material orgânico pouco espesso, não possuindo horizonte subsuperficial B diagnóstico, rasos (com profundidades de até 0,50m). Apresentam horizonte superficial de textura média ou argilosa e estrutura granular, seguido por material com estrutura refletindo a rocha subjacente. São solos com drenagem deficiente devido à pouca profundidade e contato próximo à superfície com a rocha. Esses solos têm pouca expressão na APA como um todo, as maiores áreas apresentam uma associação de solos de textura arenosa ou média com solos argilosos, devido à presença de rochas areníticas e basaltos sobrepostos nas escarpas.

Ocorrem em unidades simples (RL4) ou associados (RL9,10,11,13, NV16, PV11, PVA29).

Nitossolos Vermelhos (NV)

São solos constituídos por material mineral, argilosos (teores de argila >35%) ou muito argilosos (teores de argila acima de 60%) em todo perfil e apresentam horizonte B nítico como diagnóstico. Normalmente são solos de atividade baixa, com estrutura forte, bem marcada em blocos e que não possuem variação acentuada de cor ao longo do perfil, 2 (pouca policromia). Ocorrem associadas à litologia de basalto, no em torno da escarpa e quase sempre em associação aos Neossolos Litólicos. Geralmente são solos eutróficos associados a distróficos,

ou seja, há solos férteis e pouco férteis quimicamente. Ocorrem em manchas ao centro e centro sul da APA.

Ocorrem em unidades simples (NV1,2) ou associada (NV16, PV12, RL11).

Gleissolos (GX)

Ocorrem nas planícies fluviais, zonas de inundação dos principais rios, sobre sedimentos fluviais e em declividade quase plana. São constituídos por material mineral, hidromórficos, pouco profundos, mal ou muito mal drenados em condições naturais (influência do lençol freático elevado), exibindo feições de oxiredução, com manifestação de cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas, em decorrência do ambiente redutor virtualmente livre de oxigênio dissolvido. A gleização permite a expressão de cores neutras dos minerais e ainda, a precipitação de compostos ferrosos. A textura é variável com estrutura maciça. A soma de bases, alumínio trocável e os teores de carbono orgânico destes solos são muito variáveis também, dependendo da composição do material de origem e de sua época de deposição. Encontram-se permanente ou periodicamente saturados por água. O Gleissolo Melânico (GM) apresenta horizonte superficial H hístico com menos de 40 cm de espessura ou horizonte A húmico, proeminente ou chernozêmico, todos com expressiva presença de matéria orgânica, diferenciando-se do Gleissolo Háptico (GX).

Ocorrem em unidades associadas (GX5,11).

Para se avaliar a proporção em área, que cada tipo de solo ocorre na APA Cuesta Paranapanema, foi feita uma análise considerando-se que se a unidade de mapeamento composta por dois (2) elementos estima-se que há 60% do primeiro e 40% do segundo elemento e quando apresenta três (3) elementos, a correspondência é de 50, 30 e 20%.

Assim, como mostra o **Apêndice 3.6.D** se pode estimar a área absoluta e relativa de ocorrência de cada ordem/subordem de solo na área da APA Cuesta Paranapanema.

Para subsidiar a análise da dinâmica superficial dos relevos da área foi elaborada uma carta de inclinações das encostas com seis classes, mostrada na **Apêndice 3.6.E** e apresentadas na **Apêndice 3.6.F** sua porcentagem de ocorrência.

A análise da inclinação do terreno indica uma distribuição dos declives nas classes intermediárias de 1 a 15° (87% da área) o que evidencia a sua susceptibilidade a ocorrência de processos erosivos, com predomínio da classe de 8 a 15°. Cerca de 11% da área encontra-se em declives superiores a 15°, o que ocupa principalmente a Serra de Fartura e rupturas de declive próximas aos canais de drenagem, favorecendo seu uso como área para abrigo e proteção da fauna e da flora silvestre e como ambiente para recreação e lazer.

3.7. Suscetibilidades dos solos

Para a interpretação da fragilidade dos solos da APA Cuesta Paranapanema adotou-se o resultado do trabalho de Rossi et al. (2022), que levaram em consideração a textura e espessura do solo, declive, relevo e a presença de impedimentos, elementos importantes na

estabilidade e na morfodinâmica, que permitem a diferenciação de classes de suscetibilidade (muito alta, alta, média, baixa e muito baixa). Como impedimentos são considerados a presença de pedregosidade ou rochosidade, o lençol freático próximo à superfície, a pouca profundidade efetiva do solo e o relevo com inclinação acentuada. Esses fatores constituem alto grau de fragilidade, podendo acarretar prejuízos à conservação do solo e à recuperação da cobertura vegetal natural, possibilitando o aparecimento de processos erosivos dos solos e o assoreamento de nascentes e canais fluviais.

Especificamente, a suscetibilidade dos solos se apresenta conforme **Apêndice 3.7.A**, **Apêndice 3.7.B** e **Apêndice 3.7.C**, em termos de porcentagem de ocorrência de área.

As informações compiladas apresentam as áreas com maior potencialidade de desenvolvimento dos processos geomórficos, permitindo ao gestor adotar medidas de maior proteção dos solos, visando sua conservação e, por conseguinte, o manejo mais adequado do ambiente.

A APA Cuesta de Paranapanema apresenta aproximadamente 44% de seu território com suscetibilidade ambiental baixa a muito baixa, permanecendo as áreas com maior potencial de ocorrência de processos erosivos, circunscritas às escarpas (muito alto potencial a movimentos de massa), pequenos setores a nordeste e leste (alto a muito alto potencial erosivo devido ao tipo de solo predominante) e ao sul da Unidade (muito alto potencial erosivo).

3.8. Perigos geodinâmicos e vulnerabilidade e risco de áreas residenciais/comerciais/serviços

A Introdução se encontra no **Apêndice 3.8.A** e a Metodologia no **Apêndice 3.8.B**.

A Área de Proteção Ambiental Cuesta Paranapanema abrange nove municípios: Coronel Macedo, Barão de Antonina, Fartura, Itaporanga, Piraju, Sarutaiá, Taguaí, Taquarituba, Tejupá e Timburi, ocupando uma área de 1425, 46 km² (**Apêndice 3.8.C**).

O relevo sombreado e a declividade são apresentados no **Apêndice 3.8.D**. Os dados ressaltam a feição geomorfológica da cuesta com declividades de até 42° e a presença de estruturas lineares dadas por cristas de serras que ocorrem principalmente na região centro-leste da área.

A Unidade de Conservação (UC) situa-se nas morfoestruturas da Bacia Vulcano-Sedimentar do Paraná (Planalto Ocidental Paulista e Depressão Periférica) e das Coberturas Sedimentares Inconsolidadas. As morfoesculturas presentes são: planícies fluviais, planaltos, serras/escarpas, depressão indiferenciada e morros isolados (nomenclatura de ROSS & MOROZ, 2011; **Apêndice 3.8.E - A**).

Na área de estudo as unidades geológicas compreendem unidades fanerozóicas desde o Paleozóico até o Cenozóico. O Grupo Itararé é do Paleozóico Carbonífero (de 360 a 300 milhões de anos). As formações Rio Bonito (Arenito, Siltito), Palermo (Siltito, Siltito arenoso, Arenito), Serra Alta (Argilito, Folhelho, Siltito), Irati (Folhelho), Teresina (siltito argiloso) e Rio do Rasto (Siltito, Argilito siltico, Argilito) são do Paleozóico Permiano (de 300-250 milhões de anos), a Formação Botucatu (Arenito), do Mesozóico Jurássico (200-145 milhões de anos), a

formação Serra Geral (basalto), do Mesozóico Cretáceo (145-66 milhões de anos) e os depósitos aluvionares, do Cenozóico Quaternário (2,6-0 milhões de anos) (nomenclatura de PERROTTA et al., 2005; **Apêndice 3.8.E - B**).

Com relação à cobertura da terra e uso do solo (**Apêndice 3.8.F - A**), no interior da UC destaca-se a ocorrência de áreas com coberturas do tipo Herbáceo-Arbustiva com cerca de 65% da área. Em menores proporções, ocorrem as áreas de cobertura arbórea (17%), corpos d'água (10%), solo exposto (6,7%) e áreas edificadas do tipo Residencial/Comercial/Serviços e Grandes Equipamentos (1,3%). A cobertura arbórea é representada predominantemente por formações florestais e minoritariamente, a silvicultura. A cobertura herbácea-arbustiva apresenta, como classes principais, a pastagem (29%), a agricultura (21%) e o mosaico de uso (19%) (**Apêndice 3.8.F - B**; MapBiomias, 2024). Os campos alagados e áreas pantanosas representam cerca de 0,3% da área estudada. O Inventário Florestal mostra que 9,2% da área apresenta cobertura de vegetação nativa (IPA 2020).

Os valores dos atributos relacionados ao substrato geológico-geomorfológico-pedológico e às unidades de cobertura da terra, uso do solo e padrões da ocupação urbana das unidades de análise são apresentados no **Apêndice 3.8.G**. Esses valores indicam as condições de criticidade dos processos perigosos de escorregamento e inundação e da vulnerabilidade obtidos para a área.

O mapa de perigo de escorregamento planar (**Apêndice 3.8.H**) mostra que, no interior da UC, há amplo predomínio da classe de perigo moderado; o perigo muito alto e alto estão relacionados às escarpas das escarpas da cuesta, serras alinhadas e morros isolados. O perigo de inundação (**Apêndice 3.8.I**) ocorre ao longo dos principais rios e córregos da região para os quais foram mapeadas as planícies fluviais, ocorrendo as classes de alta a muito baixa.

O mapa de vulnerabilidade das áreas de uso “Urbano ou Edificado” do tipo Residencial/Comercial/Serviços (**Apêndice 3.8.J**) mostra uma predominância das classes moderada à alta e subordinadamente a classe baixa, não ocorrendo as classes de vulnerabilidade muito alta e muito baixa.

O mapa de risco de escorregamento nas áreas de uso Residencial/Comercial/Serviços (**Apêndice 3.8.K**) mostra predominância da classe moderada, seguida da classe alta que se distribuem por toda a área. As áreas de risco muito alto ocorrem predominantemente na região oeste da área, nos municípios de Tejuapá e Piraju. O risco de inundação nas áreas de uso Residencial/Comercial/Serviços (**Apêndice 3.8.L**) ocorre com pouca expressão em apenas 40 polígonos.

O **Apêndice 3.8.M** mostra a ocorrência de desastres na área da UC e no seu entorno no período 1993-2022. No interior da UC existe apenas uma ocorrência, de vendaval, em 07/09/2022. No entorno o cadastro traz 57 ocorrências, como mostra o **Apêndice 3.8.M**. A categoria mais frequente com 29 registros é a dos meteorológicos (temporais convectivos, chuva intensa, raio, vendaval, granizo), seguido dos hidrológicos com 14 registros (inundação, alagamento, enxurrada), geológicos com 12 registros (deslizamento, erosão continental), e os climatológicos com três ocorrências (incêndios, estiagem, ondas de calor e frio).

Conclusões

Análises regionais dos perigos, vulnerabilidade, riscos e desastres elaboradas para o estado de São Paulo permitiram uma avaliação geral do tema na área da Área de Proteção Ambiental Cuesta Paranapanema:

- A Unidade de Conservação (UC) situa-se nas morfoestruturas da Bacia Vulcano-Sedimentar do Paraná (Planalto Ocidental Paulista e Depressão Periférica) e das Coberturas Sedimentares Inconsolidadas. As morfoesculturas presentes são: planícies fluviais, planaltos, serras/escarpas, depressão indiferenciada e morros isolados.
- Na área de estudo as unidades geológicas compreendem unidades fanerozóicas desde o Paleozóico até o Cenozóico. A unidade litoestratigráfica de maior ocorrência é a Formação Serra Geral (basalto), seguido pelo Grupo Itararé (pela Formação Botucatu (Arenito), ocorrendo ainda as formações Rio Bonito (Arenito, Siltito), Palermo (Siltito, Siltito arenoso, Arenito), Serra Alta (Argilito, Folhelho, Siltito), Irati (Folhelho), Teresina (siltito argiloso) e Rio do Rasto (Siltito, Argilito siltico, Argilito) e os depósitos aluvionares;
- Com relação à cobertura da terra e uso do solo destaca-se a ocorrência de áreas com coberturas do tipo Herbáceo-Arbustiva com cerca de 65% da área. Em menores proporções, ocorrem as áreas de cobertura arbórea (17%), corpos d'água (10%), solo exposto (6,7%) e áreas edificadas do tipo Residencial/Comercial/Serviços e Grandes Equipamentos (1,3%). A cobertura arbórea é representada predominantemente por formações florestais e minoritariamente, a silvicultura. A cobertura herbácea- arbustiva apresenta, como classes principais, a pastagem (29%), a agricultura (21%) e o mosaico de uso (19%) Os campos alagados e áreas pantanosas representam cerca de 0,3% da área estudada. O Inventário Florestal mostra que 9,2% da área apresenta cobertura de vegetação nativa.
- O mapa de perigo de escorregamento planar mostra amplo predomínio da classe de perigo moderado; o perigo muito alto e alto estão relacionados às escarpas das escarpas da cuesta, serras alinhadas e morros isolados. O perigo de inundação ocorre ao longo dos principais rios e córregos da região para os quais foram mapeadas as planícies fluviais, ocorrendo as classes de alta a muito baixa.
- O mapa de risco de escorregamento nas áreas de uso Residencial/Comercial/Serviços mostra a predominância da classe moderada, seguida da classe alta que se distribuem por toda a área. As áreas de risco muito alto ocorrem predominantemente na região oeste da área, nos municípios de Tejuipá e Piraju. O risco de inundação nas áreas de uso Residencial/Comercial/Serviços ocorre com pouca expressão em apenas 40 polígonos.

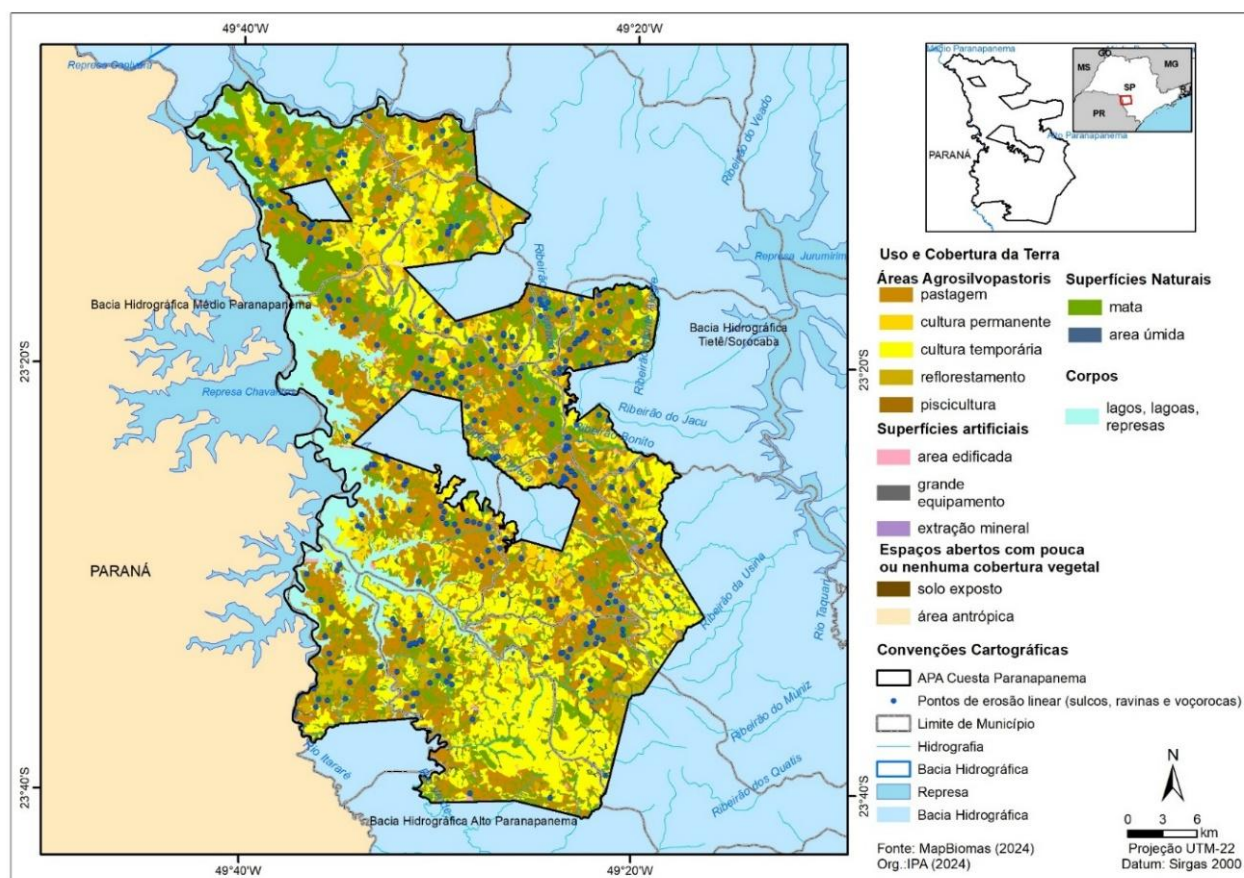
- Em relação aos desastres, existe apenas um registro no interior da UC, de vendaval, ocorrido em 07/09/2022. No entorno próximo, o cadastro traz 57 ocorrências. A categoria mais frequente com 29 registros é a dos meteorológicos (temporais convectivos, chuva intensa, raio, vendaval, granizo), seguido dos hidrológicos com 14 registros (inundação, alagamento, enxurrada), geológicos com 12 registros (deslizamento, erosão continental), e os climatológicos com três ocorrências (incêndios, estiagem, ondas de calor e frio).
- Ressalta-se que os resultados foram obtidos por meio da análise de dados pré-existent, em escala regional, levantados para o estado de São Paulo como um todo, não tendo sido realizados estudos mais detalhados, em escala local, para a UC.

3.9. Mapeamento dos locais de ocorrência de erosão linear

A Metodologia encontra-se no **Apêndice 3.9.A**.

A Figura 3.9.1 destaca os locais de ocorrência da erosão linear na APA Cuesta Paranapanema.

Figura 3.9.1 - Locais de ocorrência de erosão linear na APA Cuesta Paranapanema.



A erosão linear (sulcos, ravinas e voçorocas) ocorre, de forma geral, disseminada em todos os municípios da APA Cuesta Paranapanema. Todavia, é encontrada preferencialmente, nas unidades de relevo denominadas “Morotes alongados e espigões” (41,8%), “Morros arredondados” (31,6%) e “Escarpas festonadas” (15,5%) Tabela 3.9.1. Conforme Nakazawa et al (1994), nessas unidades de relevo podem ocorrer terrenos com “muita alta a alta suscetibilidade à erosão por sulcos, ravinas e voçorocas” e com “alta suscetibilidade à erosão por sulcos, ravinas e voçorocas de grande parte, predominantemente induzida por concentração do escoamento superficial”.

Tabela 3.9.1 – Formas do relevo na APA Cuesta Paranapanema.

Formas do relevo	Erosão	%
Morotes alongados e espigões	136	44,7
Morros arredondados	98	32,2
Escarpas festonadas	47	15,5
Colinas médias	19	6,3
Colinas amplas	4	1,3
Total	304	100

No que se refere ao uso e cobertura da terra, a erosão linear ocorre notadamente, nas pastagens (91,8%) e secundariamente, nas áreas de cultura temporária (5,3%) e permanente (2,0%) Tabela 3.9.2.

Tabela 3.9.2 – Erosão referente ao uso e cobertura da terra.

Uso e cobertura da Terra	Erosão	%
pastagem	279	91,8
cultura temporária	16	5,3
cultura permanente	8	2,0
outros	3	1,0
Total Geral	304	100,0

Quanto às bacias hidrográficas que drenam a área de estudo, a erosão linear ocorre no Ribeirão Fartura, Ribeirão do Lageado, Ribeirão Monte Alegre, Ribeirão Barra Grande e demais curso d’água que drenam para a Represa Chavantes.

De maneira geral, os sulcos e ravinas são desenvolvidos a partir do desmatamento em cabeceiras de drenagem e de matas ciliares; do manejo inadequado dos solos agrícolas; e da concentração do escoamento das águas superficiais em loteamentos e obras viárias sem as medidas de proteção adequadas. Por sua vez, as voçorocas se desenvolvem a partir dos sulcos e ravinas, quando interceptam o nível d’água, e por solapamento de taludes e erosão remontante.

Destaca-se na área de estudo, a ocorrência do assoreamento intenso dos cursos e corpos d’água, principalmente nos de menor porte, gerados pelo aporte de sedimentos provocado pela erosão.

Como observado na Figura 3.9.1, a área da APA Cuesta Paranapanema é muito suscetível à erosão linear, sendo importante a definição de medidas que favoreçam a proteção e conservação do solo. Conforme Nakazawa et al (1994), as recomendações para o controle preventivo e corretivo dos processos erosivos são:

- Proteger cabeceiras de drenagem e fundos de vale, mantendo ou recuperando a vegetação arbórea;
- Adotar práticas de manejo conservacionista dos solos agrícolas;
- Adotar cuidados especiais de drenagem e proteção superficial nas obras com extensa movimentação de terra;
- Instalar sistemas adequados de drenagem (coleta, condução e lançamento/dissipação de energia) das águas superficiais, concomitantemente à abertura das vias ou outras obras que impliquem concentração de escoamento;
- Recuperar as boçorocas que coloquem em risco as atividades agrícolas, moradias e obras de infraestrutura;
- Coibir o lançamento de lixo nas voçorocas.

Destaca-se que além da erosão linear, no relevo de “Escarpas festonadas” sustentadas por rochas sedimentares e basálticas ocorrem os terrenos de “alta suscetibilidade a movimentos de massa (naturais e induzidos)”. Para Nakazawa et al (1994), esses terrenos têm declividade muito alta, em que os escorregamentos de solo, de rocha e quedas de blocos são os principais tipos de movimentos de massa responsáveis pela sua dinâmica natural. Também estão presentes aí, rastejos e instabilização de depósitos de tálus, quase sempre induzidos por intervenções, como a construção de estradas.

3.10. Referências

Geologia

Geomorfologia

Ab’Sáber, A.N. 1949. Regiões de circundesnudação pós-cretácea no Planalto Brasileiro. *Boletim Paulista de Geografia*, 1:1-21.

Ab’Sáber, A.N. 1956. A terra paulista. *Boletim Paulista de Geografia*, 23: 5-38.

Almeida, F.F.M. 2018 [1964]. Fundamentos geológicos do relevo paulista. *Revista do Instituto Geológico*, 39(3): 9-75. Republicado de Boletim do Instituto Geográfico e Geológico, número 41 (p. 169-263), 1964. <https://doi.org/10.33958/revig.v39i3.600>

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. 2012. *Cadastramento de pontos de erosão e inundação no Estado de São Paulo*. Relatório Técnico 131.057-205, Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, 29 de agosto de 2012, volumes 1 e 2.

Milani, E.J. 2004. Comentários sobre a origem e a evolução tectônica da Bacia do Paraná. In: Mantesso Neto, V., Bartorelli, A., Carneiro, C.D.R., Neves, B.B.B. (Eds.) *Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida*. Beca, São Paulo, 265-279.

Perrotta, M. M. et al. 2006. *Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:750.000*. São Paulo: CPRM (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil).

Ponçano, W.L.; Carneiro, C.D.R.; Bistrichi, C.A.; Almeida, F.F.M.; Prandini, F.L. 1981. *Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo*. IPT, Monografias 5, Publicação IPT 1183, vol. 1, 94 p. e vol. 2, mapa.

Ross, J. L.S. 1992. O registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo. *Revista do Departamento de Geografia*, 6: 17-29. <https://doi.org/10.7154/RDG.1992.0006.0002>

Ross, J.L.S.; Moroz, I.C. 1997. *Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. Escala 1:500.000*. São Paulo, 2 vols.

Rossi, M. 2017. *Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado*. São Paulo (Estado), Secretaria do Meio Ambiente, Instituto Florestal, 118 p. e mapas.

USGS – United States Geological Survey. 2015. *Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) 1 ArcSecond Global*. Available at: <https://earthexplorer.usgs.gov>. Accessed in 1 April 2020.

Clima

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n.6, p. 711-728, 2014. DOI:10.1127/0941-2948/2013/0507. Disponível em: [https://www.schweizerbart.de/papers/metz/detail/22/82078/Koppen s climate classification map for Brazil?af=crossref](https://www.schweizerbart.de/papers/metz/detail/22/82078/Koppen_s_climate_classification_map_for_Brazil?af=crossref).

EMBRAPA (2025). Clima. Disponível em: <https://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>. Acesso em 12 de março de 2025.

Recursos Hídricos Superficiais

BARROS, R. R. F. **Planejamento de Recursos Hídricos na UGRHI-14 Alto Paranapanema**. 2019. 81 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente. 2019.

CARVALHO, A. R.; SCHLITTLER, F. H. M.; TORNISIELO, V. L. Relações da atividade agropecuária com parâmetros físicos químicos da água. **Química Nova**, v.23, n.5, p. 618-622, 2000.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Diagnóstico da Área de Proteção Ambiental – Perímetro Tejuπά**. Projeto DAEE 120.299 e O.S. 761.005/86. CETESB, 1986. 61p.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade das águas interiores no Estado de São Paulo 2022**. Série Relatórios, 2023. 300p.

DAEE. Departamento de Águas e Energia Elétrica. **Outorgas**: Informações sobre as Portarias e Cadastros de Outorga. Disponível em: <http://www.daee.sp.gov.br/site/outorga/>. Acesso em: 04 set. 2024.

GONZALEZ, A. M. G. O.; SAAD, J. C. C.; SÁNCHEZ-ROMÁN, R. M. Sustentabilidade dos recursos hídricos na bacia do Alto Paranapanema-SP: um enfoque de dinâmica de sistemas. **Revista Irriga**, v. 28, n. 4, p. 602-613, 2023.

ROCHA, P. C.; ARAÚJO, A. P. O regime hidrológico na bacia do rio Paranapanema: variabilidade interanual e espacial. **XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**. Maceió. 27 de novembro à 01 de dezembro, 2011.

TARELHO JUNIOR, O.; BONIFÁCIO, C. M.; TAVARES, C. R. G. Monitoramento de parâmetros químicos de qualidade da água: estudo das bacias hidrográficas do rio Paranapanema III e IV. **XV Safety, Health and Environment World Congress**. Porto, Portugal, July 19 - 22, 2015.

SÃO PAULO (Estado). **Plano estadual de recursos hídricos 2020-2023**: subsídios técnicos. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente - Departamento de Águas e Energia Elétrica. 95p. Novembro de 2020.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiental, Infraestrutura e Logística. **Meio Ambiente Paulista**: Relatório de Qualidade Ambiental. Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. 500 p. 2023.

Recursos Hídricos Subterrâneos

ANA. Agência Nacional de Água. 2014. Estudo de vulnerabilidade natural à contaminação e estratégias de proteção do Sistema Aquífero Guarani nas áreas de afloramento. Relatório Final. ANA, Brasília, Tomo I. (disponível em <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/>).

por/catalog.search#/metadata/6ad6ac57-cb5a-42b0-8070-cb70db9864a3) (acesso em 25/07/2024).

Aggarwal, P.K.; Matsumoto, T.; Sturchio, N.C.; Chang, H.K.; Gastmans, D.; Araguas-Araguas, L.J.; Jiang, W.; Lu, Z.T.; Mueller, P.; Yokochi, R.; Purtschert, R.; Torgersen, T. 2014. Continental degassing of 4He by surficial discharge of deep groundwater. *Nature Geoscience*, vol. 8, p. 35-39 (DOI: 10.1038/NGEO2302).

Araújo, L. M.; França, A. Barros; Potter, P. E. 1999. Hydrogeology of the Mercosul aquifer system in the Paraná and Chaco-Paraná Basins, South America, and comparison with the Navajo-Nugget aquifer system, USA. *Hydrogeology Journal*, v. 7, n. 3, p. 317-336, 1999. <https://doi.org/10.1007/s100400050205>.

Batista, L.V.; Gastmans, D.; Sánchez-Murillo, R.; Farinha, B.S.; Santos, S.M.R.; Kiang, C.H. 2018. Groundwater and surface water connectivity within the recharge area of Guarani aquifer system during El Niño 2014-2016. *Hydrological Processes*, 32: 2483-2495. <https://doi.org/10.1002/hyp.13211>.

Caetano-Chang, M.R. 1984. Análise ambiental e estratigráfica do Subgrupo Itararé (PC) no sudoeste do estado de São Paulo. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto de Geociências, São Paulo, 310 p.

CBH-AP. 2024. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos. Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Alto Paranapanema – UGRHI-14. Ano Base 2023. Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema, Piraju, 75 p.

CETESB. 2022. Qualidade das águas subterrâneas no Estado de São Paulo 2019 - 2021. Série Relatórios. CETESB, São Paulo, 242 p.

CETESB. 2023. Qualidade das águas subterrâneas no Estado de São Paulo. 2022. Boletim, CETESB, São Paulo, 38 p. e anexos.

CETESB. 2024. Qualidade das águas subterrâneas no Estado de São Paulo. 2023. Boletim, CETESB, São Paulo, 29 p. e anexos.

Consortio Guarani. 2008. Informe final de hidrogeologia. Relatório Final. In: Avanços no conhecimento do Sistema Aquífero Guarani. Projeto para a proteção ambiental e desenvolvimento sustentável do Sistema Aquífero Guarani. OEA, Montevideu, 2009. Tomo 4, Volume 4.

CPLA; IPT. 2010. Diagnóstico ambiental para subsídio ao Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da área de afloramento do Sistema Aquífero Guarani no estado de São Paulo. Relatório Final. IPT, São Paulo, 3 v. e mapas (disponível em <https://sigrh.sp.gov.br/crh/ctas/documentos>, acesso em 04/06/2018).

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica. 1974. Estudo de águas subterrâneas – Região Administrativa 6 - Ribeirão Preto. DAEE, São Paulo, 1974, 2 v.

DAEE; IPT; IG; CPRM. 2005. Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo. Nota Explicativa. São Paulo, DAEE/IG/IPT/CPRM, Escala 1:1.000.000. texto e mapa.

Elliot, T., Bonotto, D.M., 2017. Hydrogeochemical and isotopic indicators of vulnerability and sustainability in the GAS aquifer, São Paulo State, Brazil. J. Hydrol. Reg. Stud. 14, 130–149.

Engelbrecht, B.Z.; Teramoto, E.H.; Gonçalves, R.D, Chang, H.K. 2020. Estimativas de condutividade hidráulica a partir de perfilações geofísicas no Sistema Aquífero Guarani. Holos Environment, 20(1): 117-136. (<http://dx.doi.org/10.14295/holos.v20i1.12369>).

Ezaki, S.; Gastmans, D.; Iritani, M.A.; Santos, V.; Stradioto, M.R. 2020. Geochemical evolution, residence times and recharge conditions of the multilayered Tubarão aquifer system (State of São Paulo – Brazil) as indicated hydrochemical, stable isotope and ^{14}C data. Environmental and Health Studies, v. 56, p. 495-512. (<https://doi.org/10.1080/10256016.2020.1797714>).

Fernandes, A.J.; Maldaner, C.H.; Negri, F.A.; Rouleau, A.; Wahnfried, I.D. 2016. Aspects of a conceptual groundwater flow model of the Serra Geral basalt aquifer (São Paulo, Brazil) from physical and structural geology data. Hydrogeology Journal, 24, 1199-1212 (doi 10.1007/s10040-016-1370-6).

Foster, S; Hirata, R; Gomes, D; D'Elia, M; Paris, M. 2006. Proteção da qualidade da água subterrânea: um guia para empresas de abastecimento de água, órgãos municipais e agências ambientais. Servmar, São Paulo, 104p.

Foster, S., Hirata, R., Vidal, A., Schmidt, G. and Garduño, H. 2009. The Guarani Aquifer Initiative – towards realistic groundwater management in a transboundary context. GW-MATe Case Profile Collection 9. World Bank (Washington DC).

Gastmans, D., Chang, H.K., Hutcheon, I., 2010. Groundwater geochemical evolution in the northern portion of the Guarani Aquifer System (Brazil) and its relationship to diagenetic features. Appl. Geochem. 25 (1), 16–33.

Gastmans, D.; Menegário, A.A.; Moura, C.C. 2013. Hidrogeoquímica das águas subterrâneas do Aquífero Serra Geral na porção centro sul do estado de São Paulo. Águas Subterrâneas, 27(3):27-44.

Gastmans, D.; Menegário, A.A.; Hutcheon, I. 2017. Stable isotopes, carbon-14 and hydrochemical composition from a basaltic aquifer in São Paulo State, Brazil. Environ. Earth Sci., 76: 150 (doi 10.1007/s12665-017-6468-1).

Gesicki, A.L.D. 2007. Evolução diagenética das formações Pirambóia e Botucatu (Sistema Aquífero Guarani) no Estado de São Paulo. Tese de Doutorado, IGc/USP, São Paulo. 175 p.

Gonçalves, R.D.; Teramoto, E.H.; Chang, H.K. 2020. Regional groundwater modeling of the Guarani Aquifer System. *Water*, 12, 2323, 12 p. (doi:10.3390/w12092323).

Hirata, R., Geisicki, A., Sracek, O., Bertolo, R., Giannini, P.C. and Aravena, R. 2011. Relation between sedimentary framework and hydrogeology in the Guarani Aquifer System in São Paulo State, Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, 31, 444–456, <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2011.03.006>.

Hirata, R. & Foster, S. 2020. The Guarani Aquifer System – from regional reserves to local use. *Quarterly Journal of Engineering Geology and Hydrogeology*, 8 p. (<http://dx.doi.org/10.1144/qjegh2020-091>).

Kirchheim, R.E.; Chang, H.K.; Gastmans, D.; Ezaki, S.; Stradioto, M.R. 2021. Aplicação de gases nobres e seus isótopos na hidrogeologia. *Derbyana*, 42, e744, 31 p. (doi: 10.14295/derb.v42.744).

Negri, F. A.; Montanheiro, T. J.; Janasi, V. A.; Reis, P.M. 2006. Mapa de distribuição das rochas vulcânicas nas Folhas Piraju/SP e Jacarezinho SP/PR, XLIII CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. Anais. Sociedade Brasileira de Geologia, Aracaju, SE. pp 247.

OEA. Organização dos Estados Americanos. 2009. Aquífero Guarani: Programa Estratégico de Ação. Edição Bilíngüe; Organização dos Estados Americanos (OEA):Washington, DC, USA, 2009; ISBN 978-85-98276-07-6.

Paula e Silva, F.;Chang, M.R.C.; Chang, H.K. 2023. Stratigraphy of the Middle Triassic-lower Cretaceous succession in the Paraná and Uruguayan Chaco-Paraná Basins – an overview based on subsurface data. *Journal of South American Earth Sciences*, 130, 104567 (doi.org/10.1016/j.jsames.2023.104567).

Quaggio, C.S. 2021. Variações nas razões isotópicas $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ nas águas subterrâneas da porção norte do Sistema Aquífero Guarani. Dissertação de mestrado, IGCE/UNESP, Rio Claro, 95 p.

Rabelo, J. L. 2006. Estudo da recarga do Aquífero Guarani no sistema Jacaré-Tietê. EESC/USP, Tese de Doutorado, São Carlos, 200 p.

Santarosa, L.; Gastmans, D.; Sitolini, T.P., Kirchheim, R.E.; Betancur, S.B.; Oliveira, M.E.D.; Campos, J.C.V.; Manzione, R.L. 2021. Assessment of groundwater recharge along the Guarani aquifer system outcrop zone in São Paulo State (Brazil): an important tool towards integrated management. *Environ. Earth Sci.*, 80:95 (20 pgs.). <https://doi.org/10.1007/s12665-021-09382-3>.

SGB. Serviço Geológico do Brasil. 2024. Sistema de Informações de Águas Subterrâneas. SIAGAS (<https://siagasweb.sgb.gov.br/layout/index.php>, consultado em 14/10/2024).

SGB. Serviço Geológico do Brasil. 2025. Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas. RIMAS (<https://rimasweb.sgb.gov.br/layout/>, consultado em 20/05/2025).

SPÁGUAS. 2024. Dados de uso da água (Extração do Banco de Dados "Usos_SOE_02-09-2024"). São Paulo, Planilha eletrônica.

SPÁGUAS. 2025. Dados de uso da água subterrânea (Extração do Banco de Dados "Usos_LEGADO_05-02-2025"). São Paulo, Planilha eletrônica.

Sinelli, O.; Davino, A.; Souza, A.; Gonçalves, N.M.M.; Teixeira, J.A. 1980. Hidrogeologia da região de Ribeirão Preto (SP). In: Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 1, Anais... ABAS, Recife, 319-335.

Soares, A.P.; Soares, P.C.; Holz, M. 2008. Heterogeneidades hidroestratigráficas no Sistema Aquífero Guarani. Revista Brasileira de Geociências, 38(4): 598-617.

Sracek, O. and Hirata, R. 2002. Geochemical and stable isotopic evolution of the Guarani Aquifer System in the state of São Paulo, Brazil. Hydrogeology Journal, 10, 643–655. (<https://doi.org/10.1007/s10040-002-0222-8>).

Teramoto, E.H.; Gonçalves, R.D.; Chang, H.K. 2020. Hydrochemistry of the Guarani Aquifer System modulated by mixing with underlying and overlying hydrostratigraphic units. Journal of Hydrology:Regional Studies, 30, 100713 (<https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2020.100713>).

Vesely, F.F. 2006. Dinâmica sedimentar e arquitetura estratigráfica do Grupo Itarará (Carbonífero-Permiano) no centro-leste da Bacia do Paraná. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 226 p.

Wendland, E.; Gomes, L. H.; Troeger, U. 2015. Recharge contribution to the Guarani Aquifer System estimated from the water balance method in a representative watershed. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 87(2): 1-15.

Zalan, P.V.; Wolff, S.; Conceição, J.C.J.; Marques, A.; Astolfi, M.A.M.; Vieira, I.S.; Appi, V.T.; Zanotto, O.A. 1991. Bacia do Paraná. In: Origem e evolução de bacias sedimentares (G. Pederneiras, R. Gabaglia, J. Milani, coords.), Ed. Gávea, Rio de Janeiro, p. 135- 168.

Sites consultados:

<https://rimasweb.sgb.gov.br/layout/>

<https://siagasweb.sgb.gov.br/layout/index.php>

Pedologia e Suscetibilidades dos solos

OLIVEIRA, J.B. de; CAMARGO, M.N.de; ROSSI, M. & CALDERANO FILHO, B. 1999. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida. Campinas: Instituto Agrônomo/EMBRAPA Solos, 1999. v. 1. 64 p. (Mapas escala 1:500.000).

NAKAZAWA, V.A.; et al. Carta Geotécnica do Estado de São Paulo: escala 1:500 000. - 1ª ed. / Volume 1. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1994.

PERROTTA, M. M., SALVADOR, E. D.; LOPES, R. C.; D'AGOSTINO, L. Z.; PERUFFO, N.; GOMES, S.D.; SACHS, L.L.B.; MEIRA, V.T. e LACERDA FILHO, F.V. 2005 – Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1: 750.000. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil, CPRM, São Paulo.

PONÇANO, W. L.; CARNEIRO, C. D. R.; BISTRICHI, C. A.; ALMEIDA, F. F. M. de.; PRANDINI, F. L. 1981 - Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Monografia 5. v. 1 e 2. Escala 1:1.000.000.

ROSS, J.L.S. & MOROZ, I.C. 1997- Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo. Lab. Geomorfologia – Depto. Geografia – FFLCH – USP / Lab. de Cartografia Geotécnica – Geologia Aplicada – IPT / FAPESP, 1997. Mapas e relatórios.

ROSSI, M. 2017. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado. São Paulo: Instituto Florestal, 2017. V.1. 118p. (inclui Mapas).

ROSSI, M. & KANASHIRO, M.M. 2022. O mapa de solos. *In*: Rossi, Nalon & Kanashiro. Atlas de suscetibilidades dos solos do estado de São Paulo. 1. ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA) / Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), 2022. cap. 2, p4-21.

ROSSI, M., NALON, M.A. & KANASHIRO, M.M. 2022. Atlas de suscetibilidades dos solos do estado de São Paulo. São Paulo: Instituto de Pesquisas Ambientais, V.1. 99p. (inclui mapas).

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A.; ARAÚJO FILHO, J.C.; OLIVEIRA, J.B.; CUNHA, T.J.F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5 ed. Brasília, DF: EMBRAPA/EMBRAPA Solos, 2018. 531p.

Perigos, Vulnerabilidade e Riscos

BRASIL. Resolução nº 2, de 12 de dezembro de 1994, do Conselho Nacional de Defesa Civil. Aprova a Política Nacional de Defesa Civil. Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

Brasília, DF, Ano 133, n. 1, p. 82-86, 02 janeiro, 1995. Seção 1. Disponível em: <https://goo.gl/RWrDDE>. Acesso em 23 de mar de 2017.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, Ano 149, n. 70, p. 1-4, 11 abril, 2012. Seção 1. Disponível em: <https://goo.gl/UrXUci>. Acesso em 23 de mar de 2017.

CASTRO, A.L.C.; CALHEIROS, L.B.; CUNHA, M.I.R.; MARIA LUIZA NOVA DA COSTA BRINGEL, M. Manual de Desastres: desastres naturais. Volume 1. Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento. 182 p., 2003. Disponível em: <https://goo.gl/Fu7e3N>. Acesso em: 23 de mar de 2017.

DAEE (DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA). Base cartográfica digital, escala 1:50.000 - Projeto GISAT. São Paulo: DAEE, 2008.

FERREIRA, C.J.; ROSSINI-PENTEADO, D. Mapeamento de risco a escorregamento e inundação por meio da abordagem quantitativa da paisagem em escala regional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL, 11, 2011, São Paulo. Anais... São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2011. CD-ROM. Disponível em: <https://goo.gl/fiYLUC>. Acesso em: 24 mar 2017.

FERREIRA, C.J.; ROSSINI-PENTEADO, D.; GUEDES, A.C.M. O uso de sistemas de informações geográficas na análise e mapeamento de risco a eventos geodinâmicos. In: FREITAS, M.I.C & LOMBARDO, M.A.: Riscos e Vulnerabilidades: Teoria e prática no contexto Luso-Brasileiro. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2013. Disponível em: <https://goo.gl/db8Xv0>. Acesso em: 24 mar 2017.

IBGE. Bases cartográficas contínuas - Brasil. 2021. Disponível neste endereço.

IPA. Inventário Florestal 2020. Disponível neste endereço.

Projeto MapBiomass – Coleção 9 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil, 2024. Acessado em 23/01/2025 através do link .

ONU. UNISDR. Terminology on Disaster Risk Reduction, 2009. Disponível em: https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf. Acesso em: 29 mai. 2019.

ONU. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. New York: United Nations, 2015. Disponível em: <https://goo.gl/lgJrmt>. Acesso em: 23 mar 2017.

ONU. UNISDR. Report of the open-ended intergovernmental expert working group on indicators and terminology relating to disaster risk reduction. New York: United Nations, 2016. Disponível em: <http://bit.ly/2ZZ2GSO>. Acesso em: 06 mai 2019.

OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS. Planet dump retrieved from <https://planet.osm.org>. 2020. Acesso em: 29 jun 2020.

PERROTTA, M.M. et al. Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:750.000. São Paulo: CPRM, 2005. (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil). Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/2966>. Acesso em: 06 mai 2019.

ROSS, J., & MOROZ, I. Mapa Geomorfológico Do Estado de São Paulo. Revista do Departamento de Geografia, 10, 41-58, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.7154/RDG.1996.0010.0004>. Acesso em: 06 mai 2019.

ROSSINI-PENTEADO, D.; FERREIRA, C.J. Mapeamento da vulnerabilidade para análise de riscos associados a processos geodinâmicos. In: FREITAS, M.I.C et al.: Vulnerabilidades e Riscos: reflexões e aplicações na análise do território. Rio Claro: UNESP-IGCE-CEAPLA, pp.77-94, 2015. Disponível em: <https://goo.gl/Oi6hzz>. Acesso em: 24 mar 2017.

ROSSINI-PENTEADO, D.; FERREIRA, C.J. Sistema de classificação “Unidades Territoriais Básicas” (UTB) e mapeamento de risco de áreas urbanas de uso residencial/comercial/serviços à eventos geodinâmicos do Estado de São Paulo. São Paulo: INSTITUTO GEOLÓGICO, 2017. Disponível em: <http://bit.ly/2W7RnZb>. Acesso em: 17 mai 2019.

SÃO PAULO (Estado). Decreto no 57.512, de 11 de novembro de 2011. Institui o Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo. São Paulo, SP. v. 121, n. 214, 12 nov. 2011. Poder Executivo, Seção I. Disponível em: <https://goo.gl/4a7gFZ>. Acesso em: 23 de mar de 2017.

SÃO PAULO (Estado). Unidades Básicas de Compartimentação do Meio Físico - UBC do Estado de São Paulo. Coordenadoria de Planejamento Ambiental, Instituto Geológico, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2014. Disponível em: <http://bit.ly/2vEGfnU>. Acesso em: 06 mai 2019.

SÃO PAULO (Estado). Sistema de Classificação Unidade Homogênea de Cobertura da Terra, Uso e Padrão da Ocupação Urbana – UHCT do Estado de São Paulo. Instituto Geológico, Coordenadoria de Planejamento Ambiental, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2016. Disponível em: <https://goo.gl/jA9utl>. Acesso em: 24 mar 2017.

SÃO PAULO (Estado). Sistema de Classificação Unidade Territorial Básica - UTB do Estado de São Paulo. Instituto Geológico, Coordenadoria de Planejamento Ambiental, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2017. Disponível em: <http://bit.ly/2JkdogU>. Acesso em: 06 mai 2019.

VARNES, D.J. Slope Movement Types and Processes. In: Schuster R.L. & Krizek R.J. (eds.). 1978. Landslides-Analysis and Control, Special Report 176, Transportation Research Board, Washington, D.C., p. 12-33, 1978. Disponível em: <https://goo.gl/lemMID>. Acesso em: 23 de mar de 2017.

VEDOVELLO, R.; FERREIRA, C.J.; SALIM, A.; COSTA, J.A.; MATSUZAKI, K.; ROSSINI-PENTEADO, D.; OHATA, A. Compartimentação Fisiográfica do Estado de São Paulo: base para análises ambientais em escala regional. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA GEOTÉCNICA E GEOAMBIENTAL, 9, 2015, Cuiabá. Atas... São Paulo: ABGE, 2015. CD-ROM., 5pp. 2015. Disponível em: <https://goo.gl/AXGz31>. Acesso em: 24 de mar de 2017.

Como citar este trabalho:

FERREIRA, C.J.; ROSSINI-PENTEADO, D. Perigos geodinâmicos e vulnerabilidade e riscos de áreas de uso residencial/comercial/serviços na área de estudo do diagnóstico e prognóstico para elaboração do Plano de Manejo da APA Cuesta Paranapanema. Relatório Técnico, Instituto de Pesquisas Ambientais, São Paulo, junho 2025. Disponível em: APA Cuesta Paranapanema 2025 PVR-IPA .

Mapeamento de locais de ocorrência de erosão linear

NAKAZAWA, V. A. **Carta Geotécnica do Estado de São Paulo: Escala 1:500.000** / Valdir Akihiko Nakazawa (coord.) Carlos Geraldo Luz de Freitas, Noris Costa Diniz. - 1ª ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1994.

4. MEIO ANTRÓPICO

A Metodologia encontra-se no **Apêndice 4.A**.

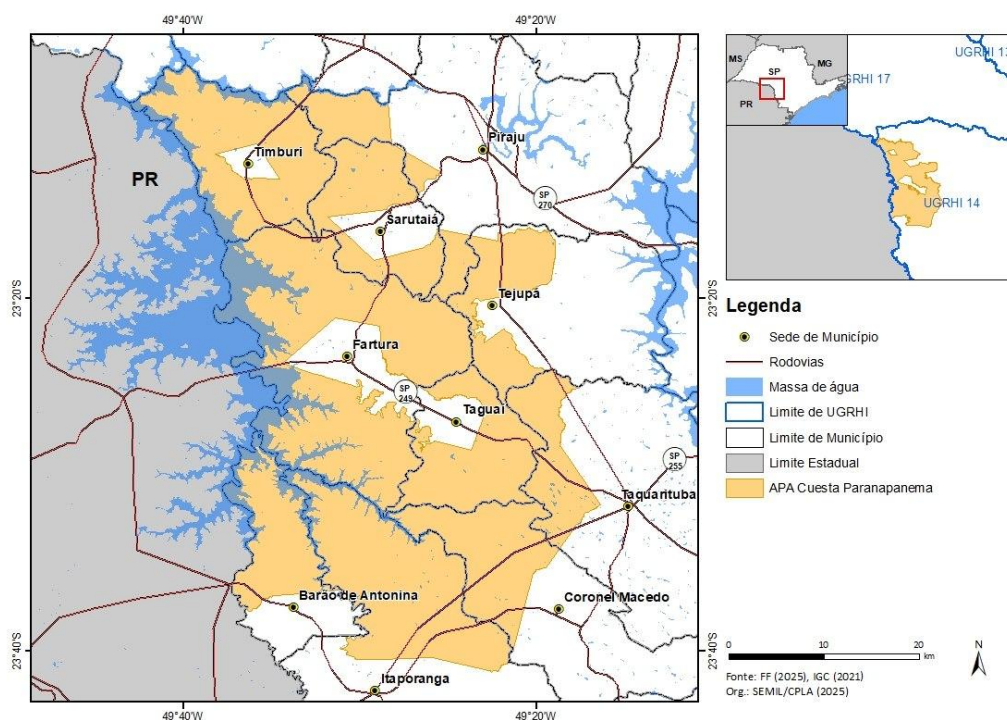
4.1. História e patrimônio

4.1.1. Histórico de ocupação da área de estudo

A APA Cuesta Paranapanema compreende parte dos municípios de Barão de Antonina, Coronel Macedo, Fartura, Itaporanga, Piraju, Sarutaiá, Taguaí, Taquarituba, Tejupá e Timburi e a porção paulista da Represa de Chavantes (Figura 4.1.1). Nenhuma das sedes dos municípios integrantes da APA Cuesta Paranapanema está inserida na APA, porém as sedes dos municípios de Fartura, Taguaí e Timburi estão envoltos pela APA.

A principal via de acesso à região a partir da capital do estado, é a SP 270 – Rodovia Raposo Tavares, no entanto, sem duplicação no trecho próximo à região. A partir da SP 270, outras rodovias dão acesso aos municípios da APA, tais como SP 268; SP 287 e SP 303. Outras são ligações internas entre os municípios: SP 249; SP 255 e SP 281. Através da SP 249 a região se conecta com o estado do Paraná, via ponte sobre a represa de Chavantes, ligando os municípios de Fartura (SP) e Carlópolis (PR). Carlópolis (PR) e através da SP 281 ligando o município de Barão de Antonina à Salto do Itararé (PR), via ponte sobre o Rio Itararé. (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2022).

Figura 4.1.1. Mapa com a localização da APA Cuesta Paranapanema



Fonte: IGC (2021) e Fundação Florestal (2025), elaborado por DPLA/SEMIL (2025).

A área da APA abriga municípios com uma rica história e cultura, muitos deles impulsionados pelo movimento da Marcha do Café, como Fartura, Piraju, Sarutaiá, Taguaí, Tejupá e Timburi. Esse movimento era representado por imigrantes europeus, fazendeiros e camponeses que adentraram o Brasil, sobretudo nas regiões interioranas de São Paulo e Minas Gerais, em busca de um território para o plantio de café (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2022).

Essa marcha é considerada como fundamental na história do Brasil, pois foi capaz de movimentar fortunas e de tornar o Brasil a maior indústria cafeeira do século XIX. Apesar do café ter perdido ao longo do tempo espaço para outras culturas e para a pecuária, seu cultivo faz parte da cultura local e ainda está presente nesses municípios, cuja produção é de excelente qualidade, recebendo frequentemente importantes premiações. O produto é motivo de orgulho para os produtores e habitantes locais, atraindo consumidores de dentro e fora da região, que vão em busca de um produto diferenciado, aquecendo o setor do turismo gastronômico e rural (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2022).

Como em outras regiões, a abertura dessas fronteiras agrícolas no passado teve grande impacto nos habitantes originários, que ficaram restritos a pequenos aldeamentos. Atualmente, estão presentes nos municípios que compõem a APA Cuesta Paranapanema três pequenas comunidades indígenas Guarani em Barão de Antonina (Karugwá, Ywy Pyhaú e Txondaro) e uma em Itaporanga (Tekoá Porã), que vivem de empregos públicos na área da educação, de cultivos diversos e do turismo (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2022).

Em termos de ocupação regional, pode-se dividir a região em duas partes: os municípios que participaram da Marcha do Café (Fartura, Piraju, Sarutaiá, Taguaí, Tejupá e Timburi) e os municípios que estiveram à margem desse ciclo (Barão de Antonina, Itaporanga, Coronel Macedo e Taquarituba). Os municípios incluídos na Marcha do Café foram alcançados pelas frentes do cultivo cafeeiro no início do século XX, quando ocorreu a extinção e aldeamento dos indígenas que viviam na área, e a expulsão de pequenos proprietários e posseiros. Até a década de 1930 o processo de ocupação da área se intensificou, com o alastramento das fazendas de café, o adensamento populacional e o estabelecimento de melhores vias de comunicação. Entretanto, os setores da economia tipicamente urbanos, o setor terciário e, principalmente, o secundário pouco se desenvolveram. Por volta da metade do século XX, o café passou a dividir espaço com outros usos, sobretudo a pecuária. Já os demais municípios, marginais aos ciclos econômicos pelos quais passou o estado, tiveram como consequência o desenvolvimento de um sistema de comunicação pouco eficiente, que muito prejudicou o escoamento de sua produção. Isso foi determinante para as atividades econômicas ali desenvolvidas, para o pequeno povoamento da área e para o estabelecimento de um grande número de pequenos proprietários rurais (CETESB, 1986 apud FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2022).

Os desmembramentos e formação dos municípios da APA Cuesta Paranapanema está ilustrada no **Apêndice 4.1.A**. Itaporanga, desmembrado de Itapeva, deu origem a Piraju, Taquarituba, Barão Antonina e Coronel Macedo, além de Riversul que não está na APA. A partir de Piraju se formaram os municípios de Fartura, que deu origem a Taguaí, e Manduri, que não está na APA. Piraju também originou Saratuiá e Tejupá. Somente os municípios de

Itaporanga (1871), Piraju (1880) e Fartura (1891) foram estabelecidos no século XIX, todos os outros municípios da APA Cuesta Paranapanema são do século XX, estabelecidos até 1964.

O histórico de cada município está descrito a seguir:

O município de **Barão de Antonina** teve origem com a doação dessa área ao Governo do Estado, para ser destinada aos índios da região, porém eles se retiraram para o município de Bauru, e o Governo permutou estas terras. A área liberada foi reservada à fundação do Núcleo Colonial Barão de Antonina. O Distrito de Barão de Antonina foi criado em 1945, subordinado à Comarca de Itaporanga, e em 1964 foi elevado a município. Nesse período, desenvolveu-se a cultura do café, milho, arroz, feijão e batata. Em 1969, houve nova onda de migração, em razão do represamento dos rios Itararé e Verde, da Usina Hidrelétrica de Chavantes, que alagaram as áreas mais cultivadas, reduzindo a área do município. Atualmente, a base da economia do município se concentra na pecuária de leite e de corte, olericultura, fruticultura, milho, feijão e café (BARÃO DE ANTONINA, c2024).

O povoado de **Coronel Macedo** originou-se em 1891 com o nome de Patrimônio de Nossa Senhora do Rio Verde. Foi erguido no local um cruzeiro, onde posteriormente construíram uma capela e o local passou a ser chamado de Patrimônio de Nossa Senhora da Conceição. No início da sua formação, com a passagem de Custódio José de Melo e sua comitiva cometendo atrocidades com os moradores locais, a localidade passou a ter o apelido de Revolta. Os primeiros habitantes do vilarejo vieram de Minas Gerais em busca de terras férteis para a agricultura. A elevação à categoria de Distrito em 1910, com o nome Coronel Macedo, se deu em homenagem ao grande chefe político e de influência da região, Joaquim José de Macedo. Foi elevado à categoria de município em 1964, desmembrando de Itaporanga e Taquarituba (CORONEL MACEDO, c2024).

O nome do município de **Fartura** vem da abundância de peixes que havia no ribeirão ou da grande fertilidade da terra roxa da região. Em 1870, entre a Serra da Fartura e o Ribeirão Fartura, Manoel Remigio Viana doou uma gleba de terras para a formação do Patrimônio da Capela de Nossa Senhora das Dores de Fartura, em território de São Sebastião do Tijuco Preto (atual Piraju). A fertilidade dos solos e o afluxo de imigrantes, principalmente de origem italiana, a partir de 1880, deram grande impulso à povoação, que foi elevada à freguesia em fevereiro de 1884, anexando a Vila de São João Batista do Rio Verde (hoje Itaporanga). Em março de 1891, a freguesia foi transferida novamente para São Sebastião do Tijuco Preto, elevando a recém-formada Freguesia de Fartura à condição de município. Localizado entre os rios Paranapanema e Itararé, o atual município de Fartura teve parte de seu primitivo território tomado pelo reservatório de Chavantes (IBGE, c2023a).

Itaporanga está ligada a José da Silva Machado, o Barão de Antonina, que promoveu em 1843, por intermédio do imperador D. Pedro II, a vinda de Frades Capuchinhos da Itália para catequização dos indígenas e colonização de suas sesmarias, entre elas a do Rio Negro, no Paraná e a do Rio Verde, ao sul de São Paulo. A colonização da região do Rio Verde foi entregue ao Frei Pacífico de Monte Falco que, em 1845, fundou um pequeno povoado então denominada São João Batista do Rio Verde, onde foi construída uma capela. Novos povos vieram residir nesse núcleo, promovendo um rápido desenvolvimento e assim, em 1855, foi

elevada a freguesia do município de Itapeva e, em 1871, foi elevado a vila separando-se de Itapeva. Em 1899 sua denominação foi alterada para Itaporanga. O topônimo, de origem indígena, significa “pedra bonita” e foi escolhido devido à existência de muitas pedras ao longo do Rio Verde, que banha o Município (ITAPORANGA, c2024).

Nas terras da atual **Estância de Piraju** viviam pequenas tribos indígenas Cayowá, em pontos próximos ao rio Paranapanema e outros riachos. A primeira designação conhecida do local, “Tijucu Preto”, pela linguagem tupi-guarani significa “caminho de entrada”. A partir de 1800, aos poucos, o local passou a se tornar ponto de ligação entre as províncias de São Paulo e Paraná e parada de viajantes. Em razão da fertilidade da terra e abundância de água, alguns colonos foram se estabelecendo, até que, em 1860, ocorreu a doação para a criação do Patrimônio de São Sebastião. Em 1871, foi instituída a Freguesia "São Sebastião do Tijucu Preto", pertencendo ao município de São João Batista do Rio Verde, hoje Itaporanga. Elevada à categoria de Vila, tornou-se município em 1880, mas somente em 1891 recebeu sua denominação definitiva, "Piraju", derivada de "pira-yu" (peixe amarelo, em tupi-guarani), em razão da grande quantidade do peixe “dourado”, nas águas do rio Paranapanema. Em 1915 a população de Piraju era de 4.000 habitantes, e hoje totaliza quase 30 mil habitantes. Piraju foi a segunda menor cidade do Brasil, após Bom Sucesso em Minas Gerais, a ter um bonde elétrico. Em 2002, transformou-se em Estância Turística (PIRAJU, [202-]).

Sarutaiá foi fundada em 1879 em terras doadas por Bento Antônio Pereira, onde foi fundado o patrimônio da capela de Nossa Senhora da Conceição do Pinhal, desdobradas da fazenda de Nossa Senhora da Conceição do Pinhal. O Distrito de Paz foi erigido em dezembro de 1906, incorporado ao município de Piraju, já com o nome de Sarutaiá. Esse topônimo deriva de um macaco do gênero *Callithrix* scivaria, mas também como homenagem a um cacique das tribos que habitavam a região (IBGE, c2023b). O Distrito foi elevado à categoria de município pela Lei Estadual nº 5.285, possuindo sua emancipação político-administrativa em 1959 (SARUTAIÁ, c2024).

Taguaí significa, em tupi, “barro de cerâmica” (tagua), “água” (í). Por volta de 1890, com a abertura da Fazenda Santa Rita, famílias da primeira imigração italiana transferiram-se da chamada zona do café (Ribeirão Preto, Santa Rita do Passa Quatro, Descalvado e outras) para o sertão do Alto da Fartura. A única via de ligação com Fartura era uma rústica estrada aberta na mata, por onde escoavam a pequena produção agrícola e pecuária, à procura de centros consumidores. Em 1910 fixou-se o perímetro do Patrimônio de Santa Cruz que tomou o nome de “Santa Rita dos Impossíveis da Concórdia”. Em 1911 criou-se no município de Fartura, o Distrito de Paz, com sede no povoado Concórdia, mais tarde chamado de Ribeirópolis, em homenagem ao Cel. José Deocleciano Ribeiro, proprietário da Fazenda Santa Rita e incentivador do novo Distrito. Em princípios de 1945 foi mudada a denominação de Ribeirópolis para Taguaí (IBGE, c2023c).

O núcleo populacional de **Taquarituba** começou a se formar em uma parte das terras da fazenda Lajeada, localizada na vila de São João Batista do Rio Verde, atual município de Itaporanga. O povoado que se formou, conhecido por Formiguinhas de Taquari, apresentou relativo desenvolvimento, e foi elevado a distrito do município de Itaporanga em 1896,

recebendo o nome de São Roque de Taquari. Essa denominação foi alterada para Taquari em 1905, assim permanecendo mesmo depois de sua elevação a município, em 1925. O nome Taquarituba, em tupi significa “lugar onde há muitas taquaras”, “taquaral”, e só foi adotado posteriormente, em 1944 (TAQUARITUBA, c2024).

As primeiras notícias sobre a cidade de **Tejupá** são do fim do século XIX com a criação do povoado de Nossa Senhora da Patrocínio. Em 1889 o povoado foi elevado a condição de distrito de Piraju e passou a se chamar Pedra Branca. Anos depois, considerada a beleza dos montes que circundavam a sua sede, seu nome passou a ser Belo Monte. Em 1963 o então Distrito de Tejupá foi elevado à condição de município. Segundo a tradição local, Tejupá significa Vale Montanhoso (TEJUPÁ, c2019).

Em 1800, uma família procedente de Ouro Fino, Minas Gerais, instalou-se poucos quilômetros acima da confluência do Rio Itararé com o Rio Paranapanema, em terras que hoje constituem o município de **Timburi**. Em 1850 a posse da terra foi registrada, e depois, com a doação de uma área ao patrimônio eclesiástico foi construída a primeira capelinha, constituindo o patrimônio do Retiro. Com nova doação à Padroeira Santa Cruz, ratificada em 1910, a povoação passou a denominar-se Santa Cruz do Palmital e, a partir de 1916, o Distrito de Paz passou a denominar-se Timburi, devido à grande quantidade dessas árvores nas redondezas (IBGE, c2023d).

4.1.2. Patrimônio histórico, cultural e artístico

Os municípios da APA Cuesta Paranapanema possuem um rico patrimônio histórico e cultural presentes nas construções históricas, nos costumes e tradições, nas manifestações populares, entre outros, que, aliados ao patrimônio natural singular, fazem dessa uma região diferenciada no estado de São Paulo (**Apêndice 4.1.B**). A região contém registros da história nacional, em especial aos relacionados à Revolução Constitucionalista de 1932. Abriga ainda, um patrimônio arqueológico com registros de pinturas rupestres que podem ser encontrados em Timburi e Piraju (ver o item 4.1.3 Sítios Arqueológicos). Outros registros da história valem ser citados como a construção, em meados de 1900, da primeira Usina Hidroelétrica do Estado de São Paulo chamada “Usina Fio de Água” em Sarutaiá, atualmente considerada patrimônio histórico (relato de representante de Sarutaiá no Conselho do Perímetro Tejupá) (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2022). Em consulta realizada no Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), órgão federal, não foram localizados registros de bens tombados pelo (IPHAN, 2024a).

Outro marco histórico é a instalação da luz elétrica em Piraju, na mesma época em que foi instalada no Rio de Janeiro. Também foram instalados esgoto, água encanada, telefone e bonde elétrico. Piraju chegou a possuir 10 % de toda a energia elétrica gerada no país. Em 1906 foi inaugurado o ramal ferroviário que liga Piraju a Manduri, que foi construído com recursos dos produtores de café. Durante a construção da ponte e da usina na área central de Piraju, o Presidente Roosevelt fez uma visita, pois seu filho era o engenheiro responsável (relato de representante de Piraju no Conselho do Perímetro Tejupá).

Outro destaque é a presença da Abadia Nossa Senhora da Santa Cruz, um mosteiro do Ordem Cisterciense em Itaporanga, com construção iniciada em 1936 por monges vindos da Alemanha. O prédio impressiona pelo seu tamanho e beleza, e além de espaço para celebração das missas, abriga um mosteiro com hospedaria e local para formação de monges e padres da ordem de São Bento. É muito visitada por turistas de diversas regiões e está no final do roteiro “Caminho das Águas”, com marco inicial em Piraju, inspirado na rota de peregrinação à Aparecida.

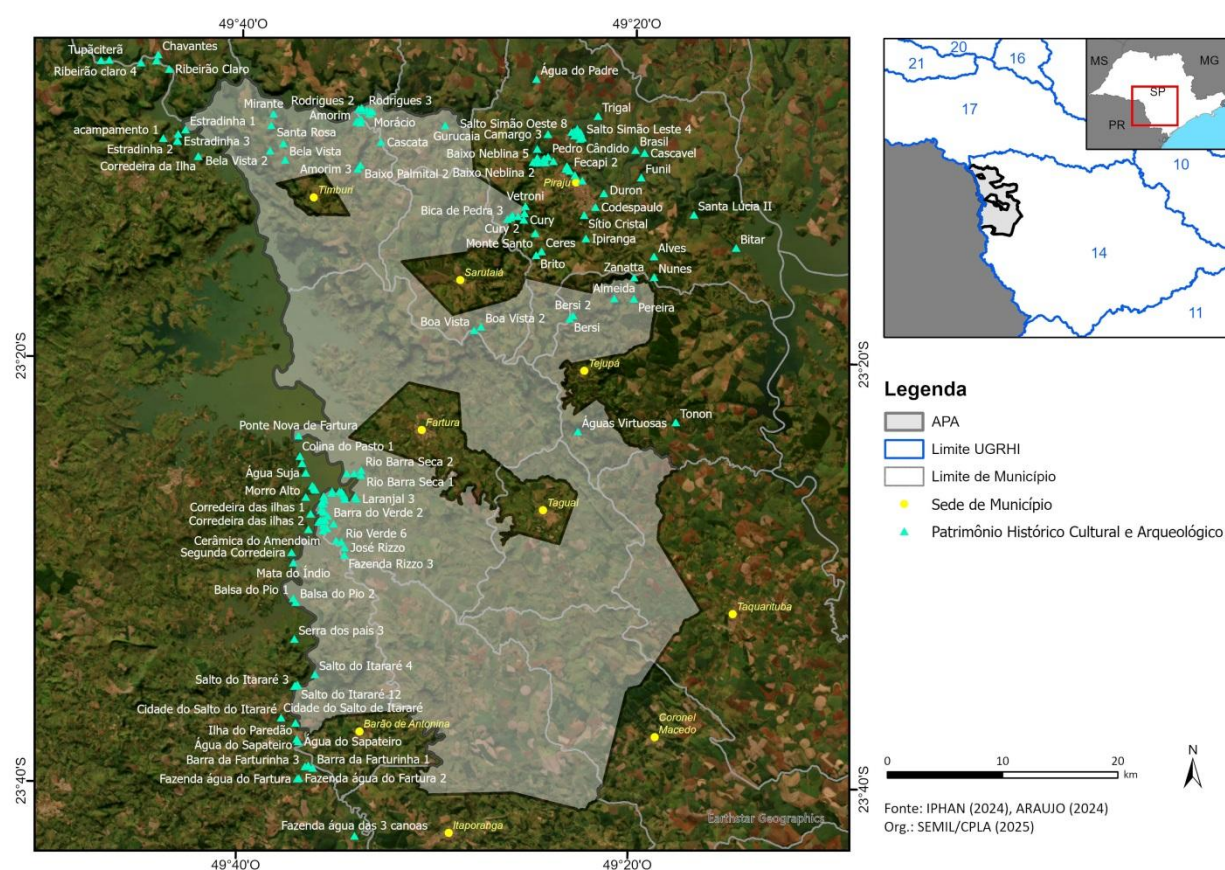
Em Timburi, a Igreja Matriz Santa Cruz merece destaque. Sua construção, idealizada pelo Padre Bento Gonçalves de Queiroz, oriundo de Portugal, teve início em 1917 e foi concluída em 1929. Foi toda construída com blocos de pedra de arenito, transportados por tração animal, sendo que a Pia Batismal no interior da igreja é feita a partir de um único bloco de pedra.

4.1.3. Sítios arqueológicos

O município de Piraju destaca-se quanto ao número de sítios detectados e estudados, há uma concentração de investigações arqueológicas realizadas pela Universidade de São Paulo, por meio do Projeto Paranapanema (Morais, 1981). No município há um sítio do Sistema Regional Umbu (Sítio Camargo) e um importante sítio Guarani, denominado Sítio Alves, descrito em 1968. Outros sítios foram descritos na região do Paranapanema, sendo que as aldeias e acampamentos Guaranis se distribuem pelos domínios da floresta estacional semidecidual e terras com bom potencial agrícola. Atualmente, há um importante sítio Guarani em estudo, o Sítio Piracanjuba (ANA, 2014).

No Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico do IPHAN (IPHAN, 2024b), constam 76 sítios arqueológicos na área da APA, localizados no mapa da Figura 4.1.2. e listados no **Apêndice 4.1.C**.

Figura 4.1.2. Mapa com a localização dos sítios arqueológicos no território da APA Cuesta Paranapanema.



Fonte: IPHAN (2024c) e Araujo et al. (2024), elaborado por DPLA/SEMIL (2025).

4.1.4. Patrimônio imaterial

O patrimônio histórico-cultural imaterial dos municípios da APA está ligado a festas típicas religiosas e expressões, como danças, músicas tradicionais e festas tradicionais. Esse conhecimento é transmitido de geração em geração e constantemente recriado pelas comunidades. Não há nenhum registro de bem imaterial tombado pelo IPHAN (IPHAN, 2024d), porém, diversas manifestações culturais foram identificadas, principalmente pelas prefeituras municipais. Existem festas típicas religiosas, tradições culturais e danças tradicionais, que acontecem em diversos municípios, alguns listados no **Apêndice 4.1.D**.

4.2. Dinâmica demográfica

Antes de iniciar essa seção, cabe informar que os dados populacionais apresentados pela Fundação SEADE entre os anos 2000 e 2023 já se encontram ajustados com os dados censitários divulgados pelo IBGE, incluindo o último Censo Demográfico de 2022. Entretanto, de acordo com SEADE (2024), demais dados, como taxa geométrica de crescimento anual (TGCA), projeções populacionais e grau de urbanização, a partir do Censo de 2022, ainda estão em fase de preparação. Dessa forma, os dados de TGCA, projeções e grau de urbanização

apresentados no presente relatório, extraídos do site da Fundação SEADE em fevereiro de 2024, ainda correspondem àqueles calculados anteriormente ao Censo de 2022. Portanto, optou-se por aguardar a publicação dos dados finais e inserir aqui apenas um esboço dos dados mais recentes.

Piraju e Taquarituba, em 2023, apresentavam populações acima de 20 mil habitantes. Os municípios que apresentaram decréscimo populacional entre 2013 e 2023 foram: Coronel Macedo, Itaporanga, Tejupá e Timburi. Os demais apresentaram pequeno aumento na população. Os três municípios com maior densidade demográfica são Taguaí, Piraju e Taquarituba, com densidades de 87,90, 58,23 e 54,52 hab/km². A Tabela 4.2.1. apresenta os principais índices demográficos nos anos de 2013 e 2023 para todos os municípios (SEADE, 2024).

Tabela 4.2.1. Índices demográficos dos municípios da APA Cuesta Paranapanema nos anos de 2013 e 2023 e sua comparação com o estado de São Paulo.

Localidade	População 2013	Densidade 2013(hab/km ²)	População 2023	Densidade 2023(hab/km ²)	Áreas municipais (km ²)
Barão de Antonina	3.212	20,97	3.567	23,29	153,14
Coronel Macedo	4.857	15,99	4.202	13,83	303,83
Fartura	15.681	36,54	16.682	38,87	429,17
Itaporanga	14.541	28,62	13.998	27,56	508,00
Piraju	28.831	57,14	29.383	58,23	504,59
Sarutaiá	3.658	25,83	3.711	26,21	141,61
Taguaí	11.297	77,73	12.774	87,90	145,33
Taquarituba	22.904	51,07	24.452	54,52	448,52
Tejupá	4.675	15,78	4.047	13,66	296,19
Timburi	2.620	13,31	2.450	12,45	196,79
Total dos 10 municípios	112.276	35,90	115.266	36,85	3127,17
Estado	42.172.227	169,9	44.539.225	179,4	248.219,48

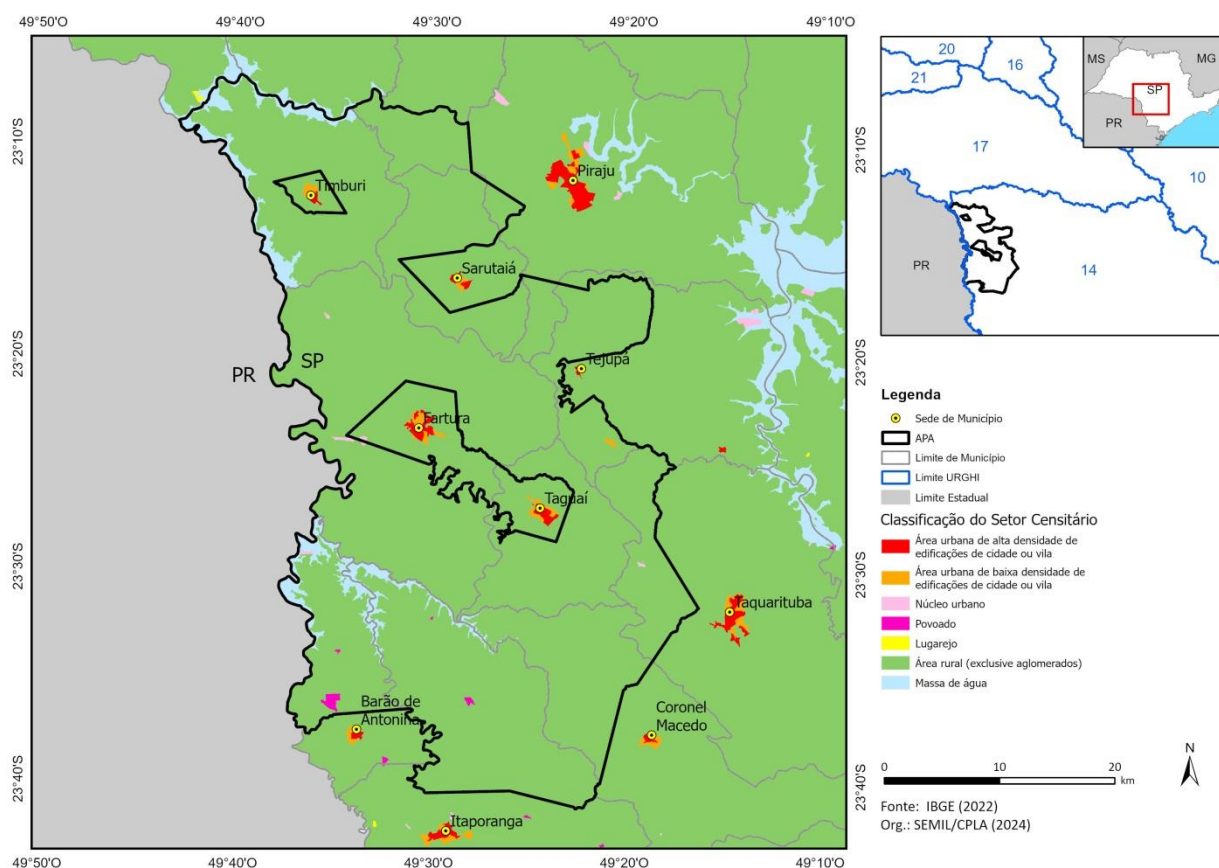
Fonte: SEADE (2024), elaborado por DPLA/SEMIL (2025).

Na Figura 4.2.1. é apresentada a classificação dos setores censitários que compõem a APA e seu entorno com base na Malha Setorial Censitária (IBGE, 2022). Pelo mapa, é possível observar que a maior parte da APA é considerada rural. Do total de 51 setores censitários, 39 são rurais, sendo 6 classificados como “Povoado” e 33 setores classificados como “Área Rural (exclusive aglomerados)”, totalizando 8.653 moradores nos setores rurais. Dentre os setores urbanos, 1 é considerado de baixa densidade e 7 são de alta densidade, totalizando 1.586 moradores nos setores urbanos. Além desses setores, há ainda outros 4 setores classificados como “Massa de água”, todos sem moradores (IBGE, 2022).

O **Apêndice 4.2.A** detalha o total de moradores e domicílios em todos os setores que interseccionam a APA. O mapa do **Apêndice 4.2.B** ilustra a distribuição da população por setor censitário, demonstrando assim a densidade populacional da APA. Pelo recorte territorial dos

setores censitários, pode-se ter um quadro mais detalhado da distribuição da população na região da APA. Ressalta-se que não há nenhuma sede de município na APA. Mesmo que alguns setores se estendam além dos limites da UC, trata-se de uma informação mais refinada do que o total de moradores que ocorrem no município. Os setores censitários registram 10.239 moradores em 6.482 domicílios. Entre os 10 municípios, Fartura é o que possui a maior população na APA (2.897 moradores), seguido por Taquarituba e Itaporanga, respectivamente com 1.492 e 1.411 moradores dentro da APA. O município de Sarutaia é o que possui a menor população dentro da APA, num total de 97 pessoas.

Figura 4.2.1. Classificação dos setores censitários dos municípios que compõem a APA Cuesta Paranapanema, por tipo de ocupação.



Fonte: IBGE (2022), elaborado por DPLA/SEMIL (2024).

Já segundo o Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE) do IBGE, um dos produtos do Censo 2022 (IBGE, 2024), existem 11.093 endereços no interior da APA (Apêndice 4.2.C), sendo a maior parte deles nos municípios de Timburi (3.499 endereços), Fartura (2.025) e Itaporanga (1.854). Ao analisar os endereços pelos tipos, percebe-se que a maior parte (77,01%) é composta por domicílios particulares, seguida por 18,81% de estabelecimentos agropecuários, e 5,67% de estabelecimentos de outras finalidades (o que corresponde a 630 unidades), conforme Tabela 4.2.2. Destaca-se ainda a existência de 17 estabelecimentos de ensino, 3 de saúde e 74 estabelecimentos religiosos no interior da APA.

Tabela 4.2.2. Classificação das edificações inseridas na APA Cuesta Paranapanema, segundo o Censo IBGE (2022).

Município	Domicílio coletivo*	Domicílio particular	Edificação em construção ou reforma	Estabelecimento agropecuário	Estabelecimento de ensino	Estabelecimento de outras finalidades	Estabelec. de saúde	Estabelec. religioso	Total Geral
Barão de Antonina	1	551	14	168	5	30	1	3	773
Coronel Macedo	0	198	4	59	0	10	0	3	274
Fartura	0	1.414	54	436	4	104	0	13	2.025
Itaporanga	1	907	35	728	1	174	0	8	1.854
Piraju	0	219	1	94	0	40	0	3	357
Sarutaiá	120	0	0	54	0	18	0	0	192
Taguaí	0	385	23	113	1	12	0	8	542
Taquarituba	0	583	19	133	2	42	1	7	782
Tejupá	1	518	6	172	3	84	1	9	794
Timburi	0	479	8	130	1	116	0	20	3.499
Total na APA	123	8.543	164	2.087	17	630	3	74	11.93

Fonte: IBGE (2022), elaborado por DPLA/SEMIL (2025).

Nota: no CNEFE, cada unidade familiar de um domicílio coletivo é registrada de forma individual, portanto 120 endereços coletivos não significam 120 edificações diferentes.

4.3. Dinâmica econômica

4.3.1. Produção

Na análise da dinâmica econômica dos municípios que compõem a APA Cuesta Paranapanema, nota-se que o Produto Interno Bruto (PIB), que corresponde ao total dos bens e serviços produzidos pelas unidades produtoras, ou seja, a soma dos valores adicionados acrescida dos impostos, apresentou crescimento entre 2011 a 2021. Dentre os municípios analisados, o maior valor absoluto, em 2021, foi o de Taquarituba (R\$ 988 milhões) com participação no PIB estadual de 0,0363%, seguido de Piraju (R\$ 926 milhões - 0.0341% do PIB estadual) e Fartura (R\$ 474 milhões - 0.0174% do PIB estadual). Já os menores foram Timburi (R\$ 66 milhões - 0,0024% do PIB estadual) e Barão de Antonina (R\$ 75 milhões - 0,0024% do PIB estadual). Todos os municípios apresentaram acréscimo proporcional maior que a média estadual no mesmo período (89,31%), os mais significativos foram Tejupá (253,31%), Sarutaiá (246%) e Taquarituba (238,53%), conforme Tabela 4.3.1 (SEADE, 2024).

Quanto ao PIB per capita em 2021, todos os municípios da APA Cuesta Paranapanema apresentaram valores inferiores à média Estadual de R\$ 61,4 mil. Taquarituba apresentou o maior PIB per capita (R\$ 40,67 mil), seguido por Tejupá (R\$ 32,77 mil), Coronel Macedo (R\$ 32,18 mil) e Piraju (R\$ 31,43 mil). Barão de Antonina (R\$ 21,46 mil) e Itaporanga (R\$ 21,52 mil) apresentaram os menores valores, conforme Tabela 4.3.1.

Tabela 4.3.1. PIB, PIB per capita e valor adicionado nos anos de 2011 e 2021 dos municípios da APA Cuesta Paranapanema e comparação com o estado de São Paulo.

Localidade	PIB (em mil reais)		PIB per capita (em mil R\$)		Valor adicionado (em mil reais)		Participação do PIB no estado (%)	
	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021
Barão de Antonina	29.584,94	74.956,42	9,39	21,46	29.025,28	72.747,67	0,00	0,00
Coronel Macedo	47.064,50	141.157,63	9,49	32,18	48.471,51	136.404,61	0,00	0,01
Fartura	186.475,93	473.712,30	12,07	28,55	178.465,20	443.398,50	0,01	0,02
Itaporanga	121.952,10	305.514,25	8,39	21,52	118.165,35	290.165,45	0,01	0,01
Piraju	402.524,39	926.203,35	14,09	31,43	371.689,04	855.686,04	0,03	0,03
Sarutaiá	27.906,86	96.557,72	7,67	26,03	28.304,86	94.792,78	0,00	0,00
Taguaí	135.711,97	343.427,75	12,39	27,35	127.198,02	311.798,53	0,01	0,01
Taquarituba	291.894,11	988.151,95	12,96	40,97	274.463,21	873.777,58	0,02	0,04
Tejupá	39.091,68	138.116,33	8,20	32,77	40.087,57	134.217,57	0,00	0,01
Timburi	26.366,42	66.301,28	9,98	26,48	26.294,60	64.443,73	0,00	0,00
Estado de São Paulo	1.436.672.709,02	2.719.751.231,38	34,59	61,41	1.184.832.820,72	2.246.365.431,13		

Fonte: SEADE (2024), elaborado por DPLA/SEMIL (2025).

O valor adicionado (VA), que corresponde ao valor da atividade agregada aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo, apresentou moderada variação entre os municípios, destacando-se Taquarituba com R\$ 874 milhões em 2021, seguido de Piraju com R\$ 856 milhões. Timburi com R\$ 64 milhões e Barão de Antonina com R\$ 73 milhões apresentaram os menores valores (SEADE, 2024).

Na distribuição do valor adicionado por setor produtivo (**Apêndice 4.3.A**), constata-se uma diminuição da participação do setor de serviços em quase todos os municípios (que inclui também a administração pública), exceto em Taquarituba, que saiu de 75,43% em 2011 para 77,23% em 2021 e Taguaí que mudou de 62,52% em 2011 para 75,64% em 2021. Apenas esses municípios ultrapassaram a média estadual do setor (74,87%). Entretanto é importante frisar que, em 2021, o setor de serviços foi o de maior participação no valor adicionado da maioria dos municípios, com exceção de Tejupá e Coronel Macedo, cujo valor adicionado preponderante foi o da agropecuária.

Já no setor industrial, entre 2011 e 2021, houve uma queda na participação do valor adicionado da Indústria na maioria dos municípios, com exceção de Piraju e Coronel Macedo (SEADE, 2024). Destaca-se que no total do Estado também houve uma pequena queda nesse período, de 25,77% para 23,07%. Neste setor, em 2021, nenhum dos municípios superou a média estadual de 23,07%, sendo que Piraju e Fartura são os que apresentaram maiores percentuais do Valor Adicionado da Indústria, com participação em 2021 de 14,78% e 12,17% respectivamente. Já em Tejupá e Barão de Antonina, a participação do setor em 2021 não alcançou 4% (SEADE, 2024).

Chama atenção o setor de agropecuária em todos os municípios, quando comparado à média estadual em 2021 (2,06%). Tejuapá (55,35%), Coronel Macedo (48,15%) e Sarutaiá (46,07%) apresentaram os maiores percentuais, enquanto Piraju (10,67%), Taquarituba (15,15%) e Taguaí (17,90%) apresentaram os menores percentuais. Todos com percentuais muito acima ao do Estado de São Paulo, 2,06%. Taguaí é o único município que apresentou decréscimo do percentual no setor de 24,24% em 2011, para 17,90 em 2021. Sarutaiá, Barão de Antonina e Tejuapá foram os municípios que mais cresceram o percentual do Valor Adicionado da Agropecuária, saindo, respectivamente de 17,77% em 2011 para 46,07% em 2021; de 16,61% em 2011 para 38,55% em 2021; e de 36,43% em 2011 para 55,35% em 2021.

4.3.2. Empregos

Nas questões relativas ao mercado de trabalho, de acordo com a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), os dez municípios que ocupam alguma porção da APA Cuesta Paranapanema, em 2012 contavam com 23.084 vínculos empregatícios, no ano de 2022, os vínculos empregatícios eram 26.448, o que representa um aumento de 14,57 % em relação à 2012 (BRASIL, 2024).

Piraju foi o município com maior número de empregos formais (6.522 empregos), seguido por Taquarituba (5.392 empregos), Taguaí (4.728 empregos), Fartura (3.980 empregos) e Itaporanga (2.365 empregos). A tabela contendo o total de empregos em 2012 e 2022 e a distribuição por setor, nos dez municípios, encontra-se no **Apêndice 4.3.B**.

Em 2022 os municípios com os maiores vínculos empregatícios no setor de serviços são Piraju (2.616 empregos), Taquarituba (1.969 empregos), Fartura (1.467 empregos) e Itaporanga (1.113). No setor da indústria os municípios que se destacam são Taguaí (3.080 empregos), Fartura (1.253 empregos) e Piraju (1.140 empregos). No setor da agropecuária os municípios com maiores vínculos empregatícios são Taquarituba (688 empregos), Piraju (542 empregos) e Fartura (523 empregos). Já nos setores da construção e do comércio os municípios que se destacam são Piraju (422 empregos e 1.799 empregos) e Taquarituba (124 empregos e 1.649 empregos). A tabela contendo o total de empregos em 2012 e 2022 e a distribuição por setor, nos quinze municípios, encontra-se no **Apêndice 4.3.B**.

4.3.3. Atividades econômicas

Agropecuária

Entre 1985 e 2020, o cultivo da soja foi a classe que mais cresceu na APA, passando de uma área inexpressiva em 1985 para 0,83% da área total em 2008 e posteriormente para 10,65% em 2020. A expansão pode ser explicada pelo aumento no cultivo da oleaginosa no Estado de São Paulo, visto que os dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA), apontam que, entre 2010 e 2019, a soja cresceu 120,4% em área plantada e passou a ser o cultivo que ocupa maior extensão no estado (ZEFERINO; MARTINS, 2020 apud FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2022).

A pecuária ocupa a maior parcela do uso da terra. No entanto, desde a década de 1980 vem perdendo espaço, passando de 43,92% em 1985 para 27% da área total da APA Cuesta Paranapanema em 2020. Essa redução expressiva pode ser entendida pelo aumento das atividades agrícolas, com destaque para o cultivo da soja (NEVES et al., 2022 apud FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2022).

Outro cultivo que merece destaque é da silvicultura, que apresentou crescimento expressivo nas últimas duas décadas. A Tabela 4.3.2 apresenta um resumo dos dados agropecuários e da silvicultura mais significativos dos municípios que compõem a APA Cuesta Paranapanema, provenientes das informações estatísticas produzidas pelo IBGE, por meio de pesquisa dos produtos das lavouras temporárias e permanentes, da silvicultura e da pecuária (IBGE, 2024a, 2024b, 2024c).

Tabela 4.3.2. Áreas ocupadas pela atividade agropecuária e silvicultura nos municípios da APA Cuesta Paranapanema e sua comparação com o total no estado de São Paulo.

Município	Lavoura temporária (área destinada à colheita - ha)		Lavoura permanente (área destinada à colheita - ha)		Total silvicultura (ha)		Total aquicultura (ton)		Pecuária (Total de cabeças)	
	2012	2022	2012	2022	2013	2022	2013	2022	2012	2022
Barão de Antonina	2.053	5.388	22	24	4.000	1.400	-	40,1	24.410	16.323
Coronel Macedo	17.720	23.701	665	625	2.050	3.400	60	19	31.780	38.140
Fartura	4.583	10.200	2.860	2.536	300	225	1.586	1.800	93.091	85.655
Itaporanga	10.320	24.821	539	301	550	3.000	6.000	-	61.744	48.608
Piraju	9.970	19.781	4.347	3.240	419	639	-	-	46.280	35.768
Sarutaiá	3.009	6.050	168	1.810	400	430	-	-	12.819	8.594
Taguaí	4.598	6.060	1.170	1.601	480	429	-	-	59.204	41.768
Taquarituba	28.920	42.262	1.500	1.017	67	350	40,4	1,5	38.071	61.477
Tejupá	5.996	7.360	2.200	4.300	500	1.014	-	-	22.712	17.220
Timburi	1.634	1.070	1.570	1.725	100	125	-	-	20.672	17.922
Estado	13.755.299	15.944.727	5.402.286	801.009	915.228	1.194.262	25.958	57.509	224.859.537	200.684.592

Fonte: IBGE (2024a, 2024b, 2024c), elaborado por DPLA/SEMIL (2025).

Nos dez municípios, a área plantada total de lavouras temporárias foi de 146.693 ha. Timburi foi o município que apresentou menor relação Área de lavoura temporária pela área municipal em 2022, com apenas 5,44%. Taquarituba apresentou a maior relação (94,23%), seguido por Coronel Macedo (78,01%) e Itaporanga (48,85%).

Com exceção de Timburi que apresentou uma redução da área de lavoura temporária (-34,52%), os demais municípios apresentaram incremento dessa área entre 2012 e 2022, com destaque para Barão de Antonina (162,45%), Itaporanga (140,51%), Fartura (122,56%), Sarutaiá (101,06%) e Piraju (98,41%). Entre os tipos de lavoura temporária, a soja foi a mais significativa em área. Entre 2012 e 2022, houve um aumento na área plantada de soja em todos os municípios que compõem a APA Cuesta Paranapanema. Taguaí foi o único município em que a soja não predominou em áreas de lavouras temporárias. O feijão perdeu espaço em todos os municípios, com exceção de Sarutaiá. O milho e a cana-de-açúcar também perderam espaço. Fartura, Piraju e Sarutaiá foram os únicos municípios em que a cana-de-açúcar aumentou em áreas de lavouras temporárias. Fartura e Piraju também foram os únicos municípios em que houve um aumento da área destinada ao milho. Assim como a soja, o cultivo de outras atividades aumentou nos dez municípios (IBGE, 2024a).

A área ocupada pelas lavouras permanentes (área destinada à colheita) é muito menos expressiva nos municípios, ocupando 17.179 ha em 2022 (aumento de 2.138 ha em relação a 2012). A lavoura mais representativa em todos os municípios foi a de Café, destacando-se o aumento em área cultivada em Sarutaiá, que passou de 118 ha em 2012 para 1.700 ha em 2022, e em Tejupá, que passou de 2.166 ha para 4.300 ha no mesmo período. Por outro lado, mesmo com a predominância do café como cultura permanente, alguns municípios apresentaram redução de sua área destinada à sua colheita. Itaporanga e Piraju se destacaram, respectivamente, com a queda de 505 ha em 2012 para 121 ha em 2022 e de 4.200 ha para 2.750 ha no mesmo período.

Quanto à silvicultura, dos municípios que compõem a APA Cuesta Paranapanema, as pesquisas do IBGE (2024b) indicaram um aumento da área utilizada na atividade de 915.228 ha em 2013, para 1.194.262 ha em 2022. Merece destaque o percentual da área utilizada para a silvicultura nos municípios de Coronel Macedo (11,29%) e Barão de Antonina (9,14%).

Com relação à pecuária, em 2022, o maior efetivo de rebanho, nos dez municípios, foi o de bovinos com destaque para Fartura com 45.760 cabeças. Entretanto, no período de 2012 e 2022, houve uma redução do número total de bovinos e também de galináceos que passaram respectivamente de 212.549 e 100.595 cabeças em 2012 para 197.058 e 69.535 cabeças em 2022. Em relação aos galináceos, destacam-se Taquarituba, com 16.875 cabeças, e Itaporanga, com 14.000 cabeças. Apenas Taquarituba apresentou crescimento do número de galináceos, sendo que não havia registro de valores em 2012. A maior queda foi em Taguaí, que caiu de 32.275 unidades em 2012, para 9.100 em 2022 (IBGE, 2024c).

Outra fonte de dados sobre a produção agropecuária o Projeto LUPA (Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo, edições de 2007/08 e de 2016/17) da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SÃO PAULO, 2009, 2019). O **Apêndice 4.3.C** apresenta as áreas ocupadas pela atividade agropecuária e silvicultura nos

municípios da APA nas duas edições do Projeto LUPA (2007/2008 e 2016/2017) e sua comparação com o total no estado de São Paulo.

Turismo

O turismo vem se destacando como uma alternativa econômica importante para os municípios que englobam a APA Cuesta Paranapanema, em suas mais variadas formas: turismo rural, turismo ecológico, observação de aves, cicloturismo, turismo religioso, cultural, náutico, gastronômico e de aventura. O relevo das Cuestas, morros testemunhos, extensos vales e colinas, aliado à presença da represa de Chavantes e suas áreas de alagamento, os rios, cachoeiras e a presença da vegetação natural, formam um conjunto paisagístico de rara beleza cênica. Soma-se a isso, uma cultura interiorana marcante, pitoresca e diversificada, presente nas festas populares, nos hábitos e costumes, no artesanato e na gastronomia regional.

A região faz parte do projeto turístico “Angra Doce”, criado através da Lei nº 13.921, de 4 de dezembro de 2019, assim batizado tendo em vista as semelhanças com a região de Angra dos Reis (RJ). A área integra o conjunto formado pelo reservatório (400 km²) da Usina Hidrelétrica de Chavantes, localizada no Rio Paranapanema, e seu entorno, abrangendo municípios dos estados do Paraná e de São Paulo, banhados pela represa. Dos municípios paulistas, Timburi, Piraju, Fartura, Itaporanga e Barão de Antonina fazem parte da APA Cuesta Paranapanema. Além disso, uma outra região turística foi criada pelo governo do estado denominada “Angra Doce Paulista”, que, além dos municípios já citados, inclui também outros municípios que compõem a APA Cuesta Paranapanema: Coronel Macedo, Sarutaiá, Taguaí e Taquarituba. Da APA, somente Tejuapá não está na “Angra Doce Paulista”. Cabe destacar o município de Piraju que desde 2002 é uma Estância Turística, e os municípios de Timburi e Itaporanga, que receberam o certificado de Município de Interesse Turístico (MIT). Com esses projetos, espera-se um aporte de recursos financeiros por parte do poder público para melhoria da infraestrutura existente, bem como de investimentos da iniciativa privada.

O conjunto de atributos singulares presentes na APA Cuesta Paranapanema é inegável e representa um grande potencial a ser explorado. No entanto, é importante ressaltar que a atividade turística deve ser desenvolvida de forma sustentável, para que não haja prejuízos ambientais, sociais e culturais.

Atualmente, estão presentes nos municípios que compõem a APA Cuesta Paranapanema três pequenas comunidades indígenas Guarani em Barão de Antonina (Karugwá, Ywy Pyhaú e Txondaro) e uma em Itaporanga (Tekoá Porã), que vivem de empregos públicos na área da educação, de cultivos diversos e do turismo. As comunidades podem ser visitadas, sobretudo nas datas comemorativas, em que a cultura indígena é celebrada através das danças, vestimentas, cantos, artesanato e alimentos típicos.

Mineração

Quanto à atividade de mineração, de forma indireta, é possível estabelecer um indicador de presença da mineração em todo o estado de São Paulo por meio da Compensação Financeira pela Exploração dos Recursos Minerais (CFEM), o que permite o acompanhamento ambiental da atividade mineral de acordo com as especificidades regionais. A CFEM constitui a participação dos estados, Distrito Federal, municípios e órgãos da administração direta da União no resultado da exploração de recursos minerais pelos agentes de produção (empresas). Sua base de cálculo é o valor do faturamento líquido resultante da venda do produto mineral, obtido após a última etapa do processo de beneficiamento adotado e antes de sua transformação industrial. A Agência Nacional de Mineração (ANM), vinculada ao Ministério de Minas e Energia, tem a responsabilidade de estabelecer normas e exercer a fiscalização sobre a arrecadação da CFEM (SÃO PAULO, 2023).

O **Apêndice 4.3.D** apresenta os dados de arrecadação da CFEM e das substâncias minerais exploradas em 2013 e 2023 para os municípios que compõem a APA (ANM, 2025). A arrecadação da CFEM dos 10 municípios em 2023 (R\$ 207.163,73) representa percentual muito pequeno em relação ao total do estado (R\$ 10.447.935.322,00). Comparando os municípios, Piraju foi o que apresentou maior arrecadação (R\$ 142.081,85), representando 68,58% do valor total arrecadado pelos 10 municípios. Tejuapá e Timburi não arrecadaram em 2023 e Sarutaiá arrecadou apenas R\$ 29,91.

Coronel Macedo e Piraju tiveram os maiores aumentos de arrecadação entre 2013 e 2023, passando, respectivamente, de zero em 2013 para R\$ 27.199,20 em 2023 por conta da exploração do diabásio, e de R\$ 110,226.00 em 2013 para R\$ 142,081.85 em 2023 por conta de areia e basalto em 2013 e da areia, basalto e cascalho em 2023.

4.4. Dinâmica social

4.4.1. Condições de vida

Os indicadores sociais permitem analisar as condições de vida da população na área de estudo de Unidades de Conservação e sua possível influência na qualidade de seus recursos naturais. O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) publica anualmente o Índice de Desenvolvimento Humano Global (IDH) para mais de 150 países. Com base na metodologia do IDH Global, e utilizando dados de longevidade, educação e renda obtidos pelo IBGE nos censos demográficos, é gerado o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). Os indicadores são calculados e expressos em valores que variam de 0 a 1, sendo que, quanto mais próximo de um, melhor é o desempenho. Até o fechamento do presente documento, não foi divulgada a atualização do IDHM com base no último Censo de 2022.

O IDHM apresentou um aumento progressivo tanto nos municípios que compõem a APA quanto no estado nos anos de 1991, 2000 e 2010 (PNUD, 2013), conforme **Apêndice 4.4.A**. Nenhum município da APA apresentou valor do IDHM 2010 acima da média estadual, 0,783,

sendo que o IDHM mais alto é de Piraju, com valor 0,758, na posição 177, e o mais baixo é o de Tejupá com valor 0,668, na posição 635 no ranking do estado. A dimensão que mais contribuiu para o IDHM 2010 em todos os municípios foi longevidade, seguida pela renda e pela educação, assim como ocorre no Estado (**Apêndice 4.4.B**). Sete municípios estão classificados com IDHM “alto”, e os municípios de Coronel Macedo, Sarutaiá e Tejupá com IDHM “médio”.

O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS), calculado pela Fundação SEADE, avalia as condições de vida da população considerando variáveis que compõem indicadores sintéticos de três dimensões: riqueza (indicadores que refletem a renda familiar e a riqueza municipal), longevidade (composto pela combinação de quatro taxas de mortalidade relativas a determinadas faixas etárias: perinatal, infantil, de pessoas de 15 a 39 anos, e de pessoas de 60 a 69 anos) e escolaridade (indicadores de cobertura e qualidade de ensino). O resultado em cada um dos indicadores é um número entre zero e 100, que, por sua vez, corresponde a um determinado nível de qualidade (baixo, médio ou alto). A compilação desses indicadores sintéticos gera um quarto indicador, o de Grupo do IPRS. São cinco grupos de municípios (dinâmicos, desiguais, equitativos, em transição e vulneráveis), sendo que os municípios dinâmicos apresentam os melhores índices de riqueza, escolaridade e longevidade, e os municípios vulneráveis apresentam os piores.

Na edição 2019 do IPRS (na qual foram apresentados os resultados definitivos de 2014 e de 2016 e os resultados estimados de 2018), nota-se que os municípios da APA são sempre classificados como “Equitativos” ou “Em Transição”, com exceção de Sarutaiá e Timburi, que em 2016 foram classificados como “Vulneráveis”. Em 2014, 2016 e 2018 Fartura manteve-se como “Equitativo” enquanto Barão de Antonina e Itaporanga mantiveram-se como “Em Transição”. Em 2018 Coronel Macedo, Piraju, Taguaí e Tejupá foram classificados como “Equitativos”; enquanto Sarutaiá, Taquarituba e Timburi como “Em Transição” (**Apêndice 4.4.C**).

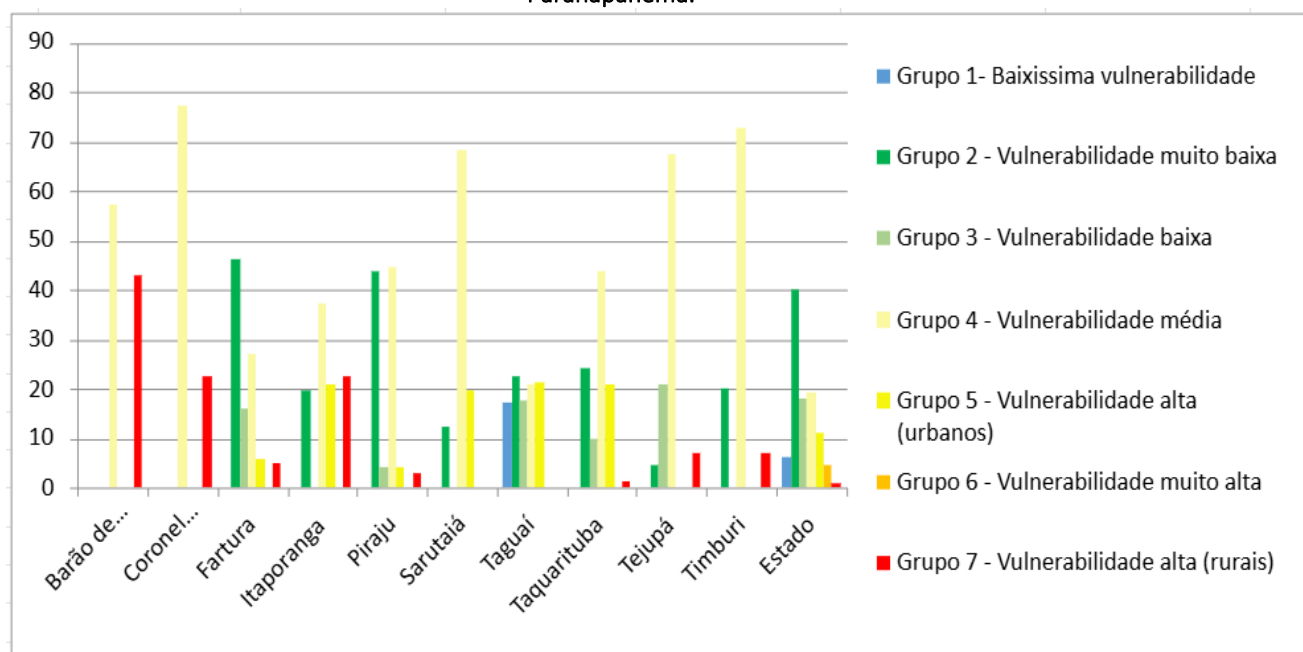
Apesar de o IPRS agregar os desempenhos social e econômico ao seu índice, ele não caracteriza um fenômeno social que precisa ser identificado e enfrentado com políticas públicas específicas, a desigualdade. As áreas de concentração de pobreza dentro de cada município podem ser analisadas com os resultados do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS). Elaborado pela Fundação Seade a partir dos dados dos setores censitários do Censo Demográfico, localiza espacialmente as áreas da população residente nos municípios segundo grupos de vulnerabilidade à pobreza. A partir dos dados dos setores censitários do Censo Demográfico, as dimensões demográficas e socioeconômicas foram combinadas e geraram sete grupos (SÃO PAULO, 2023):

- Grupo 1 – baixíssima vulnerabilidade;
- Grupo 2 – vulnerabilidade muito baixa;
- Grupo 3 – vulnerabilidade baixa;
- Grupo 4 – vulnerabilidade média;
- Grupo 5 – vulnerabilidade alta (urbanos);
- Grupo 6 – vulnerabilidade muito alta (aglomerados subnormais urbanos);

- Grupo 7 – vulnerabilidade alta (rurais).

Na última edição do IPVS, de 2010, a maior porcentagem da população em 8 municípios encontrava-se no Grupo 4 (vulnerabilidade média); porém em Fartura (46,3%) e Taguaí (22,4%) encontrava-se no Grupo 2 (vulnerabilidade muito baixa). Chama a atenção a distribuição equilibrada nos grupos 1, 2, 3, 4, e 5 em Taguaí, enquanto em Piraju a quase totalidade da população está nos grupos 2 e 4. A distribuição do IPVS por setor censitário (**Apêndice 4.4.D**) ilustra as condições no território da APA. Cabe salientar que, até o fechamento do presente documento, não foi divulgada a atualização do IPVS com base no último Censo de 2022.

Figura 4.4.1. Distribuição do IPVS por setor censitário nos municípios que compõem a APA Cuesta Paranapanema.



Fonte: SEADE (2024), elaborado por DPLA/SEMIL (2025).

4.4.2. Condições do saneamento

Os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de resíduos são de grande importância para a manutenção da qualidade ambiental. Dessa forma, a análise dos percentuais da população dos municípios atendida por rede de coleta de esgotos, bem como a proporção destes efluentes que passa por tratamento para remoção da carga poluidora, são indicadores relevantes para avaliação das condições de saneamento ambiental.

Analisando os dados municipais com base no “Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo” produzido pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, nota-se que houve manutenção ou variação positiva do percentual de coleta de esgoto em quase todos os municípios que compõem a APA, exceto Tejupá e Timburi, onde houve pequena redução. No que se refere ao tratamento do esgoto coletado, todos os municípios aumentaram o percentual tratado em 2022 ou mantiveram os 100% de 2012, com exceção de Tejupá que se manteve sem tratamento (**Apêndice 4.4.E**) (CETESB, 2013a, 2023a). A eficiência

do processo de tratamento de esgoto, referente ao esgoto coletado, melhorou em alguns municípios e piorou em outros. Importante ressaltar que a coleta está concentrada nas áreas urbanas, que estão fora da APA. Mais adiante, nessa mesma seção, serão apresentadas as características do saneamento por setor censitário, dando um quadro mais fiel sobre a área da APA.

No intuito de aferir a situação dos municípios paulistas quanto ao desempenho de seus sistemas de coleta e tratamento de esgoto, a CETESB calcula anualmente o Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM). Este indicador tem como objetivo verificar a efetiva remoção da carga orgânica poluidora em relação à carga orgânica potencial gerada pelas populações urbanas dos municípios, sem deixar de observar outros importantes aspectos relativos ao sistema de tratamento, como a coleta, o afastamento e o tratamento dos esgotos. Além disso, considera também o atendimento à legislação quanto à eficiência de remoção (superior a 80% da carga orgânica) e a conformidade com os padrões de qualidade do corpo receptor dos efluentes (CETESB, 2023a; SÃO PAULO, 2023). A maioria dos municípios que compõem a APA teve melhoria no indicador entre 2012 e 2022, exceto Barão de Antonina, Taguaí, Tejupá e Timburi, que apresentaram redução em 2022 com o ICTEM de 7,17, 7,75, 8,0 e 7,01, respectivamente. Dentre os municípios que apresentaram melhoria no ICTEM, o maior destaque é o município de Coronel Macedo, que evoluiu de 1,65 em 2012 para 7,24 em 2022 (**Apêndice 4.4.E**).

Com relação aos resíduos sólidos urbanos municipais, a CETESB elabora anualmente o “Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos”, no qual é apresentado o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR), que avalia, por meio de inspeções periódicas dos técnicos da CETESB, as condições dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos. Entre 2012 e 2022, dos 10 municípios que compõem a APA, apenas Taguaí apresentou redução do IQR. Destaque para os municípios de Barão de Antonina e Sarutaiá que apresentaram a nota máxima de IQR (10) em 2022 (CETESB, 2023a; SÃO PAULO, 2023) (**Apêndice 4.4.F**).

Quanto à situação de saneamento local, foi realizada uma análise dos setores censitários de 2022 que compõem a APA Cuesta Paranapanema e o seu entorno (IBGE, 2022) (**Apêndice 4.4.G**). A análise referente ao saneamento desconsidera os setores sem moradores e também os setores que abrangem exclusivamente massas de água (como trechos de represas por exemplo).

Nos setores urbanos abrangidos pela APA (8 setores), nota-se a existência de rede de abastecimento de água, abrangendo acima de 99% dos domicílios em Tejupá e Barão de Antonina (1 setor cada) e Taquarituba (3 setores). No caso do município de Fartura, dos três setores urbanos, um possui atendimento da rede de abastecimento e dois não possuem, porém são setores onde não há domicílios ocupados. Vale ressaltar que as áreas urbanas dos municípios, onde se concentra a rede de abastecimento de água, não são abrangidas pela APA. Isso fica evidente no mapa do **Apêndice 4.4.H** que mostra a porcentagem de domicílios atendidos pelo abastecimento de água via rede na área da APA e seu entorno. Já nos setores rurais, apenas em Itaporanga, 4 dos 7 setores censitários, que são os povoados rurais, possuem atendimento da rede de água em mais de 95% dos domicílios. Em Sarutaiá, Tejupá e Fartura,

alguns setores possuem rede de abastecimento, mas com baixa cobertura (de 3% a 15% dos domicílios). Nos setores rurais, a forma de abastecimento de água predominante é por meio de nascentes, fontes ou mina (**Apêndice 4.4.I**). O abastecimento de água via poço artesiano ou poço raso também foi encontrado em todos os municípios (**Apêndice 4.4.J**). Destaca-se Barão de Antonina, onde 2 dos 4 setores, inclusive na área indígena, possuem acima de 80% dos domicílios com abastecimento via poços e Piraju, onde 1 dos seus 3 setores tem mais de 80% domicílios usando essa forma de abastecimento. Em Fartura, Taguaí e Barão de Antonina, existem domicílios cujo abastecimento de água se dá diretamente no rio.

Quanto ao esgotamento sanitário, apenas nos municípios de Itaporanga, Tejupá e Taquarituba o esgotamento via rede é expressivo em alguns dos setores censitários (com 78% a 100% de coleta), como é possível perceber pelo mapa do **Apêndice 4.4.K**. Pelos mapas dos apêndices fica evidente a concentração do esgotamento via rede nas áreas urbanas, que ficam fora da APA. Em Fartura, 41% dos domicílios de 1 setor censitário também possuem ligação do esgoto na rede. A fossa séptica é uma das formas de esgotamento sanitário presente na maioria dos domicílios da área rural, estando presente em todos os municípios da APA. Têm destaque os municípios de Barão de Antonina, com 2 dos seus 4 setores apresentando acima de 80% dos domicílios com fossa séptica. Entretanto, muitos setores apresentam destinação do esgoto em buracos, valas ou diretamente no rio. Nos municípios de Coronel Macedo, Piraju, Sarutaiá, Taguaí, Taquarituba, Tejupá e Timburi, esta forma de destinação de esgoto está presente em todos os setores rurais. Em números absolutos, 1.939 domicílios (53% do total) destinam o esgoto de suas residências diretamente em fossa negra, vala, buraco ou no rio. O mapa do **Apêndice 4.4.L** ilustra a proporção dos domicílios por tipo de esgotamento.

Em relação ao destino do lixo, nos setores urbanos, exceto em Fartura, a coleta é realizada em quase todos os domicílios. Já na área rural, a situação não é homogênea. Em Barão de Antonina, Timburi e Taguaí, de 65 a 100% de todos os domicílios em todos os setores são atendidos pelo serviço de coleta de lixo (que inclui também a coleta de lixo por meio de caçambas). No município de Fartura, 5 dos 8 setores possui bom atendimento da coleta de lixo e 3 possuem atendimento em menos de 60% dos domicílios. Em Itaporanga, 4 dos 7 setores possuem coleta em quase todos os domicílios, mas 3 setores atendem menos de 30% dos moradores. Em Piraju, Sarutaiá e Tejupá, todos com 3 setores cada, possuem atendimento que varia de 29% a 90% dos domicílios.

Em Coronel Macedo o atendimento da coleta de lixo atinge apenas 15% dos domicílios do seu único setor censitário. Nesse local, a destinação principal é queimar ou enterrar o lixo, realidade presente em todos os municípios da APA, sendo expressiva em Itaporanga, Tejupá e Taquarituba. Em números absolutos, 952 domicílios (25% do total) afirmaram que queimam ou enterram o lixo.

Nos municípios de Taquarituba, Taguaí, Fartura e Coronel Macedo, em alguns setores (cinco no total), os moradores afirmaram que jogam o lixo em terrenos, encostas ou no rio. O mapa do **Apêndice 4.4.M** ilustra o atendimento e a cobertura da coleta de lixo.

4.4.3. Matriz Social

O mapeamento das instituições existentes no território, suas relações de proximidade e como se dá essa relação com a APA Cuesta Paranapanema, realizada através do método *Diagrama de Venn* aplicado na Oficina de Planejamento, ocorrida em 12 de março de 2025, apresentou um total de 37 atores únicos que interagem com a UC, entre instituições públicas, privadas e civis das mais diversas esferas, além de grupos ou coletivos específicos. Três deles foram citados mais de uma vez em diferentes locais do gráfico, totalizando 40 relações inseridas no gráfico, conforme a sistematização e a imagem apresentados no **Apêndice 4.4.N** e no **Apêndice 4.4.O**.

Do total de citações, 21 (52,50%) correspondem a relações muito próximas; 9 (22,50%) citações correspondem a relações próximas e 10 (25%) citações representam relações distantes da UC.

Quanto ao modo que se dá a relação com a APA Cuesta Paranapanema, 30 (75%) atores sociais foram considerados como mantendo relações positivas e 10 (25%) foram consideradas mantendo relações negativas com a UC. Três atores foram incluídos tendo relações ao mesmo tempo positivas e negativas com a APA.

É possível notar que diversas organizações atuantes nas áreas de produção rural e desenvolvimento turístico foram mencionadas, apresentando tanto relações positivas quanto negativas com a APA. Isso destaca as principais atividades realizadas no território, que demandam maior atenção e ordenamento. O objetivo é fortalecer essas relações com a gestão e transformar aquelas que são negativas.

Além disso, nota-se a menção a instituições e grupos com significativo potencial para estabelecer parcerias voltadas ao desenvolvimento de atividades de educação ambiental, como a observação de aves, trilhas, a valorização da cultura indígena, entre outras.

4.5. Dinâmica territorial

4.5.1. Cobertura e uso do solo

Na APA Cuesta Paranapanema predominam as “Áreas Agrossilvipastoris” que ocupam 98.558,5 ha, (69,2 %) da área de estudo, conforme a Figura 4.5.1, a Tabela 4.5.1 e o Gráfico 4.5.1. São compostas pelas categorias cultura permanente, com 9.042,5 ha (6,3%); cultura temporária, com 36.328,8 ha (25,5%); pastagem, com 46.850,4 ha (32,9%); reflorestamento, com 6.285,5 ha (4,4%) e pela piscicultura, com pouca representatividade e apenas 51,3 ha (0,036%) da área de estudo.

Figura 4.5.1 - Mapa de uso e cobertura da terra da APA Cuesta Paranapanema.

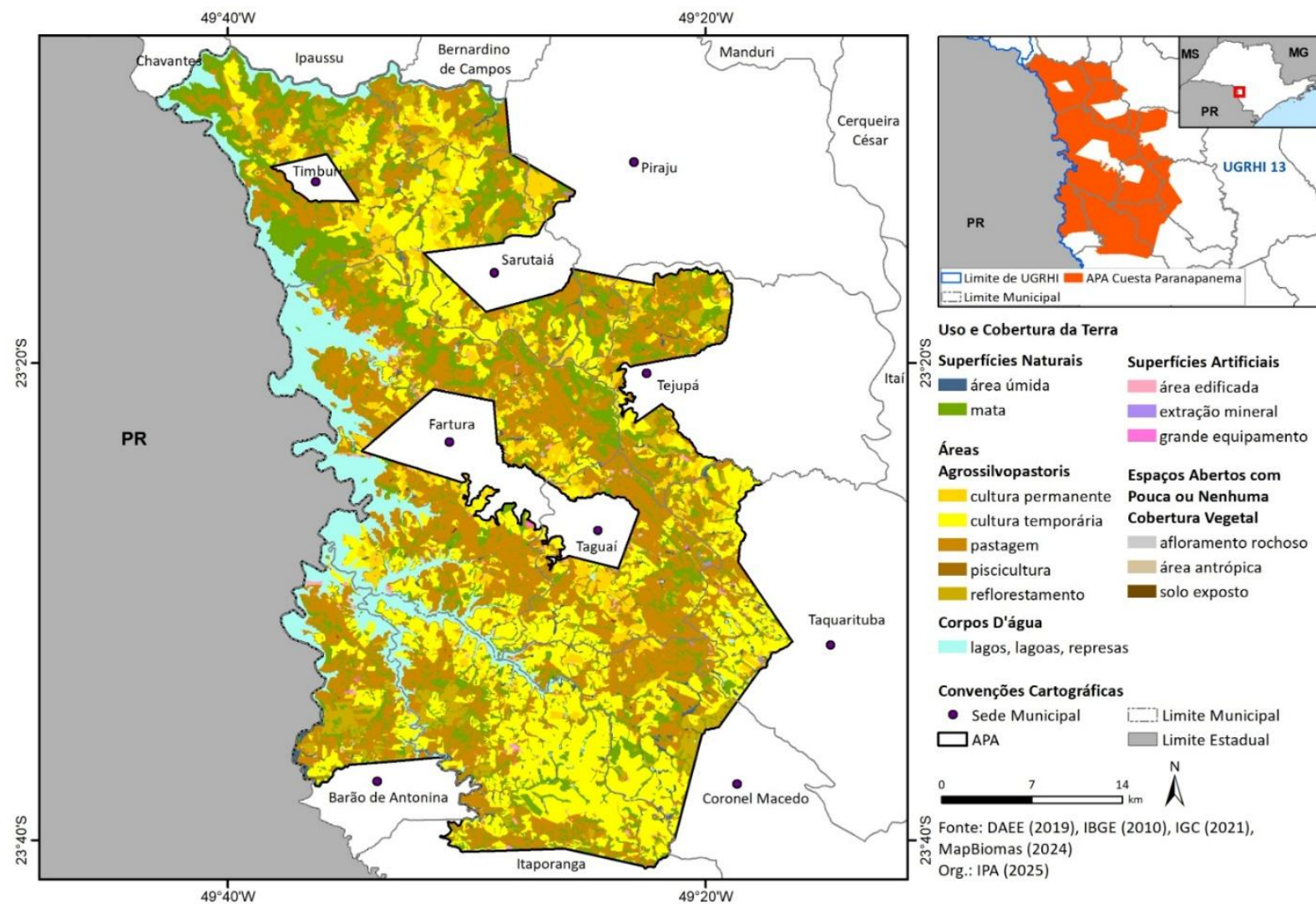
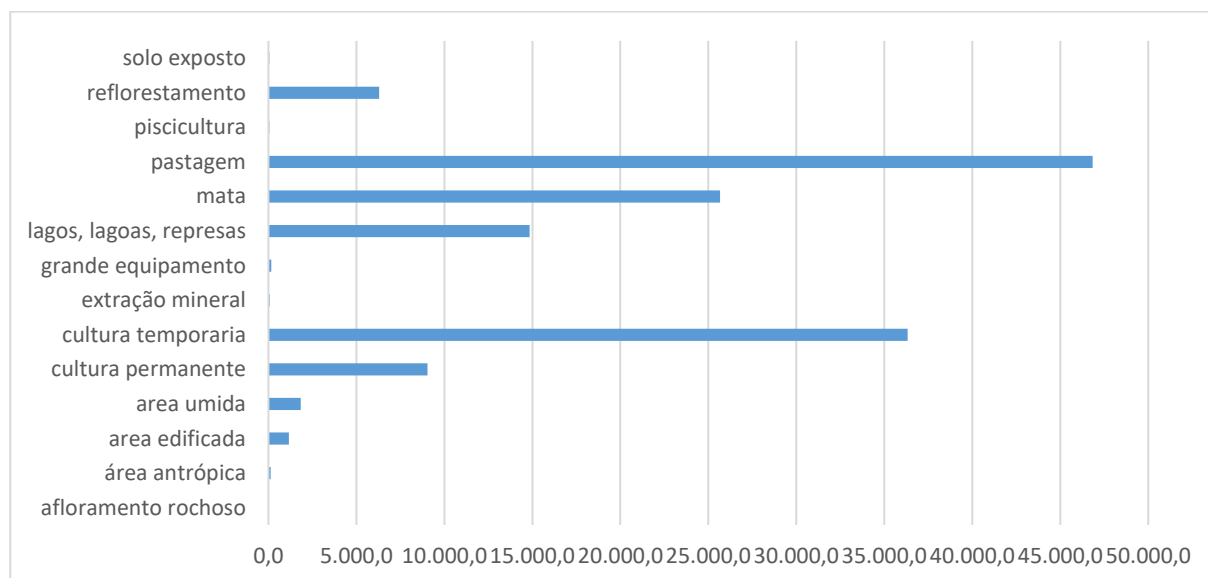


Tabela 4.5.1 - Categorias de uso e cobertura da terra da APA Cuesta Paranapanema.

CATEGORIAS DE USO E COBERTURA DA TERRA	Área (ha)	%
Áreas Agrosilvopastoris		
cultura permanente	9.042,5	6,3
cultura temporária	36.328,8	25,5
piscicultura	51,3	0,036
pastagem	46.850,4	32,9
reflorestamento	6.285,5	4,4
Subtotal	98.558,5	69,2
Superfícies Naturais		
área úmida	1.844,9	1,3
mata	25.672,4	18,0
Subtotal	27.517,3	19,3
Superfícies Artificiais		
área edificada	1.165,9	0,8
grande equipamento	170,7	0,1
extração mineral	62,4	0,04
Subtotal	1.399,0	1,0
Espaços Abertos com Pouca ou Nenhuma Cobertura Vegetal		
solo exposto	58,9	0,0
afloramento rochoso	11,4	0,0
área antrópica	134,8	0,1
Subtotal	205,1	0,1
Corpos d'água		
lagos, lagoas, represas	14.836,5	10,4
Total	142.516,5	100

Gráfico 4.5.1 - Distribuição das categorias de uso e cobertura da terra da APA Cuesta Paranapanema.



A cultura permanente ocupa uma área de 9.042,5 ha (6,3%) caracteriza-se predominantemente por plantios de citrus. As maiores extensões estão presentes no setor norte da APA nos municípios de Timburi e Sarutaiá, em relevo de morros arredondados e no

setor central da APA nos municípios de Fartura e Taguaí, em relevo de morrotes e alongados e espigões.

A cultura temporária caracterizada pelos plantios de cana-de-açúcar com 36.328,8 (25,5%,) ocorre predominantemente nos setores norte da APA, nos municípios de Timburi e Sarutaiá e no setor sul, no município de Itaporanga. Nesses municípios o relevo é caracterizado por morros arredondados e colinas médias.

A categoria piscicultura ocupa 51,3 ha, em áreas continentais da APA e também na Represa de Chavantes, na forma de “gaiolas” ou “tanques rede”. A espécie mais comum (não nativa) cultivada nesses locais é a Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*). Conforme Nobile (2010), os sistemas de tanque-rede exercem forte atratividade sobre os peixes, causando agregação ao seu redor, resultando em reestruturação da ictiofauna, pois favorecem as espécies oportunistas que se ajustam mais facilmente às novas condições resultantes das atividades deste empreendimento.

A pastagem é a categoria que ocupa a maior parte das áreas agrossilvipastoris, com 46.850,4 ha (32,9%). Ocorre em toda a área da APA, principalmente nos municípios de Fartura e Taguaí em relevo caracterizado por escarpas festonadas e morrotes alongados e espigões.

O reflorestamento abrange 6.285,5 ha (4,4 %) da área da APA. As maiores extensões da categoria ocorrem no setor sul da APA, nos municípios de Barão de Antonina, Itaporanga e Coronel Macedo predominantemente em relevo de morrotes alongados e espigões.

As Superfícies Naturais somam 27.517,3 ha (19,3%), com predomínio da categoria mata que ocupa 25.672,4 ha ou 18% da área de estudo. Secundariamente, são encontradas áreas úmidas, com 1.844,9 ha (1,3%).

As áreas de cobertura vegetal natural representada por matas ocorrem no setor norte da APA nos municípios de Timburi e Sarutaiá, em relevo de morros arredondados e também no município de Fartura que possui a maior extensão desta categoria em áreas de relevo de “escarpas festonadas”, comumente conhecidos como “Cuestas”.

Os maiores fragmentos de vegetação nativa da APA localizam-se nesse tipo de relevo e também nas margens da represa de Chavantes. O maior deles, com cerca de 1.800 ha está presente nos limites entre os municípios de Timburi e Fartura. Os menores fragmentos de vegetação encontram-se nos setores centro e sul da APA, principalmente em relevo de morrotes alongados e espigões.

As áreas úmidas ocorrem em toda a APA, com destaque para os municípios do setor sul: Barão de Antonina, Itaporanga, Coronel Macedo e Taquarituba, principalmente em áreas de relevo de colinas médias.

As “Superfícies Artificiais” abrangem 1.399 ha (1,0 %) da área da APA. São constituídas por áreas edificadas com 1.165,9 ha (0,8%), por grande equipamento, com 170,7 ha (0,1%) e por áreas de extração mineral 62,4 ha (0,04%) e. As áreas edificadas são representadas principalmente por condomínios de chácaras de lazer e ranchos de pesca. As maiores extensões encontram-se no município de Fartura, às margens da Represa Chavantes.

Os grandes equipamentos ocupam 170,7 ha (0,1%), são representados principalmente por estufas, galpões e silos de armazenagem de produtos agrícolas em propriedades rurais. A

maior parte das estufas localizam-se no setor sul da APA, nos municípios de Barão de Antonina e em Itaporanga (Bairro Santo Antônio).

A maior parte das áreas de extração mineral localiza-se nos municípios de Taguaí, “Mineração de Calcário Gobbo” e Taquarituba, no bairro rural Aleixo, provável mineração de argila fornecedora de matéria prima para a empresa “Cerâmica Gino”. Há também a Pedreira Piraju, localizada no município de mesmo nome.

O Grupo “Espaços Abertos com Pouca ou Nenhuma Cobertura Vegetal” totaliza 205,1 ha (0,1%), sendo que a categoria área antrópica é a que mais se destaca, com 134,8 ha (0,1%). A categoria solo exposto representa apenas 58,9 ha.

Os “Corpos d’água” representados por lagos, lagoas e represas somam 14.836,5 ha (10,4 %). O corpo d’água mais representativo na APA é a Represa de Chavantes. O rio Paranapanema, localizado na divisa dos estados de São Paulo e Paraná, apresenta 11 reservatórios em sua extensão. O reservatório de Chavantes é o quinto na sequência montante-jusante e o terceiro maior nesta cascata, incluindo 28 municípios em sua bacia hidrográfica (Rosa et al, 2016).

O uso e cobertura da terra da APA Cuesta Paranapanema caracteriza-se pela predominância de Áreas Agrossilvipastoris representadas predominantemente por pastagens e culturas temporárias. Em seguida destacam-se as superfícies naturais representadas pela cobertura vegetal nativa.

As Superfícies Naturais representadas por matas e áreas úmidas ocupam cerca de 20 % do seu território da APA. A cobertura vegetal nativa ocorre principalmente ao longo do relevo de escarpas festonadas, comumente conhecidas como “relevo de cuestras”, feição de relevo com extremo valor paisagístico na região.

A intensa atividade agrossilvipastoril desenvolvida na APA e a ausência de medidas protetivas dos solos, colabora para o contínuo carreamento de materiais inconsolidados para as calhas dos rios, causando o assoreamento dos corpos d’água.

Fato que chama a atenção, é que 10 % da área da APA Cuesta Paranapanema é abrangida pelo grande Reservatório de Chavantes, nos limites com o estado do Paraná. A perda de vegetação nativa das áreas de preservação permanente e o processo de urbanização por meio da implantação de condomínios de lazer, principalmente às margens da represa de Chavantes, também colaboram para a geração de problemas ambientais.

Para garantir a sustentabilidade ambiental da APA Cuesta Paranapanema, torna-se necessária a adoção de medidas que contemplem a conservação da cobertura vegetal natural remanescente, a conservação dos solos, a restauração da vegetação nativa nas áreas de preservação permanente, o controle de processos erosivos, bem como o incentivo para a criação de unidades de conservação na região.

4.5.1. Infraestrutura linear

As principais infraestruturas lineares localizadas no território da APA Cuesta Paranapanema correspondem às tipologias Malha Rodoviária e Linhas de Transmissão, e podem ser observadas geograficamente no **Apêndice 4.5.A**.

Malha Rodoviária

A malha rodoviária, no território da APA Cuesta Paranapanema, é composta por diversas rodovias de médio e pequeno porte, como também por rodovias municipais e vicinais. Dentre as principais, destacam-se:

- **SP 249**, denominada, no trecho da área de estudo, Rodovia Alfredo de Oliveira Carvalho (trecho Taquarituba – Fartura). Possui um trajeto total de 200 km, tendo início no município de Apiaí e término no município de Fartura. Esta rodovia atravessa a região central da APA Cuesta Paranapanema, por aproximadamente 12 km. Neste trecho possui pista simples, é pavimentada, e está sob administração do DER.
- **SP 287**, denominada, no trecho da área de estudo, Rodovia Engenheiro Thomaz Magalhães (trecho Piraju – Fartura). Possui um trajeto total de 64 km, com início no município de Fartura e término no município de Óleo. A rodovia atravessa a região central da APA Cuesta Paranapanema, por aproximadamente 10 km. Neste trecho, a rodovia possui pista simples, é pavimentada, e está sob administração do DER.
- **SP 303**, denominada, no trecho da área de estudo, Rodovia Lauro Alves Barroso (Sarutaiá - Timburi) e Rodovia Francisco Viana (Timburi – SP 270). Seu trajeto total possui 42,5 km, tendo início no município de Sarutaiá e término no município de Bernardino de Campos. A rodovia atravessa a região norte da APA Cuesta Paranapanema, por aproximadamente 24 km. Neste trecho, a rodovia possui pista simples, é pavimentada, e está sob administração do DER.
- **SPA 030/287**, via de acesso denominada Antônio Nicolau Ferreira. Possui um trajeto total de 17,5 km, com início no município de Piraju e término no município de Tejupá. Esta via de acesso atravessa a região leste da APA Cuesta Paranapanema, por aproximadamente 9 km. Neste trecho, a rodovia possui pista simples, é pavimentada, e está sob administração do DER.

Além das rodovias detalhadas acima, o território da APA Cuesta Paranapanema possui em seu território outras rodovias de menor porte, municipais e vicinais, tanto asfaltadas como também sem pavimentação.

Linhas de Transmissão

As principais linhas de transmissão presentes no território da APA Cuesta Paranapanema estão sob responsabilidade da CPFL Santa Cruz. A CPFL Santa Cruz é uma unidade de negócios do Grupo CPFL Energia que atua na distribuição de energia elétrica em 45 municípios de três estados brasileiros (São Paulo, Paraná e Minas Gerais), e atende aproximadamente 496 mil consumidores. Na APA Cuesta Paranapanema, as linhas de transmissão da CPFL Santa Cruz estão presentes nos municípios de Timburi, Sarutaiá, Tejupá, Taguaí e Taquarituba. Correspondem a trechos com tensão de 66 kV, e estão localizados nas porções norte e sudeste da APA, por aproximadamente 34 km de extensão.

4.5.2. Infraestrutura de saneamento

Infraestrutura de Saneamento Ambiental

De acordo com a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e a política federal de saneamento básico no Brasil, o saneamento é composto pelo abastecimento de água, esgotamento sanitário, gestão de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais. Cabe ao município planejar e implementar a política pública, assim como garantir o controle social. Com a aprovação da revisão do Marco Legal do Saneamento - Lei 14.026/2020, o município se mantém como o titular, mas há o incentivo para criação de estruturas de titularidade compartilhada, que assumem a gestão dos serviços para um conjunto maior de municípios.

Sistema de Abastecimento de Água

O Instituto Água e Saneamento (IAS), com objetivo de contribuir para o acesso à informação sobre saneamento nos municípios brasileiros, reúne dados provenientes das principais fontes oficiais sobre saneamento, a saber: IBGE, SNIS e ANA. Segundo o Instituto, são utilizadas 160 informações e indicadores desagregados por município.

De acordo com o IAS (dados de 2022), nenhum município da APA Cuesta Paranapanema apresenta atendimento pleno de abastecimento de água. Os municípios com os índices mais elevados de população sem abastecimento de água são: Tejupá, com 43,49%; Barão de Antonina, com 39,34% e Timburi, com 38,64%. Os demais municípios apresentam índices de população sem abastecimento de água variando entre 11,3 em Taguaí e 28,25% em Fartura, conforme tabela 4.5.2.

Tabela 4.5.2 – Abastecimento de água por município.

Municípios	População Total	População sem abastecimento de água (%)
Barão de Antonina	3.531	39,34
Coronel Macedo	4.280	20,12
Fartura	16.641	28,25
Itaporanga	14.085	24,56
Piraju	29.436	12,24
Sarutaiá	3.704	20,68
Taguaí	12.669	11,3
Taquarituba	24.350	18,45
Tejupá	4.127	43,49
Timburi	2.464	38,64

Fonte: Instituto Água e Saneamento (<https://www.aguaesaneamento.org.br>).

Coleta e Tratamento de Efluentes Líquidos

Os municípios da APA Cuesta Paranapanema apresentam coleta e tratamento de efluentes líquidos (CETESB, 2024), com valores de coleta entre 83% e 100%, e tratamento de 100%, com exceção de Tejupá, que apresenta baixos índices de coleta e tratamento.

O tratamento de efluentes líquidos é realizado pela Sabesp em todos os municípios da APA, com exceção de Tejupá, que é compartilhado entre a Sabesp e o município.

Os municípios de Piraju, Fartura e Taguaí apresentam os maiores valores de coleta, com 100%, 100% e 99%, respectivamente, e tratamento de 100%. Apenas o município de Tejupá apresenta índice de coleta de apenas 66,6% e tratamento de 42,6%.

Além do efluente coletado e tratado nos municípios da APA, deve-se observar o Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgotos da População Urbana de Município (ICTEM), que varia de 1,64 a 98.

O ICTEM tem como objetivo obter a medida entre a efetiva remoção da carga orgânica, em relação à carga orgânica potencial, gerada pela população urbana, sem deixar entretanto, de observar a importância relativa dos elementos formadores de um sistema de tratamento de esgotos, que prevê de maneira física, a coleta, o afastamento e o tratamento dos esgotos, que deve atender, por princípio, o disposto na legislação quanto à eficiência de remoção (superior a 80% da carga orgânica) e atendimento aos padrões de qualidade do corpo receptor dos efluentes. O indicador varia de 0 a 10, onde quanto maior o valor melhor a situação.

O Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgotos da População Urbana de Município – ICTEM dos municípios da APA varia entre 7,54 e 9,8, acima da média estadual de 7,08 com exceção de Tejupá que apresenta índice baixo de 1,64.

Os dados de coleta e tratamento de efluentes líquidos, bem como os valores do ICTEM, relativos aos municípios da APA Cuesta Paranapanema, podem ser observados na tabela 4.5.3:

Tabela 4.5.3 – Coleta e tratamento de efluentes líquidos.

UGRHI	Município	Concessão	População Total	População Urbana	Coleta Município (%)	Tratamento (%)	ICTEM Município
14	BARÃO DE ANTONINA	SABESP	3618	2221	91,7	100	8,25
14	CORONEL MACEDO	SABESP	4295	3319	87,8	100	7,69
14	FARTURA	SABESP	16984	13567	99	100	9,79
14	ITAPORANGA	SABESP	14260	10814	83	100	7,86
14	PIRAJU	SABESP	30261	27210	100	100	9,8
14	SARUTAIÁ	SABESP	3769	3077	93,9	100	8,26
14	TAGUAÍ	SABESP	13006	9317	100	100	9,5
14	TAQUARITUBA	SABESP	24863	21838	95,1	100	7,65
14	TEJUPÁ	SABESP/PM	4142	2687	66,6	42,5	1,64
14	TIMBURI	SABESP	2490	1811	92,5	100	7,54

Fonte: [https://sistemainfoaguas.cetesb.sp.gov.br/AguasSuperficiais/RelatorioQualidadeAguasSuperficiais\(2024\)](https://sistemainfoaguas.cetesb.sp.gov.br/AguasSuperficiais/RelatorioQualidadeAguasSuperficiais(2024)).

Na tabela 4.5.4, estão listadas as Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) localizadas nos municípios pertencentes à APA Cuesta Paranapanema.

Tabela 4.5.4 – Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs).

UGRHI	Município	Concessão	Nome Fantasia
14	BARÃO DE ANTONINA	SABESP	ETE SEDE
14	CORONEL MACEDO	SABESP	ETE - Sede
14	FARTURA	SABESP	Sede
14	ITAPORANGA	SABESP	ETE- Sede
14	PIRAJU	SABESP	ETE - Sede
14	SARUTAIÁ	SABESP	ETE SEDE
14	TAGUAÍ	SABESP	ETE - Sede
14	TAQUARITUBA	SABESP	ETE - Sede
14	TAQUARITUBA	SABESP	ETE - Bairro dos Aleixos
14	TEJUPÁ	SABESP/PM	ETE - Ribeirão Bonito
14	TIMBURI	SABESP	ETE Sede

Fonte: <https://sistemainfoaguas.cetesb.sp.gov.br> (2025).

Áreas contaminadas e reabilitadas

A existência de uma área contaminada pode gerar problemas, como danos à saúde, comprometimento da qualidade dos recursos hídricos, restrições ao uso do solo e danos ao patrimônio público e privado, com a desvalorização das propriedades. Em atendimento ao Decreto Estadual 59.263/2013, a Relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas do Estado de São Paulo era atualizada e publicada anualmente no site da CETESB até 2020. A partir de 2022, essa publicação foi redefinida, visando melhorar a disponibilização de informações, com a vantagem principal de apresentar a relação de áreas cadastradas atualizada em tempo real, e não mais anualmente. Ademais, o formato de apresentação foi alterado para um sistema de mapas georreferenciados e gráficos interativos (CETESB, 2025a).

De acordo com os dados disponíveis em 6 de março de 2025, a Relação de Áreas Contaminadas da CETESB não indicou ocorrência de áreas no território da APA Cuesta Paranapanema.

Emergências químicas

Conforme dados do Sistema de Informações de Emergências Químicas da CETESB (CETESB, 2025b), de janeiro de 2022 a março de 2025, não foram registradas ocorrências de emergências químicas no território da APA Cuesta Paranapanema.

Resíduos Sólidos

Em **Barão de Antonina**, de acordo com o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos provenientes do SNIS (BRASIL, 2023), a coleta é realizada diariamente. A disposição final dos resíduos sólidos urbanos é realizada no aterro sanitário municipal que é operado pela própria prefeitura. Os Resíduos da Construção Civil (RCC) são dispostos em uma área de reciclagem, em galpão de coleta seletiva. Os resíduos recicláveis são destinados em uma unidade de triagem operado pela associação de catadores. Os resíduos de serviço de saúde são coletados, e transportados e tratados por empresa contratada, com sede em Siqueira Campos - Paraná (ENGEORPS, 2014a).

Em **Coronel Macedo**, de acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico (ENGEORPS, 2014b), os resíduos coletados são encaminhados ao aterro sanitário municipal e a frequência de coleta dos resíduos comuns é de uma vez por semana, assim como a coleta seletiva. A triagem dos resíduos sólidos recicláveis é feita em um galpão, localizado nas proximidades do aterro municipal, pela Associação dos Catadores de Coronel Macedo. Sobre os resíduos da construção civil, há uma área de deposição dos resíduos inertes, entretanto, esta área não estava licenciada. Os resíduos são dispostos e posteriormente são utilizados na pavimentação de estradas de terra. Quanto aos resíduos de serviços de saúde e zoonoses são coletados pela empresa terceirizada Medittec Ambiental, com sede em Siqueira Campos.

Em **Fartura**, de acordo com o seu PMGIRS (BIOMA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL, 2022), a destinação final dos resíduos sólidos domiciliares e de limpeza urbana são realizadas em aterro sanitário do próprio município, onde é realizada também a coleta seletiva. Já os resíduos de serviço de saúde são coletados pela empresa terceirizada Cheiro Verde Ambiental de Bernardino de Campos (SP) e são levados para incineração, a mais de 60km de distância na direção norte, fora da região da APA. O Plano não especifica a destinação final dos resíduos de construção civil.

Em **Itaporanga**, de acordo com o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (ENGEORPS, 2014c), os resíduos sólidos coletados são encaminhados ao aterro sanitário municipal. A coleta seletiva e a triagem dos resíduos sólidos recicláveis são feitas pelo “Projeto Reciclar”, instalado em um galpão situado dentro do perímetro urbano. Sobre os resíduos da construção civil, não há um local próprio para sua disposição final, sendo utilizados como tapa buracos para locais afetados por problemas erosivos significativos. Quanto aos resíduos de serviço de saúde, a empresa terceirizada Medittec Ambiental é responsável pela coleta, pelo transporte e pelo processo de autoclavagem, para que possam ser dispostos em valas assépticas, tendo uma destinação ambientalmente correta.

Em **Piraju**, de acordo com seu Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (ENGEORPS, 2014d), a destinação final dos resíduos sólidos e de limpeza urbana são realizadas em aterro sanitário do próprio município, onde também está situada a usina de reciclagem, com a triagem dos resíduos realizada pela ACLU – Associação dos Catadores de Lixo Urbano. O aterro sanitário fica localizado a menos de 2km do perímetro urbano. Os resíduos da construção civil são coletados pela empresa BMS Triagem Ltda., onde há uma central de reciclagem desse tipo de resíduos. Quanto aos resíduos dos serviços de saúde e de zoonoses são coletados pela empresa terceirizada Cheiro Verde Ambiental, sediada em Bernardino de Campos, aproximadamente 30km do centro urbano de Piraju

Em **Sarutaiá**, de acordo com seu Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (ENGEORPS, 2014e), os resíduos sólidos são destinados ao aterro sanitário em valas, no próprio município, sendo a coleta realizada três vezes na semana. Um grupo de catadores de material reciclado exerce a coleta seletiva e venda de materiais. Quanto aos resíduos da construção civil, são coletados pela Prefeitura e destinados para voçoroca (sem ocorrência de água) localizada às margens da Rodovia 287. Os resíduos de serviço de saúde são coletados pela empresa terceirizada Cheiro Verde Ambiental.

Em **Taguaí**, de acordo com seu Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (ENGEORPS, 2014f), os resíduos sólidos coletados são destinados ao aterro sanitário municipal, em valas, localizado no Bairro Soldera, não havendo unidades de transbordo ou de triagem de resíduos sólidos recicláveis. De acordo com o Plano, a municipalidade dispunha de projeto para criação de uma Associação ou Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis junto ao aterro sanitário, e o galpão destinado à triagem dos materiais recicláveis já se encontrava implantado. Quanto aos resíduos da construção civil, não existe uma destinação adequada dos resíduos inertes gerados no município, sendo que eles são geralmente dispostos em voçorocas, estradas municipais, ou em áreas abertas e isoladas. Os resíduos de serviços de saúde são coletados pela empresa terceirizada Cheiro Verde Ambiental, que executa os serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final apropriada.

Em **Taquarituba**, de acordo com o Diagnóstico da Situação Atual da Gestão de Resíduos Sólidos em Taquarituba (L3 ENGENHARIA AMBIENTAL, 2020), os resíduos sólidos domiciliares são dispostos no aterro sanitário no próprio município, a cerca de 8,4 km do centro, na porção norte do município., onde também está localizado o barracão de materiais recicláveis, e ao lado a Usina de reciclagem conhecida como Aterro de RCC, no qual, de acordo com o levantamento realizado, não há fiscalização e nem controle dos resíduos dispostos. Quanto aos resíduos de serviço de saúde, são gerenciados pela empresa Medictec Ambiental Ltda., o qual é responsável pela coleta, transporte, tratamento e destinação final. Segundo o Diagnóstico, os resíduos são encaminhados até a unidade de tratamento, onde ocorre a aplicação da autoclave como metodologia de tratamento dos RSS. Posteriormente, os resíduos são encaminhados para destinação final em aterro licenciado no município de Iperó.

Em **Tejupá**, de acordo com o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (ENGEORPS, 2014g), os resíduos domiciliares são encaminhados ao aterro controlado municipal, localizado em Taquarituba. No município, não existe um sistema de coleta seletiva

e triagem dos resíduos sólidos recicláveis. Quanto aos RCC, segundo o Plano, não possuem coleta e destinação específica, sendo dispostos, de forma ambientalmente inadequada, no aterro controlado, juntamente com os outros resíduos domiciliares coletados. Sobre os resíduos de serviços de saúde, eles são coletados pela empresa terceirizada Cheiro Verde Ambiental, que executa os serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final apropriada.

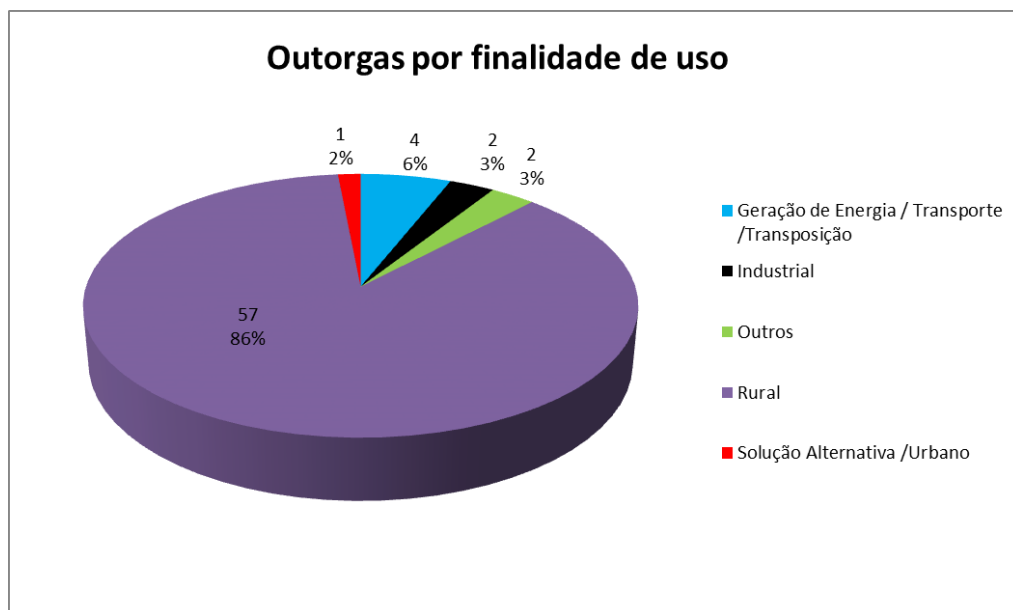
Em **Timburi**, de acordo com seu Plano Simplificado de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PINN CONSULTORIA, 2019), a Prefeitura se encarrega da coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos da área urbana e dos bairros da zona rural. Segundo o Plano, os resíduos de comércio e prestadores de serviço são coletados juntos com os resíduos sólidos domésticos e são destinados para o aterro sanitário, localizado na Rodovia SP 303, que liga o município de Timburi ao município de Sarutaiá, a 5,2 km de distância do centro urbano. Quanto aos resíduos de serviço de saúde, a vigilância sanitária possui o controle apenas das Unidades Básicas de Saúde, com o seu material coletado pela empresa Cheiro Verde Ambiental. Sobre os resíduos de construção civil, ainda segundo o Plano, muitos dos resíduos de construção civil gerados na cidade são armazenados nos logradouros, ficando a prefeitura responsável pela coleta, sendo encaminhados para Área de Materiais Inertes, localizada em área rural.

4.5.4. Consumo de água e energia

Os dados sobre o consumo de energia elétrica permitem avaliar indiretamente o crescimento ou a redução da participação dos diferentes setores na economia. Analisando esses dados (SÃO PAULO, 2024; SEADE, 2024), verifica-se que em todos os municípios, exceto Taquarituba com um pequeno decréscimo, houve aumento no total de consumo de energia elétrica entre 2012 e 2022 (**Apêndice 4.5.B**). Os municípios com o maior consumo de energia são Piraju, Taquarituba e Fartura.

O número de outorgas vigentes para captação de água fornecidas pela Agência de Águas do Estado de São Paulo (SP-Águas), antigo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), pode ser utilizado como um indicativo de pressão sobre os recursos hídricos na região. O **Apêndice 4.5.C** apresenta a localização das outorgas na APA. Das 66 outorgas vigentes, a maioria (86%) é para uso rural, totalizando 57 outorgas. Em segundo lugar estão as outorgas para geração de energia/transporte ou transposição, com 6% do total (4 outorgas) (Figura 4.5.2).

Figura 4.5.2 - Outorgas vigentes para captação de água, por finalidade de uso, na APA Cuesta Paranapanema.



Fonte: SP Águas (2024), elaborado por DPLA/SEMIL (2025).

4.5.5. Empreendimentos e autorizações de supressão de vegetação

Empreendimentos licenciados e em processo de licenciamento com avaliação de impacto ambiental

De acordo com levantamento realizado em março de 2025, no território da APA Cuesta Paranapanema não foram identificados empreendimentos em licenciamento com avaliação de impacto ambiental pela CETESB (CETESB, 2025c).

Empreendimentos licenciados e em processo de licenciamento sem avaliação de impacto ambiental

Em relação ao licenciamento dos empreendimentos cujo processo de licenciamento não demanda a avaliação de impacto ambiental, foram levantados os pedidos de licença ou empreendimentos já licenciados localizados nos municípios pertencentes ao território da APA Cuesta Paranapanema. De um total de 325 empreendimentos identificados na base de dados da CETESB, em março de 2025, 5 estão localizados no município de Barão de Antonina, 23 em Bernardino de Campos, 18 em Chavantes, 8 em Coronel Macedo, 61 em Fartura, 26 em Itaporanga, 84 em Piraju, 5 em Sarutaiá, 19 em Taguaí, 69 em Taquarituba, 4 em Tejupá e 3 em Timburi. Desses, 3 empreendimentos são da tipologia cemitério, 6 da tipologia piscicultura, 182 empreendimentos são da tipologia industrial, 83 da tipologia loteamento e 51 da tipologia mineração.

Autorizações de supressão de vegetação

De acordo com o Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM/SIGAMGEO) (SEMIL, 2025), na área de estudo foram identificados 6 pedidos autorizados para supressão de vegetação nativa, de 2018 até março/2025. Esses pedidos contabilizam um total de 0,3 ha de vegetação nativa, do tipo Floresta Estacional Semidecidual (Tropical Subcaducifólia), em estágio secundário inicial de regeneração, e também a supressão de 254 árvores isoladas, de 38 espécies distintas. **Apêndice 4.5.D.**

As compensações atreladas à restauração ambiental, referentes a esses pedidos de autorização para supressão, estão contabilizadas no item “Ambientes em Restauração” deste relatório.

Atividades de mineração na UC

A Metodologia encontra-se no **Apêndice 4.5.E.**

A espacialização dos dados do SIGMINE/ANM mostra 66 processos minerários incidindo nos limites territoriais da Área de Proteção Ambiental Cuesta Paranapanema. No **Apêndice 4.5.F** acham-se espacializados os processos minerários localizados em seus limites, que foram classificados de acordo com a fase de desenvolvimento junto à ANM e CETESB, em três categorias:

- Áreas de interesse mineral futuro, em fase de requerimento e de desenvolvimento de pesquisa para comprovação de depósitos de recursos minerais junto à ANM, e em disponibilidade;
- Áreas de interesse mineral futuro, em fase de requerimento de lavra, requerimento de licenciamento ou com concessão de lavra já obtida junto à ANM e sem licença ambiental emitida pela CETESB;
- Área de lavra consolidada, com concessão de lavra já obtida ou na fase de licenciamento ou requerimento de lavra junto à ANM e com licenças ambientais emitidas pela CETESB.

Conforme o Mapa Geológico do Estado de São Paulo em escala 1:750.000 do Serviço Geológico do Brasil, as áreas da Área de Proteção Ambiental Cuesta Paranapanema são formadas pelas seguintes unidades litoestratigráficas, por ordem cronológica: Grupo Itararé, Formações Rio Bonito, Palermo, Irati, Serra Alta, Teresina, Rio do Rasto, Botucatu e Serra Geral. Estas formações constituem uma potencialidade mineral de interesse para exploração de areia, argila, argilito, basalto, cascalho, diabásio e calcário.

Distribuídas dentro dos limites da Área de Proteção Ambiental Cuesta Paranapanema existem 24 áreas com interesse mineral futuro, dos quais 3 processos minerários tratam de requerimento de pesquisa e 21 processos minerários se encontram em fase de autorização de pesquisa para extração de argila (11), areia (4), água mineral (3), diabásio (2), basalto (1), argilito (1), cascalho (1) e ouro (1). Uma vez que estes processos ANM se encontram em fase

de pesquisa mineral, ainda não foi solicitado o licenciamento ambiental dos mesmos junto à CETESB.

Também não são passíveis de licenciamento ambiental os processos minerários que estão em fase de disponibilidade e aptos para disponibilidade. Na área de estudo existe 1 área em disponibilidade e nenhum processo apto para disponibilidade.

Além disso, há outras 26 áreas de interesse mineral futuro passíveis de entrada de solicitação de licenciamento ambiental junto à CETESB, considerando que atualmente se encontram nas fases de concessão de lavra (6), licenciamento (2), requerimento de licenciamento (11) e requerimento de registro de extração (7), para os minérios areia, argila, cascalho e diabásio.

Foram identificadas 15 áreas de lavra consolidadas, que compreendem processos ANM que estão em fase de concessão de lavra, licenciamento, requerimento de lavra ou requerimento de licenciamento junto à ANM e já obtiveram alguma licença ambiental (LP, LI ou LO) junto à CETESB. Deste total, 14 áreas se referem à extração de argila e 1 é área de lavra de basalto. Dentre as 15 áreas de lavra consolidadas, se destacam nas imagens de satélite verificadas as áreas de lavra das empresas Mineração Gobbo Ltda. (extração de argila na poligonal ANM 604/1958; Licença Ambiental de Operação (LO) nº 71001269) e Pedreira Piraju Ltda. (extração de basalto na poligonal ANM 820.101/2016; LO 71001696). Também foi constatada uma pequena concentração de processos ANM para extração de argila para uso na indústria da cerâmica vermelha na porção oeste, compostos pelos processos ANM 821.051/2013, 820.490/2006, 820.803/2009 e 820.627/2006, de titularidade de Mario Cezar Mazzetto & Cia. Ltda. Me, Luiz Antonio Meneguel, Jânio José Almeida e Laércio Coutinho Simões Fartura ME, respectivamente.

De modo geral, esta UC apresenta baixa densidade de títulos minerários incidentes nos seus limites, que resulta num quadro de baixo potencial de impactos ao meio físico e de conflitos com outros usos da terra em relação à Unidade de Conservação. A análise da atividade de mineração, levando-se em consideração a questão dos direitos minerários adquiridos e sua atuação como vetor de pressão para a UC, deverá ser realizada na fase de prognóstico.

4.5.6. Ambientes em restauração

Para o levantamento apresentado a seguir foram utilizados os dados obtidos do Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica – SARE, instituído pela Resolução SMA 32/2014, que recebe projetos de restauração ecológica em todo o Estado de São Paulo.

Na área correspondente à APA Paranapanema identificamos um total de 22 projetos (**Apêndice 4.5.G**), totalizando uma área de 153,473626 hectares, dos quais 8 projetos estão na situação “Em Execução”, representando 4,636956 hectares. Os demais 14 projetos cadastrados restantes encontram-se em demais situações, representando 148,83667 hectares.

Nesse contexto, é válido esclarecer que os projetos “Em Execução” são aqueles que já passaram por análise técnica do Órgão Ambiental e cujas ações de restauração ocorreram ou

estão ocorrendo conforme o cronograma informado. Projetos nas demais situações ainda não foram analisados pelos técnicos responsáveis.

No que diz respeito às motivações dos projetos de restauração cadastrados no SARE na área da APA Paranapanema, temos 1 projeto de motivação “Adequação Ambiental”, 16 projetos de motivação “Exigência da CETESB”, 3 projetos “Voluntários” e 2 projetos de motivação “Programa de Regularização Ambiental” (**Apêndice 4.5.H**).

4.5.7. Ocorrências e infrações ambientais²

Ocorrências e infrações ambientais

De acordo com os registros dos Autos de Infração Ambiental (AIA) lavrados entre os anos de 2020 a 2024 dentro dos limites da APA, foram realizadas 95 autuações, conforme **Apêndice 4.5.J**. Desse total, 85,3% (81 autos) são referentes a danos contra a “Flora”. Por sua vez, autuações envolvendo infrações de “Fogo”, “Fauna” e “Pesca” representaram 6,3% (6 autos), 5,3% (5 autos) e 3,2% (3 autos), respectivamente.

As intervenções em flora no período compreendido entre os anos 2020 e 2024, impactaram um total correspondente a 125,04 ha da cobertura vegetal na área de estudo, de acordo com os registros constantes nas autuações ambientais, conforme **Apêndice 4.5.K**.

Análise das ocorrências e infrações ambientais

Considerando as ocorrências e infrações ambientais ocorridas na APA Cuesta Paranapanema durante o período compreendido entre 2020 e 2024, assim como, partindo dos dados analisados e sua espacialização no **Apêndice 4.5.L**, identifica-se as seguintes atividades irregulares:

- Incêndios florestais

Ocorreram 6 (seis) autuações da classe de infração “Fogo” no interior da APA, por uso de fogo em áreas agropastoris sem autorização. Por sua vez, não há registros de Boletins de Ocorrência de Incêndio/BOI na unidade de conservação.

- Fauna

As infrações envolvendo a fauna totalizaram 5 (cinco) autuações dentro dos limites da APA. Os tipos de infração envolvem caça, prática de maus-tratos, espécies em cativeiros etc.

- Flora

Sendo a temática mais recorrente entre os registros do período 2020-2024, os conflitos de uso envolvendo a cobertura vegetal totalizaram 81 (oitenta e um) autos de infração na UC.

² Metodologia **Apêndice 4.5.I**

Foram constatados danos e supressão de vegetação, intervenções em áreas de preservação permanente, intervenções que impedem ou dificultam a regeneração natural da vegetação, entre outras.

Entre 2020 e 2024, a área com intervenção na flora totalizou 125,04 ha no interior da APA. Desse total, o ano de 2022 destaca-se com uma área de intervenção correspondente a 96,03 ha.

- Pesca

Ocorreram 3 (três) autuações da classe de infração “Pesca” no interior da UC. Foram registradas autuações oriundas de pesca com utilização de aparelhos, petrechos e métodos não permitidos.

4.6. Referências

ALMEIDA, B. B. de et al. **Diagnóstico Socioambiental da APA Corumbataí – Botucatu – Tejuapá, Perímetro Tejuapá – SP: Análises da Paisagem**. Universidade Federal de São Carlos. Campus Lagoa do Sino. Centro de Ciências da Natureza. Ciências Biológicas. 2022.

ANDERSON, R. A et al. **Sistema de classificação do uso da terra e do revestimento do solo para utilização com dados de sensores remotos**. Tradução de H. Strang. Rio de Janeiro: IBGE, 1979. 78 p.

ANM. **Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM)**. Arrecadação. Brasília: Agência Nacional de Mineração (ANM), 2025. Disponível em: <https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/sistema-arrecadacao>. Acesso em: 17 fev. 2025.

ANM. AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **SIGMINE - Sistema de informações geográficas da mineração: Processos minerários ativos**. Brasília: ANM, 2025. Disponível em: <http://sigmine.dnpm.gov.br/webmap/>. Acesso em: 16 jan 2025.

ARAUJO, A. *et al.* Interactive map of indigenous archaeological sites from São Paulo state - Brazil. **Zenodo**, 2024. Disponível em: <https://data-2-map.web.app/#/map/aHR0cHM6Ly9zY3JpcHQQuZ29vZ2xlLmNvbS9tYWNYyb3MvY39BS2Z5Y2J3dG00M19udXFYUHRjaWRCS2oycG5GdTNzS3VEc2RFZEQ1R1F5M3BJejdDaml1cnFoOUJTTTHZlYWhhVXpDR3lMYWUvZXhIYw==>. Acesso em: dez. 2024.

BARÃO DE ANTONINA. **Histórico**. Barão de Antonina: Prefeitura Municipal, c2024. Disponível em: <https://www.baraodeantonina.sp.gov.br/portal/servicos/1001/barao-de-antonina---es-pequenina-mas-bem-ordeira>. Acesso em: nov. 2024.

BIOMA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Fartura**. Itai: Bioma Sustentabilidade Ambiental, 2022. Disponível em:

<https://www.camarafartura.sp.gov.br/public/admin/globalarq/uploads/files/PL-36-2022.pdf>. Acesso em: jan. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. (2000).** Regulamenta o art. 1º incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Acessado em 02/03/2021 de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm

BRASIL. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico Temático de Manejo de Resíduos Sólidos**. Arquivo Excel. Brasília: Ministério das Cidades, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos-snis>. Acesso em: jan. 2025.

BRASIL. Ministério da Economia. Secretaria de Trabalho. **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)**. Brasília, DF: Ministério da Economia/Secretaria do Trabalho, 2024. Disponível em: <http://bi.mte.gov.br/bgcaged/login.php>. Acesso em: fev. 2024.

CETESB. **Diagnóstico da Área de Proteção Ambiental Perímetro Tejuπά**. Projeto DAEE 120.299 e O.S. 761.005/86. São Paulo: Diretoria de Planejamento Ambiental da CETESB em convênio com Secretaria de Obras e de Meio Ambiente e o DAEE, 1986. 61 p.

CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2012**. São Paulo: CETESB, 2013a. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: fev. 2024.

CETESB. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2012**. São Paulo: CETESB, 2013b. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2024.

CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2022**. São Paulo: CETESB, 2023a. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: ago. 2024.

CETESB. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2022**. São Paulo: CETESB, 2023b. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2024.

CETESB. COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo. Informações Geoespacializadas.** São Paulo: CETESB, 2025a. Disponível em: <https://mapas.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/porta1/apps/webappviewer/index.html?id=77da778c122c4ccda8a8d6babce61b6b>. Acesso em: 6 mar 2025.

CETESB. COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Aplicativo para consulta de Emergências Químicas atendidas pela CETESB**. São Paulo: CETESB, 2025b. Disponível em: https://servicos.cetesb.sp.gov.br/arcgisportal/apps/webappviewer/index.html?id=f3b5fb069174494c8f2de404798c75fc&_gl=1*1ha011n*_ga*MTM0ODg4Mjg2My4xNjg3OTc5NTcy*_ga_LKGHYK9JV5*MTczOTI5NTc4Ni4zLjEuMTczOTI5NzI4Mi4wLjAuMA.. Acesso em: 6 mar 2025.

CETESB. COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Geoportal e-Cenários**. São Paulo: CETESB, 2025c. Disponível em: <https://ecenarios.cetesb.sp.gov.br/geoportal>. Acesso em: 6 mar 2025.

CONDEPHAAT. **Pesquisa online de bens tombados** (busca por município). São Paulo: CONDEPHAAT, 2024. Disponível em: <http://condephaat.sp.gov.br/bens-protegidos-online/>. Acesso em: ago. 2024.

CORONEL MACEDO. **História**. Coronel Macedo: Prefeitura Municipal, c2024. Disponível em: <https://www.coronelmacedo.sp.gov.br/portal/servicos/1001/historia/>. Acesso em: nov. 2024.

ENGECORPS. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico**. Barão de Antonina. Relatório Final. Barueri: Engecorps, 2014a. Disponível em: <https://app.rios.org.br/index.php/s/LyjtkgmtcYQzPa5?dir=undefined&path=%2Fbarao-de-antonina-sp&openfile=6821107>. Acesso em: jan. 2025.

ENGECORPS. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico**. Coronel Macedo. Relatório Final. Barueri: Engecorps, 2014b. Disponível em: <https://app.rios.org.br/index.php/s/LyjtkgmtcYQzPa5?dir=undefined&path=%2Fcoronel-macedo-sp&openfile=6916028>. Acesso em: jan. 2025.

ENGECORPS. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico**. Itaporanga. Relatório Final. Barueri: Engecorps, 2014c. Disponível em: <https://app.rios.org.br/index.php/s/LyjtkgmtcYQzPa5?dir=undefined&path=%2Ffatura-sp&openfile=6917933>. Acesso em: jan. 2025.

ENGECORPS. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico**. Piraju. Relatório Final. Barueri: Engecorps, 2014d. Disponível em: <https://app.rios.org.br/index.php/s/LyjtkgmtcYQzPa5?dir=undefined&path=%2F%2Fpiraju-sp&openfile=6916027>. Acesso em: jan. 2025.

ENGECORPS. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. Sarutaiá. Relatório Final. Barueri: Engecorps, 2014e. Disponível em: <https://app.rios.org.br/index.php/s/LyjtkgmtcYQzPa5?dir=undefined&path=%2Fsarutaia-sp&openfile=6918214>. Acesso em: jan. 2025.

ENGECORPS. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. Taguaí. Relatório Final. Barueri: Engecorps, 2014f. Disponível em: <https://app.rios.org.br/index.php/s/LyjtkgmtcYQzPa5?dir=undefined&path=%2Ftaguai-sp&openfile=6918550>. Acesso em: jan. 2025.

ENGECORPS. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. Tejuapá. Relatório Final. Barueri: Engecorps, 2014g. Disponível em:

<https://app.rios.org.br/index.php/s/LyjtkgmtcYQzPa5?dir=undefined&path=%2Ftejupa-sp&openfile=6915503>. Acesso em: jan. 2025.

FLORENZANO, T. G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002. 97 p.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Proposta de Criação da Área de Proteção Ambiental Cuesta Paranapanema**. Relatório Técnico. São Paulo: Fundação Florestal, 2022. 59 p. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/fundacaoflorestal/sites/243/2022/11/apa_cbt_tejupa_relatorio_tecnico_07_11.pdf. Acesso em: dez. 2024.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. Shapefile dos limites das Unidades de Conservação. Anos de referência utilizados: 2024 e 2025. Disponível em: <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. “CONSEMA aprova desmembramento da APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá”, 2023. Disponível em: <https://fflorestal.sp.gov.br/2023/03/consema-aprova-desmembramento-da-apa-corumbatai-botucatu-tejupa/>

FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Guia de áreas Protegidas. APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá - Perímetro Tejupá**. Disponível em: <https://guiadeareasprotegidas.sp.gov.br/ap/area-de-protecao-ambiental-corumbatai-botucatu-tejupa-perimetro-tejupa/>. Acesso em 03 de janeiro de 2025.

GUERRA, A. T. **Dicionário Geológico Geomorfológico**. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Rio de Janeiro, 1993. 8ª Edição.

IBGE. Portal Cidades@. **Fartura**. Rio de Janeiro: IBGE, c2023a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/fartura/historico>. Acesso em: nov. 2024.

IBGE. Portal Cidades@. **Sarutaiá**. Rio de Janeiro: IBGE, c2023b. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sarutaia/historico>. Acesso em: jan. 2025.

IBGE. Portal Cidades@. **Taguaí**. Rio de Janeiro: IBGE, c2023c. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/taguai/historico>. Acesso em: nov. 2024.

IBGE. Portal Cidades@. **Timburi**. Rio de Janeiro: IBGE, c2023d. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/timburi/historico>. Acesso em: nov. 2024.

IBGE. **Censo Demográfico: 2022**. Malha dos Setores Censitários e Resultados do Universo. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2022. Disponíveis em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/26565-malhas-de-setores-censitarios-divisoes-intramunicipais.html?edicao=41826&t=o-que-e> e <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/22827-censo-demografico-2022.html?edicao=42267&t=o-que-e>. Acesso em: dez. 2024.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal (PAM)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024a. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: out. 2024.

IBGE. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024b. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pevs/tabelas>. Acesso em: out. 2024.

IBGE. Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM). Rio de Janeiro: IBGE, 2024c. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/tabelas>. Acesso em: out. 2024.

IGC (São Paulo, SP). **Limites Municipais do Estado de São Paulo 2021**. São Paulo: IGC, 2021. Disponível em: <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>. Acesso em: fev. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 2012. 271 p. (Série Manuais Técnicos de Geociências n.1). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>. Acesso em: 19 de dezembro de 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico de uso da terra**. Rio de Janeiro, 2013. 171 p. (Série Manuais Técnicos de Geociências n.7) Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_uso_da_terra.pdf. Acesso em: 23 de março de 2014.

IPHAN. **Patrimônio Material. Lista dos bens tombados e processos em andamento (atualizado em janeiro/2024)**. Brasília (DF): IPHAN, 2024a. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/126>. Acesso em: dez. 2024.

IPHAN. **Cadastro de Sítios Arqueológicos**. Brasília (DF): IPHAN, 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/iphan/pt-br/patrimonio-cultural/patrimonio-arqueologico/cadastro-de-sitios-arqueologicos>. Acesso em: dez. 2024.

IPHAN. **Sítios Georreferenciados**. Brasília (DF): IPHAN, 2024c. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/cna/pagina/detalhes/1227>. Acesso em: set. 2024.

IPHAN. **Patrimônio Imaterial**. Brasília (DF): IPHAN, 2024d. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/234>. Acesso em: nov. 2024.

ITAPORANGA. **Histórico do Município**. Itaporanga: Prefeitura Municipal, c2024. Disponível em: <https://www.itaporanga.sp.gov.br/portal/servicos/1006/historico-do-municipio/>. Acesso em: nov. 2024.

L3 ENGENHARIA AMBIENTAL. **Diagnóstico da Situação Atual da Gestão de Resíduos Sólidos em Taquarituba/SP**. Araraquara: L3 Engenharia Ambiental, 2020. Disponível em: <https://www.taquarituba.sp.gov.br/public/admin/globalarq/uploads/files/produto-1-diagnostico-pmgirs-l3.pdf>. Acesso em: jan. 2025.

MAPBIOMAS (2022). “Projeto MapBiomas - Coleção Beta de Mapas Anuais de Cobertura e Uso da Terra do Brasil com 10 metros de resolução espacial, acessado em 17 de abril de 2024, através do link: https://storage.googleapis.com/mapbiomas-public/brasil/sentinel/lcluc/coverage/brasil_sentinel_coverage_2022.tif

NOBILE, A. B. **A ictiofauna agregada a um sistema de piscicultura em tanques-rede na represa oligotrófica de Chavantes (médio rio Paranapanema, SP/PR): composição de espécies e atributos ecológicos**”. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2010.

PERROTTA et al. **Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:750.000**. São Paulo: CPRM, 2005. (Programa Geologia do Brasil). Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/2966>. Acesso em: 10 fev 2025.

PINN CONSULTORIA: **Plano Simplificado de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de Timburi**. Ipaussu: Pinn Consultoria, 2019. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Timburi_RS_2019.pdf. Acesso em: jan. 2025.

PIRAJU. **Dados Históricos**. Piraju: Prefeitura Municipal, [202-]. Disponível em: <https://www.estanciadepiraju.sp.gov.br/estancia/dados-historicos>. Acesso em: nov. 2024.

PNUD. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil. Atlas Brasil 2013**. Brasília, DF: PNUD, 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/>. Acesso em: fev. 2024.

ROSA, R. R. et al. Diversidade de peixes de tributários do reservatório de Chavantes, PR, bacia do alto rio Paraná. **Biotemas**, 29 (2): 33-43, junho de 2016. ISSN 2175-7925. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9909465>

SARUTAIÁ. **História**. Sarutaiá: Prefeitura Municipal, c2024. Disponível em: <https://www.sarutaia.sp.gov.br/portal/servicos/1001/historia/>. Acesso em: nov. 2024.

SANTOS, R.F. dos. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004. 184 p.

SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade. Autos de Infração Ambiental lavrados entre os anos de 2020 a 2024. São Paulo, 2025.

SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade. Área de Intervenção na Flora entre os anos de 2020 a 2024. São Paulo, 2025.

SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade. Boletins de Ocorrência de Incêndio Florestal registrados no âmbito da Operação Corta Fogo, entre os anos de 2020 a 2024. São Paulo, 2025.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Logística e Transportes (SLT). Dados fornecidos – shapefiles de ferrovias, rodovias e terminais ferroviários. São Paulo: SLT, 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Instituto de Economia Agrícola. Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável. **Projeto LUPA 2007/08**: Censo Agropecuário do Estado de São Paulo. São Paulo: SAA: IEA: CDRS, 2009.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Instituto de Economia Agrícola. Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável. **Projeto LUPA 2016/17**: Censo Agropecuário do Estado de São Paulo. São Paulo: SAA: IEA: CDRS, 2019.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA). **Relatório de Qualidade Ambiental 2023**. 1 ed. São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL), 2023. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/relatorios/>.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Roteiro Metodológico para planos de manejo das unidades de conservação do estado de São Paulo**. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, Comitê dos Planos de Manejo. 4. ed. São Paulo: Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, 2022.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. **Anuário de Energéticos por municípios do Estado de São Paulo**: 2024 – ano base 2023. São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL), 2024. Disponível em: https://dadosenergeticos.energia.sp.gov.br/portalecv2/intranet/BiblioVirtual/diversos/anuario_energetico_municipio.pdf. Acesso em: jan. 2025.

SARTORI, A. A. da C. et al. 2013. Análise multitemporal do uso e cobertura do solo na Área de Proteção Ambiental (APA) Tejuapá, no período de 1984 a 2011. **Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto** - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE.

SEADE. **Produtos**. Produção Atual. São Paulo: Fundação SEADE, 2024. Disponível em: <https://www.seade.gov.br/lista-produtos/>. Acessos em: fev. 2024.

SEADE. **Desmembramento dos Municípios Paulistas**. São Paulo: Fundação SEADE, 2025. Disponível em: <https://produtos2.seade.gov.br/visualizacao/desmembramentosp/>. Acesso em: jan. 2025.

SEMIL. SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA. **Sistema Integrado de Gestão Ambiental. SIGAM/SIGAMGEO**: Autorização - Sinaflor. São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística, 2025. Disponível em: <https://mapas.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/sigamgeo/SIMA-EST-SIGAMGEO-APP/>. Acesso em: 10 fev 2025.

SP ÁGUAS. **Uso da água ("legado" e outorga eletrônica), referentes aos pontos de captação e lançamento vigentes na área da APA Cuesta Paranapanema** – Extração do Banco de Dados "Usos_SOE_02-09-2024". São Paulo: SP Águas, 2024. Planilha eletrônica.

TAQUARITUBA. **Cidade.** Prefeitura Municipal: Taquarituba, c2024. Disponível em: <https://taquarituba.sp.gov.br/cidade>. Acesso em: nov. 2024.

TEJUPÁ. **Cidade.** Tejupá: Prefeitura Municipal, c2019. Disponível em: <https://www.tejupa.sp.gov.br/a-cidade>. Acesso em: nov. 2024.

5. JURÍDICO-INSTITUCIONAL

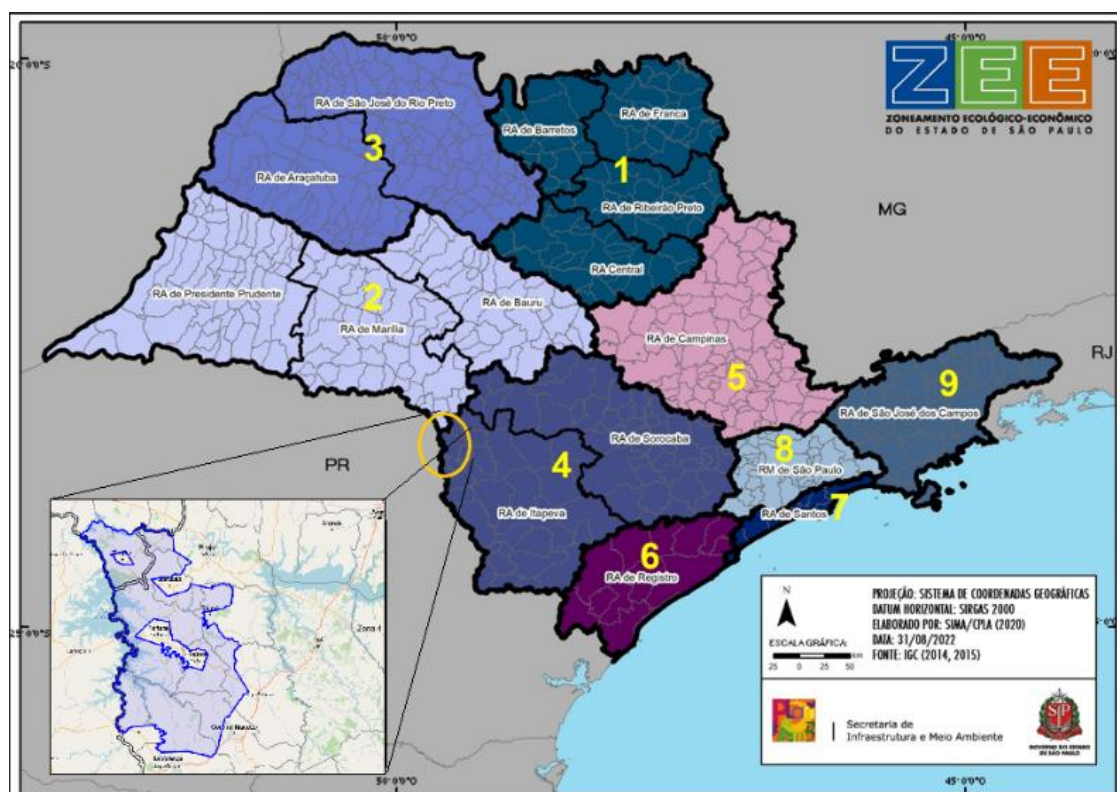
5.1. Instrumentos de ordenamento territorial

5.1.1 Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de São Paulo

O Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de São Paulo (ZEE-SP) corresponde a uma política pública para o desenvolvimento sustentável do estado, tendo sido instituído por meio do Decreto Estadual nº 67.430, de 30 de dezembro de 2022. O ZEE-SP se pauta em cinco diretrizes estratégicas: Resiliência às Mudanças Climáticas (D1), Segurança Hídrica (D2), Salvaguarda da Biodiversidade (D3), Economia Competitiva e Sustentável (D4) e Redução das Desigualdades Regionais (D5). A partir da elaboração do diagnóstico e do prognóstico do estado segundo as cinco diretrizes estratégicas, o ZEE-SP identificou potencialidades e vulnerabilidades ambientais e socioeconômicas e subdividiu o território em nove Zonas, cada uma com suas características similares, para as quais são endereçadas diretrizes aplicáveis para o alcance de seus objetivos. Dessa maneira, o ZEE-SP fornece subsídios à elaboração e implementação de políticas públicas, ao licenciamento ambiental e à tomada de decisão por entes públicos ou privados.

Pelo zoneamento, a APA Cuesta Paranapanema encontra-se em duas zonas do ZEE-SP. Na zona 2, na Região Administrativa de Marília, temos o município de Timburi, enquanto o restante do território da APA localiza-se ao oeste da Zona 4, na Região Administrativa de Itapeva, conforme Figura 5.1.1.

Figura 5.1.1. Localização da APA Cuesta Paranapanema nas Zonas 2 e 4.



Fonte: São Paulo/FIPE (2022), elaborado por DPLA/SEMIL (2025).

A caracterização das zonas 2 e 4 e suas diretrizes aplicáveis podem ser consultadas em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2022/decreto-67430-30.12.2022.html>

No diagnóstico do ZEE-SP (**Apêndice 5.1.A**), a região da APA Cuesta Paranapanema apontou resultados predominantemente intermediários para a Diretriz 1, Resiliência às mudanças climáticas. Destaque para Tejuapá e Taguaí, que possuem a maior concentração de pontos críticos na APA. Timburi e Coronel Macedo apresentaram os melhores resultados. De forma geral, temos resultados favoráveis para a Diretriz 2, Segurança Hídrica, enquanto, para a Diretriz 3, Salvaguarda da Biodiversidade, a APA apresenta resultados intermediários em sua maior porção. Destaque para o oeste e Sul de Fartura, e as regiões Sudoeste de Tejuapá, e Taguaí, que apresentam situação menos favorável. Timburi, Sarutaiá e Coronel Macedo se mostraram mais favoráveis. Em relação à Diretriz 5, Redução das Desigualdades regionais, Timburi, Tejuapá e Barão de Antonina apresentam maior criticidade, predominando nas demais localidades, resultados intermediários.

Em relação ao prognóstico, nos Cenários 2040 (**Apêndice 5.1.B**), a APA Paranapanema foi classificada de forma geral como “próximo” ao alcance das Diretrizes 1, 2, 3 e 5, com exceção das áreas localizadas ao norte, nordeste e leste da APA, em suas porções de Timburi, Sarutaiá, Piraju, Tejuapá e Taquarituba, classificadas como “intermediário” para a diretriz Salvaguarda da Biodiversidade e Timburi, também classificado como “intermediário” para o alcance da Diretriz 5, Redução das Desigualdades regionais.

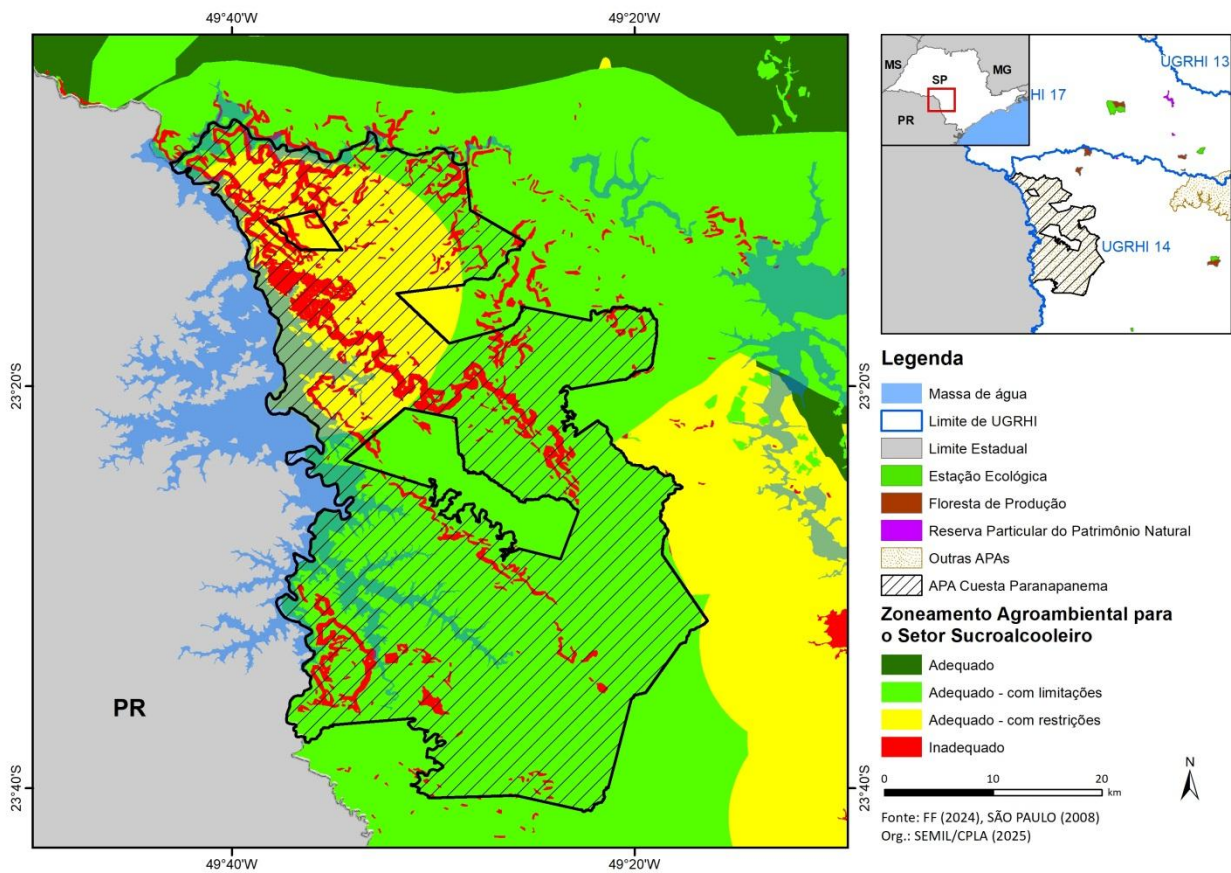
A elaboração dos produtos do ZEE-SP levou em consideração uma grande quantidade de indicadores e sua metodologia permite a rastreabilidade dessas informações, possibilitando, dessa maneira, o entendimento e direcionamento de diretrizes e políticas de forma diferenciada no território, mesmo que incluídas em uma mesma zona ou classificação. Esse detalhamento pode ser encontrado na rede ZEE-SP através do link: <https://redezee.datageo.ambiente.sp.gov.br/geonetworkzee/srv/por/catalog.search;jsessionid=055F0414B7AABDC0C615756AD2F1E9F7#/home>

5.1.2 Zoneamento Agroambiental

O Zoneamento Agroambiental (ZAA) da cana-de-açúcar foi instituído pelo estado de São Paulo por meio da Resolução Conjunta SMA-SAA nº 04/2008 (alterada pela Resolução Conjunta SMA-SAA nº 06/2009), um instrumento de planejamento ambiental com o objetivo de disciplinar a expansão e a ocupação do solo pela atividade canavieira, além de subsidiar os processos de licenciamento ambiental das atividades do setor sucroenergético e a formulação de políticas públicas (SÃO PAULO, 2008).

De acordo com esse zoneamento, a maior parte da área da APA Cuesta Paranapanema está inserida na categoria “Adequado com Limitações Ambientais”, que corresponde, por definição, ao território com aptidão edafoclimática favorável para cultura da cana-de-açúcar e incidência de Áreas de Proteção Ambiental (APAs), às áreas de média prioridade para incremento da conectividade, conforme indicação do Projeto BIOTA-FAPESP, e às bacias hidrográficas consideradas críticas, conforme publicação IG-CETESB-DAEE – 1997 (SÃO PAULO, 2008). Ao Norte da APA há uma grande porção classificada como “Adequado com Restrições Ambientais”, que corresponde, por definição, ao território com aptidão edafoclimática favorável para a cultura da cana e com incidência de Zonas de Amortecimento de Unidades de Conservação de Proteção Integral, de áreas de alta prioridade para incremento de conectividade indicadas pelo Projeto BIOTA-FAPESP, e de áreas de alta vulnerabilidade de águas subterrâneas do estado de São Paulo. Em praticamente toda a APA, são encontradas porções do território classificadas como “Inadequado” pelo Zoneamento Agroambiental, que corresponde, por definição, às Unidades de Conservação de Proteção Integral estaduais e federais, aos fragmentos classificados como de extrema importância biológica para conservação indicados pelo projeto BIOTA-FAPESP para a criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral, às Zonas de Vida Silvestre de APAs, às áreas com restrições edafoclimáticas para a cultura da cana, e às áreas com declividade superior à 20% (Figura 5.1.2). Não foram encontradas porções classificadas como “Adequado”.

Figura 5.1.2 Zoneamento Agroambiental para o Setor Sucroalcooleiro na APA Cuesta Paranapanema.



Fonte: Fundação Florestal (2024) e São Paulo (2008), elaborado por DPLA/SEMIL (2025).

5.1.3 Planos diretores

A Tabela 5.1.1 detalha as dimensões de cada um dos dez municípios que compõem a APA e a respectiva proporção de cada um em relação ao território. Nenhum município tem sua sede dentro da APA, portanto nenhum deles está integralmente dentro da APA. Timburi, Fartura, Taguaí e Sarutaiá possuem a maior parte do seu território dentro da APA (respectivamente 93,14%, 85,03%, 79,28% e 69,90% do município). Em relação à área total da APA, os municípios que abrangem sua maior parte são Fartura, Itaporanga e Timburi representando respectivamente 25,78%, 15,20% e 12,97% do total do território da APA.

Tabela 5.1.1 Área dos municípios que compõem a APA Cuesta Paranapanema e a respectiva proporção de cada um em relação ao território.

Município	Área (ha) total do município	Área (ha) do município na APA	% do município na APA	% da APA por município
Barão de Antonina	15.420,07	10.018,91	64,97	7,03
Coronel Macedo	30.507,89	11.273,06	36,95	7,91
Fartura	43.204,48	3.6740,76	85,03	25,78
Itaporanga	51.067,09	2.1662,51	42,41	15,20
Piraju	50.620,21	7.140,078	14,10	5,01
Sarutaiá	14.188,67	9.919,15	69,90	6,96
Taguaí	14.577,48	11.558,09	79,28	8,11
Taquarituba	45.026,86	7.225,588	16,04	5,07
Tejupá	29.809,47	8.493,985	28,49	5,96
Timburi	19.845,04	18.484,39	93,14	12,97
Total		142.516,52		100

Fonte e elaboração: DPLA/SEMIL (2024).

Segue abaixo a descrição dos Planos Diretores Municipais e/ou Leis de Zoneamento, quando existentes.

Barão de Antonina

O Território de Barão de Antonina, de acordo com o seu Plano Diretor (Lei Complementar nº 475/2006) e o Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo (Lei Complementar nº 49/2020), está dividido em duas Macrozonas: a Macrozona Urbana e a Macrozona Rural.

Coronel Macedo

O município de Coronel Macedo não possui Plano Diretor.

Fartura

O território do município de Fartura está dividido e três macrozonas, de acordo com o seu Plano Diretor (Lei Complementar nº 07/2012), são elas: Macrozona Urbana (MZ1), Macrozona Represa (MZ2) e Macrozona Rural (MZ3). A porção da APA que incide no município (**Apêndice 5.1.C**) corresponde às MZ2 e MZ3. A delimitação da Macrozona da Represa (MZ2) compreende toda a margem do lago artificial da represa de Chavantes dentro dos limites do Município e tem como objetivos: a proteção das águas da represa de Chavantes, garantindo o desenvolvimento de suas bordas através de políticas específicas de turismo, agropecuária e aquicultura; controlar e ordenar o adensamento urbano juntamente com infraestrutura compatível; promover o acesso à orla da represa; e garantir a manutenção das Zonas Rurais –

ZR. As edificações em áreas de adensamentos urbanos em MZ2 devem: obedecer a uma taxa de ocupação máxima de 70% e de permeabilidade mínima de 30%; e limitar a edificação para 2 pavimentos. Nos novos loteamentos ou empreendimentos na MZ2 deverá ser atendido um mínimo de 35% de área verde, sendo 15% em cada lote e 20% em área comum dentro do loteamento ou empreendimento, excluída a área de preservação ambiental (APP) existente. Ficam permitidas a destinação dos imóveis: Habitação unifamiliar; Comércio e serviço com usos de baixíssimo impacto e incomodidade - nível 1; Instalação de equipamentos comunitários; Turismo e lazer; Reflorestamento para fins conservacionistas; Agrupamento residencial; Parcelamento do solo. E fica proibida a destinação dos imóveis para os seguintes fins: Habitação coletiva; Habitação de interesse social; Atividade de extração mineral; Instalação de pocilgas, coqueiras, galinheiros e outros equipamentos que possam atentar contra a saúde.

AMZ3 é a área rural do município, destinada basicamente à produção agropecuária, caracterizada pela escassez ou inexistência do equipamento que define a consolida as áreas urbanas, caracterizando-se também pela menor transformação da paisagem natural, quando comparada ao ambiente urbano Ela tem como objetivos: estabelecer uma nova configuração a partir da inter-relação dos meios de produção, dos núcleos urbanos expandidos e dos pontos de interesse turístico; e garantir e compatibilizar a ocupação e o desenvolvimento econômico nas zonas protegidas com a regulamentação da Área de Proteção Ambiental - APA de Tejuapá (que é a atual APA Cuesta Paranapanema).

Itaporanga

O território de município de Itaporanga, de acordo com o seu Plano Diretor (Lei Complementar nº 137/2016), está dividido nas Macrozonas Urbana e Rural.

Piraju

O território de Piraju está dividido, de acordo com o seu Plano Diretor (Lei Complementar nº 173/2018, **Apêndice 5.1.D**), em duas Macrozonas a urbana e a rural. A Macrozona Rural, ZR, onde estão as três porções da APA que incidem no município, tem como objetivos: estabelecer uma configuração a partir da inter-relação dos meios de produção, dos núcleos urbanos isolados e dos pontos de interesse turístico; e garantir e compatibilizar a ocupação e o desenvolvimento econômico na Zona de Proteção Ambiental – ZPA com a regulamentação da Área de Proteção Ambiental – APA. O macrozoneamento Rural (ZR) é constituído pela Zona de Urbanização de Interesse Turístico (ZUIT); Zona de Interesse Ambiental (ZIA); Zona de Expansão Urbana Industrial (ZEUI) e Áreas Isoladas (AI), além das Áreas Especiais de Preservação e Proteção (AEPP).

A Zona Rural (ZR) é aquela constituída por áreas destinadas ao lazer, à exploração agropecuária, produção agroindustrial, extrativa e de reflorestamento: serão permitidas as atividades de hospedagem, recreação, de apoio ao transporte rodoviário e equipamentos públicos; na Área Rural, uma faixa de 400 metros de largura no entorno dos reservatórios e do

Rio Paranapanema, contando as faixas de APP, deverá ser considerada como Zona Rural de Interesse Turístico (ZRIT); na Área Rural, fica vedada a instalação de indústrias classificadas como I5 e I4 pela Lei Estadual nº 5.597/87 e que constam do Anexo VI, salvo elaboração do Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) e aprovação do CDU.

Sarutaiá

O município de Sarutaiá não possui Plano Diretor, porém estão em discussões na Câmara Municipal o zoneamento do uso de ocupação do solo e o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável (PDDS) (Projeto de Lei Complementar nº 09/2024 e Projeto de Lei Complementar nº 06/2024).

Taguaí

No município de Taguaí, a elaboração do Plano Diretor está em discussão na Câmara Municipal, conforme Indicação nº 69/2024, que solicita a elaboração do referido Plano Diretor.

Taquarituba

O território do município de Taquarituba, de acordo com seu Plano Diretor (Lei Complementar nº 49/2006), está dividido em duas macrozonas complementares: a Urbana e a Rural. Conforme o Artigo 96 da Lei Complementar nº 49/2006, o anexo Desenho 8 – Macrozoneamento Rural, faz parte integrante da lei, porém o anexo não foi localizado. A Lei de Enquadramento de áreas em Zonas de Especial Interesse Social (ZEIS) (Lei Complementar nº 102/2009), estabelece os critérios para o enquadramento de áreas urbanas e rurais e fixa parâmetros específicos para a regularização fundiária plena dos núcleos habitacionais de baixa renda já consolidados nas áreas definidas.

Tejupá

O município de Tejupá não possui o seu Plano Diretor, mas tem a Lei sobre o parcelamento do solo urbano (Lei Complementar nº 53/2020), que regulamenta o parcelamento do solo, sendo parte integrante da política municipal de desenvolvimento urbano em consonância com Plano Diretor Municipal.

Timburi

O município de Timburi não possui Plano Diretor. Há o Plano Diretor Municipal de Turismo (Lei Municipal nº 1.404/2017), que tem como diretrizes a percepção do turismo, abrangendo a base cultural, herança histórica, meio ambiente diverso, a cartografia natural e as relações sociais de hospitalidade visando o turismo e lazer de forma integradora.

5.1.4 Áreas protegidas e terras indígenas

Não há áreas protegidas sobrepostas à APA Cuesta Paranapanema. Nas proximidades da APA, há cinco áreas protegidas sob gestão estadual (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2022a, 2022b, 2024; SOSMA, 2023). A nordeste, há a Floresta de Piraju, a Floresta de Manduri, a RPPN Floresta Maria Helena; e à sudeste, há a Estação Ecológica Itaberá. No município de Piraju, há um parque registrado no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), o Parque Natural Municipal do Dourado, criado pela Lei Municipal nº 2.634/2002. Porém, em 2017 a Lei Municipal nº 3.986/2017 revogou a lei de criação do parque e no mesmo mês a Lei Municipal nº 3.991/2017 criou a Floresta Municipal das Corredeiras Clovis Deléo, na mesma área onde havia o Parque Natural Municipal.

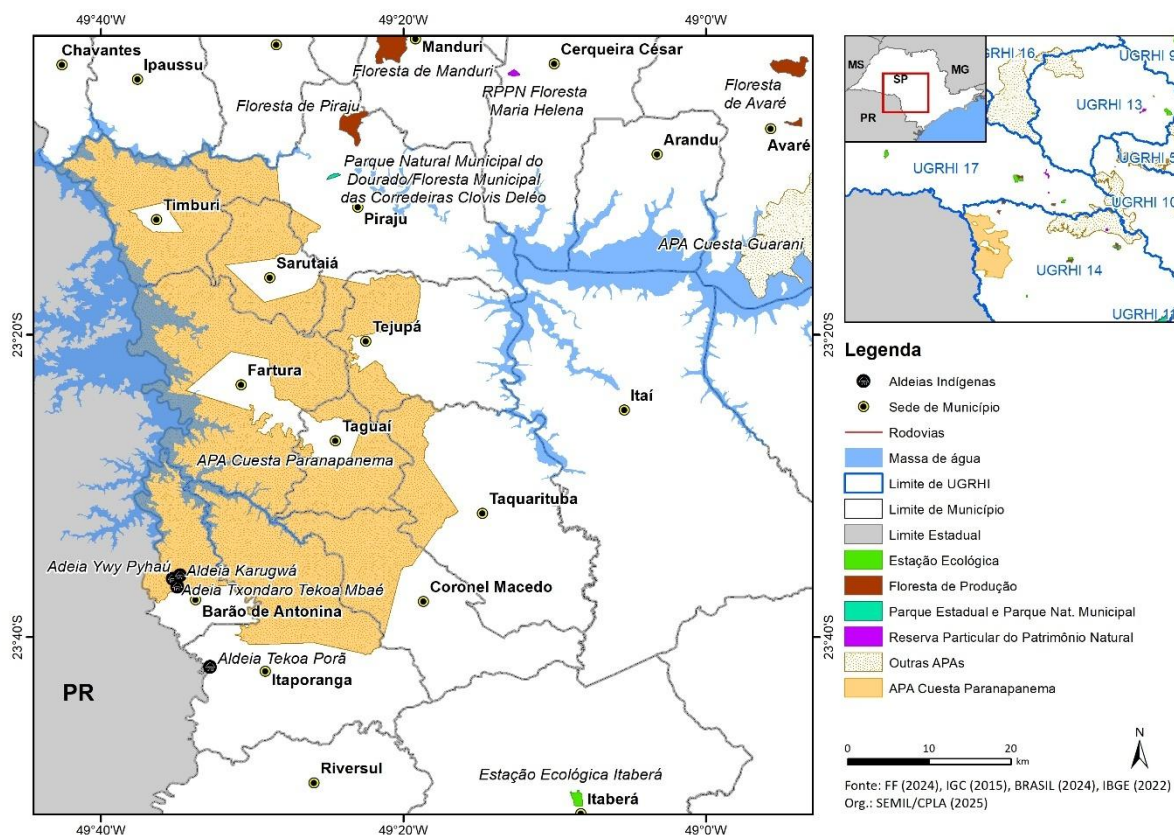
A APA Cuesta Paranapanema se sobrepõe a três aldeias da denominação Tupi Guarani³ (ALMEIDA, 2022; INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL, 2024a, 2024b), situadas no município de Barão de Antonina: Aldeia Ywy Pyhaú, Aldeia Karugwá e Aldeia Txondaro (FUNAI, 2024; IBGE, 2022).

Já fora do perímetro da APA, há uma Aldeia - a Aldeia Tekoá Porã, de denominação Tupi Guarani, no município de Itaporanga (FUNAI, 2024; ITAPORANGA, c2006-2025).

A localização das aldeias foi feita a partir dos dados do Censo do IBGE, uma vez que havia informações divergentes sobre a localização das mesmas no site da FUNAI. A Figura 5.1.3 ilustra a distribuição das Unidades de Conservação, de outras áreas protegidas e das aldeias indígenas.

³ As famílias eram reconhecidas e denominadas Guarani-Nhandeva. Entretanto, no ano de 2010, passaram a reivindicar a autodenominação Tupi Guarani (ALMEIDA, 2022). Na plataforma do Instituto Socioambiental, a denominação utilizada é Guarani Nhandeva (INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL, 2024a, 2024b).

Figura 5.1.3 Unidades de Conservação, outras áreas protegidas e aldeias incidentes na região da APA Cuesta Paranapanema.



Fonte: Fundação Florestal (2024), IGC (2021), Brasil (2024) e FUNAI (2024), elaborado por DPLA/SEMIL (2025).

5.2. Políticas públicas

5.2.1 Planos de Bacia

Os Planos de Bacia são instrumentos importantes das Políticas Federal e Estadual de Recursos Hídricos e norteiam as tomadas de decisão do Comitê de Bacia Hidrográfica, propondo metas e ações específicas a serem alcançadas a curto, médio e longo prazos para a remediação das criticidades apontadas por eles, juntamente com os Relatórios de Situação de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica. Também apresentam caracterizações socioeconômica e física da UGRHI, com enfoque na qualidade e quantidade dos recursos hídricos.

A APA Cuesta Paranapanema está totalmente inserida na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 14 – Alto Paranapanema.

Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (UGRHI 14) (CBH-ALPA, 2016, 2018)

No Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (UGRHI 14) 2016-2027, foram feitas análises quanto à situação atual dos recursos hídricos da bacia (demanda, disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos), e a elaboração de um prognóstico baseado na disponibilidade e demanda ao longo do tempo (em 2016 e projeções para os anos de 2020, 2025 e 2030).

O Plano está dividido em “Relatório I – Informações Básicas” publicado em 2016 (CBH-ALPA, 2016) e “Relatório II – Plano de Bacia” publicado em 2018 (CBH-ALPA, 2018). No Relatório II, a síntese da situação dos recursos hídricos na bacia hidrográfica é apresentada em quatro grupos temáticos principais: (1) Demanda de água/disponibilidade hídrica/balanco hídrico; (2) Saneamento básico; (3) Qualidade das águas; e (4) Gestão dos recursos hídricos. Na UGRHI 14, a demanda de água superficial é superior à demanda de água subterrânea, a demanda de água para uso rural predomina e a demanda de água em cursos d’água da União tem aumentado paulatinamente. A disponibilidade hídrica per capita é boa. O Balanço Hídrico de Demanda versus Disponibilidade apresenta situação boa.

Plano Integrado de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão de Recursos Hídricos do Paranapanema

O Plano Integrado de Recursos Hídricos do Rio Paranapanema (Pirh Paranapanema) foi desenvolvido num arranjo institucional que envolveu a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e os órgãos gestores estaduais (Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo -DAEE e Instituto Água e Terra do Estado do Paraná – IAT) – além do Comitê Interestadual da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema e dos seis comitês das unidades de gestão estaduais de São Paulo e do Paraná (CBHs Alto Paranapanema, Médio Paranapanema, Pontal do Paranapanema, Tibagi, Norte Pioneiro e Piraponema) (CBH PARANAPANEMA; ABHA GESTÃO DE ÁGUAS, 2024).

O Plano está composto por Caracterização, Abastecimento Urbano, Esgotamento Sanitário, Disponibilidade Hídrica, Qualidade da Água, Águas Subterrâneas, Demandas Hídricas, Balanço Quantitativo, Panorama da Gestão e Oficinas. O Plano foi aprovado em 2016 e contém 12 programas, que estão estruturados em 37 subprogramas e 81 ações.

No relatório anual (2024) de acompanhamento do Plano, duas premissas básicas foram utilizadas para todo o processo de revisão e implementação do Plano: considerar as mudanças climáticas e aderir aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU). Foram delimitadas três ações prioritárias: Segurança Hídrica (crise hídrica); Revitalização de Bacia (implementação e incentivo ao PSA); e Instrumentos de Gestão (cobrança pelo uso da água) (CBH PARANAPANEMA; ABHA GESTÃO DE ÁGUAS, 2024).

5.2.2 Consórcios Municipais

A Associação dos Municípios do Vale do Paranapanema (AMVAPA), foi fundada em 22 de novembro de 1999, com a finalidade de desenvolver o espírito de solidariedade entre os municípios participantes visando o interesse público da associação. Em 29 de janeiro de 2010, houve a transformação da Associação em Consórcio Intermunicipal do Alto do Vale do Paranapanema, tendo como finalidade a realização dos interesses comuns dos entes consorciados na implantação de suas políticas públicas, observados os princípios constitucionais e limites legais.

A AMVAPA tem como objetivos: a gestão associada de serviços públicos; a prestação de serviços, inclusive de assistência técnica, o fornecimento de bens à administração direta ou indireta dos entes consorciados; representar o conjunto dos municípios que o integram em matéria referente à sua finalidade e de interesse comum, perante quaisquer outras entidades de direito público ou privado, nacionais e internacionais; o compartilhamento ou o uso em comum de instrumentos e equipamentos, inclusive de gestão, de manutenção, de informática, de pessoal técnico e de procedimentos de licitação e de admissão de pessoal; as ações e os serviços de saúde, obedecidos aos princípios, diretrizes e normas que regulam o Sistema Único de Saúde (SUS); a promoção do uso racional dos recursos naturais e a proteção do meio ambiente; o exercício de funções no sistema de gerenciamento de recursos hídricos que lhe tenham sido delegadas ou autorizadas; a gestão e a proteção de patrimônio urbanístico, paisagístico ou turístico comum, inclusive de negócios e de lazer; as ações e políticas de desenvolvimento urbano, sócio econômico local e regional; planejar, adotar, exercitar as funções de gerenciamento e utar programas e medidas destinadas a promover e acelerar o desenvolvimento sócio econômico da região compreendida no território dos municípios consorciados, especialmente nas áreas de: agricultura; estudos agrários e desenvolvimento rural, reordenamento agrário, desenvolvimento territorial, desenvolvimento rural sustentável, apoio, assessoramento e acompanhamento da agricultura familiar e participação ativa no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF); educação, inclusive a ambiental, com a instituição e o funcionamento de escolas de governo ou de estabelecimentos congêneres; saneamento, inclusive o gerenciamento, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos; recursos humanos, com a instituição de escolas de governo ou realização de cursos, inclusive através de convênios, nas áreas de interesse dos consorciados (AMVAPA, 2024).

Atualmente, a AMVAPA conta com 19 municípios, com uma população de 332.168 habitantes, e uma área de 9.494,911 km². Dos dez municípios do APA, apenas Timburi não faz parte do consórcio. Os outros nove municípios (Barão de Antonina, Coronel Macedo, Fartura, Itaporanga, Piraju, Sarutaiá, Taguaí, Taquarituba e Tejupá) compõem a AMVAPA juntamente com outros 10 municípios que estão fora da APA (Águas de Santa Bárbara, Angatuba, Arandu, Avaré, Cerqueira César, Iaras, Itaí, Manduri, Paranapanema e Riversul) (AMVAPA, 2024).

5.2.3 ICMS Ambiental

O Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicações (ICMS), previsto na Constituição Federal, é um imposto arrecadado pelos estados e pelo Distrito Federal e do qual 25% deve ser repassado aos municípios. A definição dos critérios de repasse desse percentual do ICMS fica a cargo de cada estado. No estado de São Paulo, o Índice de Participação dos Municípios (IPM) a ser aplicado no produto da arrecadação do ICMS é calculado pela Secretaria da Fazenda e Planejamento com base em diversos critérios definidos pela Lei Estadual nº 3.201/1981. De acordo com o montante arrecadado do ICMS estadual, a Secretaria da Fazenda e Planejamento efetua o repasse monetário com base nos IPMs calculados.

Em 2021, essa Lei foi alterada pela Lei nº 17.348, que dispôs sobre o percentual de distribuição do ICMS estadual destinado aos municípios, relativo à área do Meio Ambiente. Com a instituição da nova Lei, o chamado “ICMS Ambiental” representa 2% de transferências voltadas especificamente às ações e às questões ambientais municipais, sendo: 0,5% calculado em função de áreas protegidas estaduais incidentes no território municipal (Índice de Áreas Protegidas – IAP); 0,5% calculado em função de reservatórios de água destinados à geração de energia elétrica e reservatórios de água de interesse regional com função de abastecimento humano (Índice de Reservatórios de Água – IRA); 0,5% calculado em função da gestão municipal de resíduos sólidos (Índice de Resíduos Sólidos – IRS); e 0,5% calculado em função da conservação e da restauração da biodiversidade (Índice de Vegetação Nativa – IVEG). Os efeitos dessa Lei para o cálculo do IPM só passaram a vigorar em 2023 (ano-base 2022), com efeitos diretos nos repasses aos municípios em 2024. Na data de elaboração do presente Plano de Manejo estava em vigor essa lei.

Em consulta aos Índices de Participação calculados pela Secretaria da Fazenda e Planejamento (SÃO PAULO, 2024), verifica-se que na composição do IPM de 2023 (calculado com base nos dados de 2022) houve a participação dos quatro componentes ambientais em oito municípios que integram a APA Cuesta Paranapanema: Barão de Antonina, Coronel Macedo, Fartura, Piraju, Sarutaiá, Taguaí, Taquarituba e Timburi. Os municípios de Itaporanga e Tejupá não tiveram participação do Índice de Resíduos Sólidos na composição de seus IPMs. O incentivo proporcionado pelo ICMS Ambiental pode permitir a criação e a implementação de políticas públicas municipais.

Cabe destacar que, em abril de 2024, houve nova alteração da Lei nº 3.201/1981 por meio da Lei nº 17.892, e os percentuais referentes aos Índices de Vegetação Nativa e de Áreas Protegidas passaram de 0,5% para 1% cada. Os efeitos diretos nos repasses aos municípios em decorrência da promulgação dessa nova Lei passarão a vigorar a partir de 2025 (ano-base 2023).

5.2.4 Programas Nascentes e áreas prioritárias para compensação ambiental

O Programa Nascentes foi instituído em 2014 por meio do Decreto Estadual nº 60.521, e reorganizado em 2022 pelo Decreto nº 66.550, passando a ser executado no âmbito do Programa Refloresta-SP. Tem por objetivo fomentar a restauração da vegetação nativa no estado de São Paulo, visando proteger e conservar a biodiversidade e os recursos hídricos, por meio da otimização e direcionamento territorial do cumprimento de obrigações ambientais legais, voluntárias ou decorrentes de licenciamento ou de fiscalização. O Programa conta com uma Comissão Executiva formada por membros da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA), da CETESB e da Fundação Florestal.

Um dos instrumentos de implementação do Programa Nascentes é o mapa de áreas prioritárias para restauração ecológica, elaborado no intuito de direcionar os esforços para os locais onde a restauração ecológica proporcionaria os melhores resultados em termos de segurança hídrica e biodiversidade (SÃO PAULO, 2023). O mais recente mapa foi instituído pela Resolução SEMIL nº 02/2024, que dispõe sobre critérios e parâmetros para a compensação ambiental devida em razão da emissão de autorização, 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) em áreas rurais e urbanas do estado de São Paulo. Os critérios para a definição da compensação serão aplicados, considerando o mapa e a tabela de “Áreas prioritárias para restauração de vegetação nativa”. O mapa do Estado foi elaborado com base na cobertura de vegetação nativa por município, na redução do risco de extinção proporcionado pela restauração, no índice de criticidade hídrica quantitativa com reservatórios, na suscetibilidade dos solos à erosão hídrica, na projeção de variabilidade de temperatura e no déficit percentual de vegetação nativa em Áreas de Preservação Permanente por município.

As Unidades de Conservação de Proteção Integral são equiparadas às áreas de Muito Alta Prioridade para restauração da vegetação nativa. Quando indicado nos Planos de Manejo, áreas inseridas em Zonas de Amortecimento, em corredores ecológicos e em Unidades de Conservação de Uso Sustentável poderão ser recategorizadas em classe de maior prioridade para a conservação e restauração de vegetação nativa.

A compensação ambiental no caso de emissão de autorização para supressão de vegetação nativa deverá atender a critérios, conforme o estágio de regeneração e a localização da supressão, podendo ser compensada em área equivalente de 1,25 vezes até 6 vezes a área autorizada. A compensação deverá ser realizada mediante restauração ecológica de áreas degradadas ou na forma de preservação de vegetação remanescente. Caso a compensação seja realizada em classe de maior prioridade em relação à área da supressão, a área da compensação será reduzida de 20% a 50%. Já no caso de compensação realizada em classe de menor prioridade em relação à área da supressão, a área da compensação será aumentada de 25% a 100%. Poderão ser utilizadas como áreas para compensação áreas públicas ou particulares.

O direcionamento de projetos de restauração ecológica fomentados pelo Programa Nascentes configura uma ferramenta importante para o incremento da vegetação e a conservação dos atributos naturais da região.

De acordo com o mapa com as áreas prioritárias para restauração da vegetação nativa, anexo I da Resolução SEMIL nº 02, de 2 de janeiro de 2024, Barão de Antonina, Piraju e Timburi foram classificados na categoria de “Baixa Prioridade” e somente Coronel Macedo foi classificado na categoria “Alta Prioridade”. Os demais municípios estão classificados na categoria de “Média Prioridade”.

5.3. Referências

ALMEIDA, L. “É preciso força pra saber sonhar”: reflexões a respeito dos sonhos entre famílias tupi guarani no sudoeste do Estado de São Paulo. 2022. **Revista De Antropologia**, 65 (3), e195929. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.11606/1678-9857.ra.2022.195929>. Acesso em: jan. 2025.

AMVAPA. **Quem somos**. Associação dos Municípios do Vale do Paranapanema (AMVPA), 2024. Disponível em: <https://amvapa.com.br/sobre>. Acesso em: nov. 2024.

CBH-ALPA. **Plano da Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Alto Paranapanema (UGRHI-14) 2016-2027**. Relatório I Informações Básicas. CBH-ALPA, TCA, IPT, 2016. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents//CBH-ALPA/12024/relatorioalparevisaodezembrov5.pdf>. Acesso em: nov. 2024.

CBH ALPA. **Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (UGRHI 14) 2016-2027**. Relatório II – Plano de Bacia. CBH ALPA TCA, IPT, 2018. Disponível em: <https://cbhalpa.org/wp-content/uploads/2022/04/Plano-da-Bacia-Hidrografica-do-Alto-Paranapanema.pdf>. Acesso em: nov. 2024.

CBH PARANAPANEMA; ABHA GESTÃO DE ÁGUAS. **Plano Integrado de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão de Recursos Hídricos do Paranapanema**. Relatório Anual de Acompanhamento do PIRH Paranapanema. Marília: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema (CBH Paranapanema) e Associação Multissetorial de Usuários de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas (ABHA Gestão de Águas), 2024. Disponível em: <https://www.paranapanema.org/wp-content/uploads/2025/02/2024-Relatorio-de-Acompanhamento-do-Pirh-Paranapanema.pdf>. Acesso em: fev. 2025.

FUNAI. **Terras Indígenas: Dados Geoespaciais e Mapas**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/funai/pt-br/atuacao/terras-indigenas/geoprocessamento-e-mapas>. Acesso em: jan. 2025.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Unidades de Conservação Estaduais (SIAP) - Proteção Integral**. 2022a. Disponível em: <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>. Acesso em: jan. 2025.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Unidades de Conservação Estaduais (SIAP) – Uso Sustentável**. 2022b. Disponível em: <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>. Acesso em: jan. 2025.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Proposta de criação da APA Cuesta Paranapanema a partir do desmembramento da Área de Proteção Ambiental Corumbataí Botucatu Tejuapá**. 2022c. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/fundacaoflorestal/sites/243/2022/11/apa_cbt_tejupa_relatorio_tecnico_07_11.pdf. Acesso em: jan. 2025.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Unidades de Conservação e de Produção Florestal sob Gestão da Fundação Florestal**. 2024. Disponível em: <https://fflorestal.sp.gov.br/areas-protegidas/>. Acesso em: jan. 2025.

IBGE. **Censo Demográfico**: 2022. Malha dos Setores Censitários e Resultados do Universo. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2022. Disponíveis em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/26565-malhas-de-setores-censitarios-divisoes-intramunicipais.html?edicao=41826&t=o-que-e> e <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/22827-censo-demografico-2022.html?edicao=42267&t=o-que-e>. Acesso em: dez. 2024.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **Terras Indígenas no Brasil – Terra Indígena Pyhaú (Guarani Barão de Antonina)**. 2024a. Disponível em: <https://terrasindigenas.org.br/>. Acesso em: jan. 2025.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **Terras Indígenas no Brasil – Terra Indígena Karugwá (Guarani Barão de Antonina)**. 2024b. Disponível em: <https://terrasindigenas.org.br/>. Acesso em: jan. 2025.

ITAPORANGA. **Aldeia Indígena Tekoa Porã**. Itaporanga: Prefeitura Municipal, c2006-2025. Disponível em: <https://www.itaporanga.sp.gov.br/portal/turismo/0/9/6037/aldeia-indigena-tekoa-pora>. Acesso em: jan. 2025.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. **Zoneamento Agroambiental para o Setor Sucroalcooleiro do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente; Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 2008. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/sma/etanolverde/>. Acesso em: dez. 2024.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA). **Relatório de Qualidade Ambiental 2023**. 1 ed. São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística, 2023. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/relatorios/>.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Fazenda e Planejamento. **Transferências Constitucionais a Municípios**. Índice de Participação dos Municípios. São Paulo: Secretaria da Fazenda e Planejamento, 2024. Disponível em: <https://portal.fazenda.sp.gov.br/acessoinformacao/Paginas/Transfer%C3%A2ncias-Constitucionais-a-Municipios.aspx>. Acesso em: 21 mai. 2024.

SOSMA. **Unidades de Conservação Municipais na Mata Atlântica**. Itu: Fundação SOS Mata Atlântica, 2023. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/iniciativas/unidades-de-conservacao-municipais-na-mata-atlantica>. Acesso em: jan. 2025.

Legislação Consultada

BARÃO DE ANTONINA. **Lei nº 475, de 09 de outubro de 2006**. Institui o Plano Diretor do Município de Barão de Antonina, nos termos do artigo 182 da Constituição Federal. Barão de Antonina (SP), 2006. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/plano-diretor-barao-de-antonina-sp>. Acesso em: nov. 2024.

BARÃO DE ANTONINA. **Lei Complementar nº 49/2020**. Dispõe sobre o Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo do Município de Barão de Antonina, e dá outras providências. Barão de Antonina (SP) 2020. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sp/b/barao-de-antonina/lei-complementar/2020/4/49/lei-complementar-n-49-2020-dispoe-sobre-o-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo-do-municipio-de-barao-de-antonina-e-da-outras-providencias>. Acesso em: nov. 2024.

FARTURA. **Lei Complementar nº 07, de 20 de setembro de 2012**. Dispõe sobre a criação do Plano Diretor do Município de Fartura e dá outras providências. Fartura (SP), 2012. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/plano-diretor-fartura-sp>. Acesso em: nov. 2024.

ITAPORANGA. **Lei Complementar nº 137, de 24 de novembro de 2016**. Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Itaporanga, nos termos do artigo 182 da Constituição Federal, do Capítulo III, da Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 – Estatuto da Cidade, e da Lei Orgânica do Município de Itaporanga. Itaporanga (SP), 2016. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sp/i/itaporanga/lei-complementar/2016/14/137/lei-complementar-n-137-2016-institui-o-plano-diretor-participativo-do-municipio-de-itaporanga-nos-termos-do-artigo-182-da-constituicao-federal-do-capitulo-iii-da-lei-n-10257-de-10-de-julho-de-2001-estatuto-da-cidade-e-da-lei-organica-do-municipio-de-itaporanga>. Acesso em: nov. 2024.

PIRAJU. **Lei nº 2.634, de 26 de junho de 2002**. Cria o Parque Municipal do Dourado e dá outras providências. Disponível em: https://camarapiraju.sp.gov.br/temp/14012025121204arquivo_LeiOrdin%C3%A1ria_.pdf. Acesso em: jan. 2025.

PIRAJU. **Lei nº 3.991, de 24 de agosto de 2017**. Cria a Floresta Municipal das Corredeiras Clovis Deléo e dá outras providências. Disponível em: https://camarapiraju.sp.gov.br/temp/14012025083729arquivo_LeiOrdin%C3%A1ria_3991.pdf. Acesso em: jan. 2025.

PIRAJU. **Lei Complementar nº 173, de 18 de dezembro de 2018**. Dispõe sobre a revisão do Plano Diretor da Estância Turística de Piraju e dá outras providências. Piraju (SP), 2018. Disponível em: <https://www.estanciadepiraju.sp.gov.br/assets/uploads/files/Arquivo%20Plano%20Diretor%20Completo.pdf>. Acesso em: nov. 2024.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 66.550, de 7 de março de 2022**. Reorganiza o "Programa Remanescentes Florestais", de que tratam o artigo 23 da Lei nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, e os artigos 51 a 67 do Decreto nº 55.947, de 24 de junho de 2010, passando a denominar-se "Programa REFLORESTA-SP", e reorganiza o "Programa de Incentivos à Recuperação de Matas Ciliares e à Recomposição de Vegetação nas Bacias Formadoras de Mananciais de Água - Nascentes", de que trata o Decreto nº 62.914, de 8 de novembro de 2017, passando a denominar-se "Programa Nascentes", e dá providências correlatas. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2022/decreto-66550-07.03.2022.html>. Acesso em: dez. 2024.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 67.430, de 30 de dezembro de 2022**. Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico no Estado de São Paulo - ZEE-SP, de que tratam a Lei nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, e o Decreto nº 66.002, de 10 de setembro de 2021, e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: dez. 2024.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 3.201, de 23 de dezembro de 1981**. Dispõe sobre a parcela, pertencente aos municípios, do produto da arrecadação do Imposto de Circulação de Mercadorias. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: mai. 2024.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 17.348, de 12 de março de 2021**. Altera a Lei nº 3.201, de 23 de dezembro de 1981, que dispõe sobre a parcela, pertencente aos municípios, do produto da arrecadação do Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: mai. 2024.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 17.892, de 2 de abril de 2024**. Dá nova redação a dispositivos da Lei nº 3.201, de 23 de dezembro de 1981, que dispõe sobre a parcela, pertencente aos municípios, do produto da arrecadação do Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: mai. 2024.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. **Resolução SEMIL nº 02, de 2 de janeiro de 2024**. Dispõe sobre critérios e parâmetros para a compensação ambiental devida em razão da emissão de autorização, 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 em áreas rurais e urbanas do Estado de São Paulo. Disponível em: https://www.imprensaoficial.com.br/DO/BuscaDO2001Documento_11_4.aspx?link=%2f2024%2fexecutivo+secao+i%2fjaneiro%2f03%2fpag_0030_5a94a2cf7ba746ccd88fafc5c6b64aff.pdf&pagina=30&data=03/01/2024&caderno=Executivo%20I&paginaordenacao=100030. Acesso em: jun. 2024.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Secretaria e Agricultura e Abastecimento. **Resolução Conjunta SMA-SAA nº 04, de 18 de setembro de 2008**. Dispõe sobre o Zoneamento Agroambiental para o setor sucroalcooleiro no Estado de São Paulo. Disponível em: https://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/2008_Res_Conj_SMA_SAA_4.pdf. Acesso em: dez. 2024.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Secretaria e Agricultura e Abastecimento. **Resolução Conjunta SMA-SAA nº 06, de 24 de setembro de 2009**. Altera o Zoneamento Agroambiental para o setor sucroalcooleiro no Estado de São Paulo. Disponível em: https://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/2009_Res_Conj_SMA_SAA_006.pdf. Acesso em: dez. 2024.

SARUTAÍÁ. **Projeto de Lei Complementar nº 09/2024**. Dispõe sobre o Zoneamento e do uso de ocupação do solo. Saritaíá (SP), 2024. Disponível em: <https://www.camarasarutaia-sp.com.br/>. Acesso em: nov. 2024.

SARUTAÍÁ. **Projeto de Lei Complementar nº 06/2024**. Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável (PDDS). Sarutaíá (SP), 2024. Disponível em: <https://www.camarasarutaia-sp.com.br/>. Acesso em: nov. 2024.

TAGUAÍ. **Indicação nº 69, de 23 de maio de 2024**, para elaboração do Plano Diretor para o Município de Taguaí. Taguaí (SP), 2024. Disponível em: https://sapl.taguai.sp.leg.br/media/sapl/public/materialegislativa/2024/738/indicacao_no_69_2024.pdf. Acesso em: nov. 2024.

TAQUARITUBA. **Lei Complementar nº 49/2006**. Insituti o Plano Diretor do Município de Taquarituba, nos termos do artigo 182 da Constituição Federal, do Capítulo III, da Lei nº 10.257, de 10 de julhor de 2001 – Estatuto da Cidade e do Art. 62 – XXXIX da Lei Orgânica do Município de Taquarituba. Taquarituba (SP), 2006. Disponível em: <https://www.taquarituba.sp.gov.br/public/admin/globalarq/legislacao/arquivo/2decc7e0a3828520709a469bbb1102d8.pdf>. Acesso em: nov. 2024.

TAQUARITUBA. **Lei Complementar nº 102, de 02 de outubro de 2009**. Dispõe sobre o enquadramento de áreas em ZEIS – Zonas de Especial Interesse Social – no macrozoneamento rural e urbano do Município, estabelece critérios para a legalização fundiária em núcleos habitacionais de baixa renda e dá outras providências. Taquarituba (SP), 2009. Disponível em: <https://taquarituba.sp.gov.br/public/admin/globalarq/legislacao/arquivo/63hGZwH102.pdf>. Acesso em: nov. 2024.

TEJUPÁ. **Lei Complementar nº 53/2020**. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, condomínios edifícios e lotes no Município de Tejupá, e dá outras providências. Tejupá (SP), 2020. Disponível em: <https://www.camaratejupa.sp.gov.br/assets/uploads/arquivos/e274e780dabf1c97132b20afb44e223f.pdf> . Acesso em: dez. 2024.

TIMBURI. **Lei nº 1.404, de 21 de junho de 2017**. Institui o novo Plano Diretor do Turismo e dá outras providências. Timburi (SP), 2017. Disponível em: https://camaratimburi.sp.gov.br/temp/18122024105742arquivo_LeiOrdin%C3%A1ria_1404.pdf. Acesso em: nov. 2024.

6. ANÁLISE INTEGRADA

7. ZONEAMENTO

7.1. Objetivo geral

7.2. Do zoneamento

7.3. Zoneamento - tipologia de zonas

7.4. Zoneamento - tipologia de áreas

7.5. Das Disposições Gerais

7.6. Mapa de Zoneamento da UC

8. PROGRAMAS DE GESTÃO

8.1. Apresentação

8.2. Programa de manejo e recuperação

8.3. Programa de interação socioambiental

8.4. Programa de proteção e fiscalização

8.5. Programa de pesquisa e monitoramento

8.6. Programa de Desenvolvimento sustentável

ANEXO I – INFORMAÇÕES GERAIS DA UC

1. Informações Gerais da Unidade de Conservação (UC)

APÊNDICE 1.A

ANEXO II – MEIO BIÓTICO

2.1 Vegetação

APÊNDICE 2.1.A - Metodologia.

O mapeamento das fitofisionomias da APA Cuesta Paranapanema foi ajustado com base nas informações obtidas pelo Inventário Florestal do Estado de São Paulo – Mapeamento da Cobertura Vegetal Nativa – 2020 (Instituto Florestal, inédito) bem como nas informações contidas no relatório técnico Proposta de criação da APA Cuesta Paranapanema a partir do desmembramento da Área de Proteção Ambiental Corumbataí-Botucatu-Tejupá, elaborado pela Fundação Florestal no ano de 2022.

O sistema de classificação da vegetação adotado foi o do IBGE (2012), que segue a nomenclatura internacional.

Dados secundários sobre a flora vascular da unidade foram obtidos em coleções científicas. Os registros foram obtidos na base de dados da rede SpeciesLink, uma rede de dados sobre biodiversidade mantida pelo Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA). Foi realizada a busca de espécies vegetais vasculares com ocorrência na APA Cuesta Paranapanema por meio da ferramenta de filtro geográfico, opção “Unidades de Conservação Estaduais”.

As duplicatas foram excluídas e os registros foram filtrados para incluir apenas as espécies com ocorrência confirmada no estado de São Paulo, cujas coordenadas geográficas estavam dentro dos limites da unidade de conservação ou cujo campo de localidade mencionava informações que pudessem ser vinculadas à unidade de conservação (como local, município, estrada, ponto turístico). A busca foi realizada em maio de 2025.

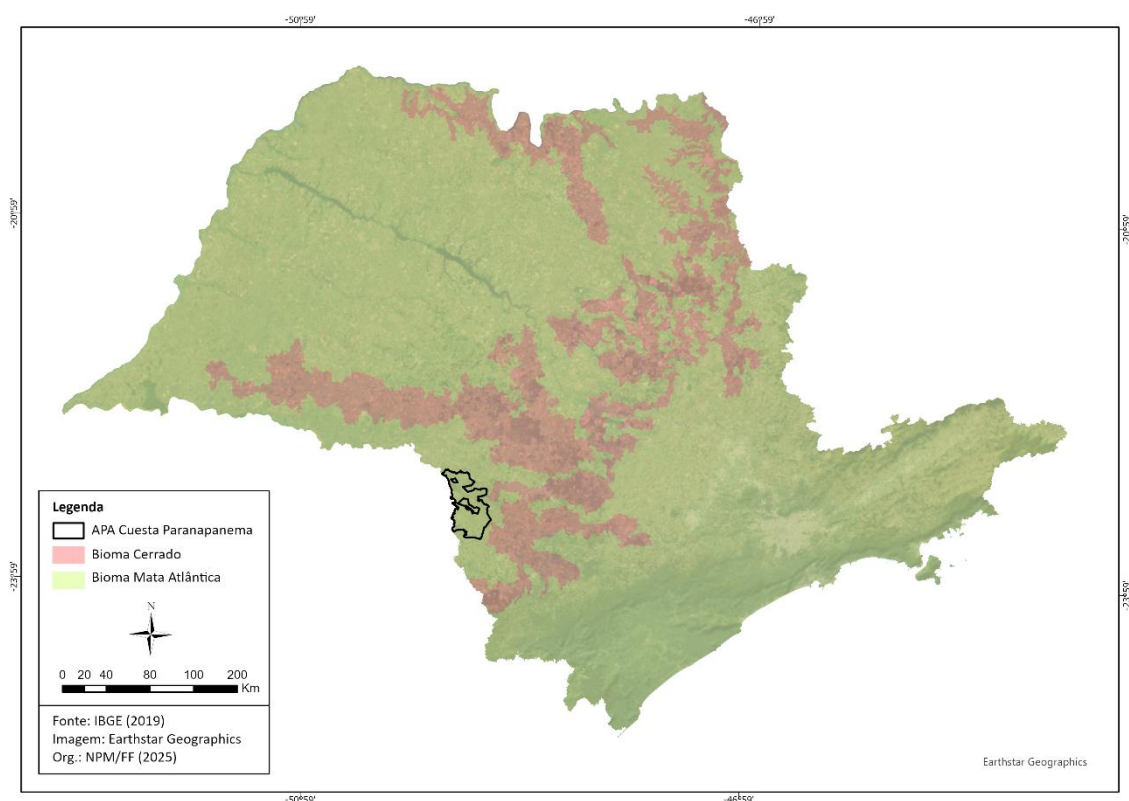
Os registros da flora vascular resultantes desse levantamento foram compilados e submetidos à verificação de sinonímias e de grafias dos nomes científicos e autores, para a obtenção de uma lista de espécies atualizada conforme a padronização vigente. Para esse processo, foram consultadas as informações disponíveis na base de dados do Flora e Funga do Brasil (2025). As espécies foram organizadas em famílias de acordo com o proposto pelo APG (2016).

A partir da lista consolidada de espécies, foi realizada a busca manual das que são consideradas ameaçadas de extinção. Para a verificação do grau de ameaça das espécies em escala estadual, nacional e global, foram consultadas as listas oficiais: a Lista oficial

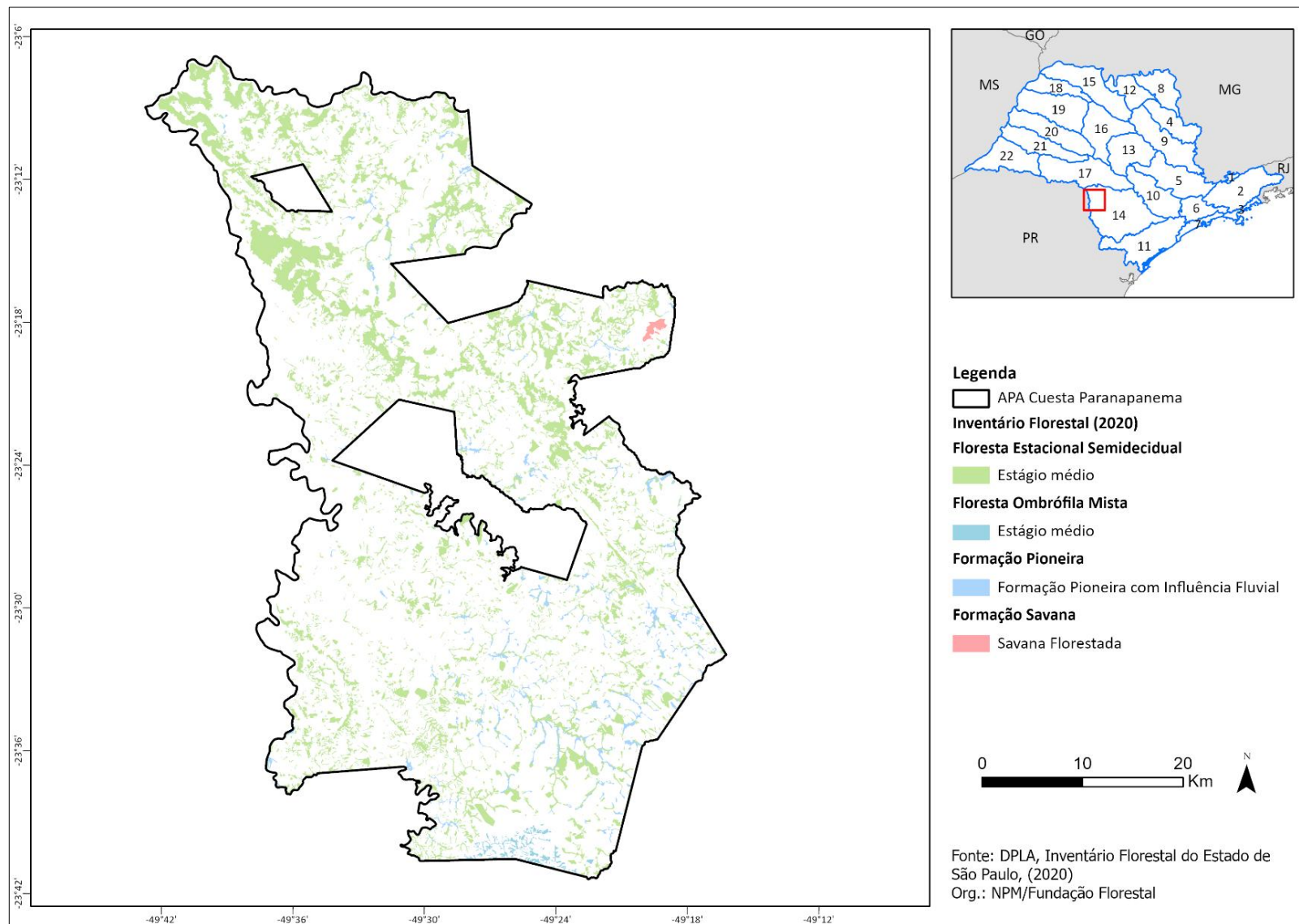
de espécies ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo (SMA, 2016), a Lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (MMA, 2022), e a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção Globalmente (International Union for Conservation of Nature - IUCN, 2025).

Para a verificação das espécies nativas e exóticas, foram consultados os dados disponíveis na base de dados do Flora do Brasil (Flora e Funga do Brasil, 2024). Consideraram-se exóticas as espécies que, de acordo com os dados fornecidos, no campo de distribuição apareciam como "Naturalizadas" ou "Cultivadas". As espécies foram consideradas nativas quando, no campo de distribuição, apareciam como "Nativas". Também foi utilizada a base de dados do Instituto Horus (Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras. Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Florianópolis – SC, 2025), considerando-se exóticas as espécies que apareciam na lista de espécies exóticas invasoras de acordo com as informações na base de dados do instituto.

APÊNDICE 2.1.B - Distribuição dos biomas Mata Atlântica e Cerrado no Estado de São Paulo e destaque do limite da APA Cuesta Paranapanema.



APÊNDICE 2.1.C - Mapa das fitofisionomias presentes na APA Cuesta Paranapanema.



APÊNDICE 2.1.D - Campo rupestre em Timburi.



Fotos: Elisa Maria do Amaral

APÊNDICE 2.1.E - Espécies nativas registradas na APA Cuesta Paranapanema. Fonte de dados (FD): S – dados secundários (h – herbários). Voucher: nome número do coletor.

Família	Espécie	Nome Popular	FD	Referência S(h)	Voucher S(h)
Acanthaceae	Justicia brasiliana Roth		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3092
Acanthaceae	Aphelandra schottiana (Nees) Profice	anil-bravo	S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1270
Alstroemeriaceae	Bomarea edulis (Tussac) Herb.	bico-de-nambu	S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3069
Amaranthaceae	Alternanthera sp. Forssk.		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3065
Apocynaceae	Prestonia sp. R.Br.		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3081
Apocynaceae	Rhodocalyx riedelii (Müll.Arg.) J.F.Morales & M.E.Endress		S(h)	SPF	Souza, VC. 10421
Aristolochiaceae	Aristolochia triangularis Cham. & Schltdl.	cipó-milhomens	S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3094
Asteraceae	Lepidaploa sp. (Cass.) Cass.		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3084
Asteraceae	Dasyphyllum brasiliense (Spreng.) Cabrera		S(h)	HRCB	Tamashiro, JY. 1218
Asteraceae	Baccharis dracunculifolia DC.		S(h)	HRB	Furtado, PP; et al. 199
Asteraceae	Aspilia reflexa (Sch.Bip. ex Baker) Baker		S(h)	UEC	Tamashiro, JY; et al. 1231
Athyriaceae	Diplazium cristatum (Desr.) Alston		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3096
Begoniaceae	Begonia subvillosa Klotzsch		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1263
Bignoniaceae	Amphilophium crucigerum (L.) L.G.Lohmann	pente-de-macaco	S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3066
Bignoniaceae	Lundia obliqua Sond.		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1275
Bignoniaceae	Anemopaegma sp. Mart. ex Meisn.		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1213
Bromeliaceae	Aechmea distichantha Lem.		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3090
Bromeliaceae	Tillandsia stricta Sol.		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1233
Cactaceae	Pereskia aculeata Mill.	ora-pro-nobis	S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1243
Cannabaceae	Celtis spinosissima (Weed.) Miq.		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1252

Familia	Espécie	Nome Popular	FD	Referência S(h)	Voucher S(h)
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	gumbixava	S(h)	UEC	Tamashiro, JY; et al. 1252
Celastraceae	<i>Hippocratea volubilis</i> L.	sipopirã	S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3074
Celastraceae	<i>Monteverdia gonoclada</i> (Mart.) Biral	seca-ligeiro	S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1237
Commelinaceae	<i>Dichorisandra</i> sp. J.C.Mikan		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3099
Convolvulaceae	<i>Jacquemontia</i> sp. Choisy		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3067
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp. L.		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3060
Cordiaceae	<i>Varronia curassavica</i> Jacq.		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3083
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i> sp. L.		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3079
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp. L.		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3078
Euphorbiaceae	<i>Manihot</i> sp. Mill.		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3077
Euphorbiaceae	<i>Acalypha</i> sp. L.		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3109
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1278
Fabaceae	<i>Inga marginata</i> Willd.	ingá	S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3061
Fabaceae	<i>Calliandra</i> sp. Benth.		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3095
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link subsp. <i>Forficata</i>		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3063
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link		S(h)	SPF	Tamashiro, JY. 1248
Fabaceae	<i>Dahlstedtia floribunda</i> (Vogel) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	timbó	S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1259
Fabaceae	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem. ex Benth.		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1241
Fabaceae	<i>Centrosema grandiflorum</i> Benth.		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1257
Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1244
Fabaceae	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1249
Fabaceae	<i>Centrosema</i> sp. (DC.) Benth.		S(h)	UEC	Tamashiro, JY; et al. 1257
Gesneriaceae	<i>Sinningia aggregata</i> (Ker Gawl.) Wiehler		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3082

Familia	Espécie	Nome Popular	FD	Referência S(h)	Voucher S(h)
Hypoxidaceae	Hypoxis decumbens L.		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3087
Lauraceae	Ocotea prolifera (Nees & Mart.) Mez		S(h)	HRCB	Tamashiro, J.Y. 1253
Lauraceae	Ocotea velutina (Nees) Rohwer		S(h)	SP	Tamashiro, J.Y; et al. 1238
Lauraceae	Ocotea indecora (Schott) Mez		S(h)	SP	Tamashiro, J.Y; et al. 1253
Lauraceae	Ocotea bicolor Vattimo-Gil	canela-branca	S(h)	UEC	Tamashiro, J.Y; et al. 1275
Loganiaceae	Strychnos brasiliensis (Spreng.) Mart.		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3073
Malpighiaceae	Niedenzuella multiglandulosa (A.Juss.) W.R.Anderson		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3106
Malpighiaceae	Heteropterys intermedia (A.Juss.) Griseb.		S(h)	SP	Tamashiro, J.Y; et al. 1254
Malpighiaceae	Alicia anisopetala (A.Juss.) W.R.Anderson		S(h)	SP	Tamashiro, J.Y; et al. 1250
Malvaceae	Callianthe sp. Donnell		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3071
Malvaceae	Pavonia communis A.St.-Hil.		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3101
Malvaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	araticum-bravo	S(h)	SP	Tamashiro, J.Y; et al. 1245
Malvaceae	Heliocarpus popayanensis Kunth		S(h)	SP	Tamashiro, J.Y; et al. 1225
Malvaceae	Byttneria catalpifolia subsp. Sidifolia (A.St.-Hil.) Cristóbal		S(h)	SP	Tamashiro, J.Y; et al. 1265
Marantaceae	Saranthe eichleri Petersen		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3076
Marcgraviaceae	Marcgravia polyantha Delpino		S(h)	SP	Tamashiro, J.Y; et al. 1261
Melastomataceae	Miconia sp. Ruiz & Pav.		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3064
Melastomataceae	Miconia discolor DC.		S(h)	SP	Tamashiro, J.Y; et al. 1228
Melastomataceae	Miconia latecrenata (DC.) Naudin		S(h)	SP	Tamashiro, J.Y; et al. 1226
Melastomataceae	Miconia pusilliflora (DC.) Naudin		S(h)	SP	Tamashiro, J.Y; et al. 1221
Microteaceae	Microtea scabrida Urb.		S(h)	SP	Tamashiro, J.Y; et al. 1279
Moraceae	Dorstenia vitifolia Gardner		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3100
Moraceae	Ficus sp. L.		S(h)	SPF	Tamashiro, J.Y. 1267

Familia	Espécie	Nome Popular	FD	Referência S(h)	Voucher S(h)
Moraceae	Ficus guaranitica Chodat		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1216
Moraceae	Ficus luschnathiana (Miq.) Miq.		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1215
Myrtaceae	Eugenia hiemalis Cambess.		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1217
Myrtaceae	Siphoneugena densiflora O.Berg		S(h)	UEC	Tamashiro, JY; et al. 1276
Nyctaginaceae	Guapira sp. Aubl.		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3075
Nyctaginaceae	Bougainvillea glabra Choisy	primavera	S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1247
Piperaceae	Peperomia circinnata Link		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3097
Piperaceae	Peperomia nitida Dahlst.		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3105
Piperaceae	Piper aduncum L.		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3062
Piperaceae	Piper hispidum Sw.		S(h)	SPF	Tamashiro, JY. 1236
Piperaceae	Peperomia pereskiaefolia (Jacq.) Kunth		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1232
Piperaceae	Peperomia urocarpa Fisch. & C.A.Mey.		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1222
Piperaceae	Piper fluminense Raddi		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1235
Piperaceae	Piper crassinervium Kunth		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1214
Plantaginaceae	Plantago australis Lam.		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1273
Plantaginaceae	Plantago sp. L.		S(h)	UEC	Tamashiro, JY; et al. 1273
Poaceae	Setaria sulcata Raddi		S(h)	SP	Tamashiro, JY. 1280
Polypodiaceae	Campyloneurum rigidum Sm.		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3093
Polypodiaceae	Pecluma filicula (Kaulf.) M.G.Price		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3098
Portulacaceae	Portulaca mucronata Link		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3080
Primulaceae	Myrsine umbellata Mart.		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1220
Primulaceae	Myrsine gardneriana A.DC.		S(h)	UEC	Tamashiro, JY; et al. 1221
Proteaceae	Roupala montana var. brasiliensis (Klotzsch) K.S.Edwards	carvalho	S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1223

Familia	Espécie	Nome Popular	FD	Referência S(h)	Voucher S(h)
Rhamnaceae	Gouania sp. Jacq.		S(h)	SPF	Tamashiro, JY. 1258
Rhamnaceae	Gouania polygama (Jacq.) Urb.		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1258
Rubiaceae	Manettia chrysoderma Sprague		S(h)	SPF	Tamashiro, JY. 1276
Rubiaceae	Manettia sp. Mutis ex L.		S(h)	SPF	Tamashiro, JY. 1262
Rubiaceae	Psychotria carthagenensis Jacq.		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1230
Rubiaceae	Manettia paraguariensis Chodat		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1262
Rubiaceae	Manettia tweedieana K.Schum.		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1276
Rutaceae	Zanthoxylum fagara (L.) Sarg.	arruda-amarela	S(h)	SPF	Tamashiro, JY. 1277
Rutaceae	Pilocarpus pauciflorus A.St.-Hil. subsp. Pauciflorus	pitaguara	S(h)	SPF	Tamashiro, JY. 1229
Rutaceae	Esenbeckia grandiflora Mart.	guaxupita	S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1240
Rutaceae	Pilocarpus pauciflorus A.St.-Hil.		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1229
Rutaceae	Zanthoxylum caribaeum Lam.	mamiqueira	S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1242
Salicaceae	Prockia crucis P.Browne ex L.		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3108
Sapindaceae	Cardiospermum halicacabum L.		S(h)	SPF	Tamashiro, JY. 1246
Sapindaceae	Cardiospermum halicacabum L. var. halicacabum		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1246
Smilacaceae	Smilax sp. L.		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3089
Solanaceae	Solanum concinnum Schott ex Sendtn.		S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3102
Solanaceae	Solanum hirtellum (Spreng.) Hassl.		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1271
Solanaceae	Cestrum strigilatum Ruiz & Pav.		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1260
Solanaceae	Cestrum sp. L.		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1264
Solanaceae	Solanum granulosoleprosum Dunal		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1272
Urticaceae	Boehmeria caudata Sw.	assa-peixe	S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3103
Urticaceae	Urera caracasana (Jacq.) Griseb.		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1266

Familia	Espécie	Nome Popular	FD	Referência S(h)	Voucher S(h)
Urticaceae	Coussapoa microcarpa (Schott) Rizzini	mata-pau	S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1231
Urticaceae	Cecropia glaziovii Snethl.	embaúba-vermelha	S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1255
Verbenaceae	Lantana trifolia L.	milho-de-grilo	S(h)	SHPR	Biral, L.; P.A. Freitas. 3059
Violaceae	Pombalia bigibbosa (A.St.-Hil.) Paula-Souza		S(h)	SP	Tamashiro, JY; et al. 1269

APÊNDICE 2.1.F - Espécies ameaçadas registradas na APA Cuesta Paranapanema. Risco de extinção das espécies em escala estadual - SP (SMA, 2016), nacional – BR (Brasil, 2022) e global - GL (IUCN, 2025). Categoria de risco de extinção: VU – vulnerável. Fonte dos dados (FD): S – dados secundários (h – herbários).

Família	Espécie	Nome Popular	FD	SP	BR	GL
Myrtaceae	Siphoneugena densiflora O.Berg		S(h)			VU
Rubiaceae	Manettia tweediana K.Schum.		S(h)	VU		

APÊNDICE 2.1.G - Espécies com baixo risco de extinção registradas na APA Cuesta Paranapanema. Risco de extinção das espécies em escala global - GL (IUCN, 2025). Categoria de risco de extinção: LC – baixo risco. Fonte dos dados (FD): S – dados secundários (h – herbários).

Família	Espécie	Nome Popular	FD	SP	BR	GL
Asteraceae	Dasyphyllum brasiliense (Spreng.) Cabrera		S(h)			LC
Cactaceae	Pereskia aculeata Mill.	ora-pro-nobis	S(h)			LC
Cannabaceae	Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.	gumbixava	S(h)			LC
Celastraceae	Monteverdia gonoclada (Mart.) Biral	seca-ligeiro	S(h)			LC
Euphorbiaceae	Alchornea glandulosa Poepp. & Endl.		S(h)			LC
Fabaceae	Inga marginata Willd.	ingá	S(h)			LC
Fabaceae	Bauhinia forficata Link subsp. Forficata		S(h)			LC
Fabaceae	Bauhinia forficata Link		S(h)			LC
Fabaceae	Dahlstedtia floribunda (Vogel) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	timbó	S(h)			LC
Fabaceae	Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan		S(h)			LC
Lauraceae	Ocotea prolifera (Nees & Mart.) Mez		S(h)			LC
Lauraceae	Ocotea velutina (Nees) Rohwer		S(h)			LC
Lauraceae	Ocotea indecora (Schott) Mez		S(h)			LC
Loganiaceae	Strychnos brasiliensis (Spreng.) Mart.		S(h)			LC
Malvaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	araticum-bravo	S(h)			LC
Melastomataceae	Miconia discolor DC.		S(h)			LC
Melastomataceae	Miconia latecrenata (DC.) Naudin		S(h)			LC
Moraceae	Ficus luschnathiana (Miq.) Miq.		S(h)			LC
Myrtaceae	Eugenia hiemalis Cambess.		S(h)			LC
Nyctaginaceae	Bougainvillea glabra Choisy	primavera	S(h)			LC
Piperaceae	Piper aduncum L.		S(h)			LC
Piperaceae	Piper hispidum Sw.		S(h)			LC
Piperaceae	Piper crassinervium Kunth		S(h)			LC
Primulaceae	Myrsine umbellata Mart.		S(h)			LC
Rubiaceae	Psychotria carthagenensis Jacq.		S(h)			LC
Rutaceae	Zanthoxylum fagara (L.) Sarg.	arruda-amarela	S(h)			LC
Rutaceae	Pilocarpus pauciflorus A.St.-Hil. subsp. Pauciflorus	pitaguara	S(h)			LC
Rutaceae	Esenbeckia grandiflora Mart.	guaxupita	S(h)			LC

Familia	Espécie	Nome Popular	FD	SP	BR	GL
Rutaceae	Pilocarpus pauciflorus A.St.-Hil.		S(h)			LC
Rutaceae	Zanthoxylum caribaeum Lam.	mamiqueira	S(h)			LC
Salicaceae	Prockia crucis P.Browne ex L.		S(h)			LC
Sapindaceae	Cardiospermum halicacabum L.		S(h)			LC
Sapindaceae	Cardiospermum halicacabum L. var. halicacabum		S(h)			LC
Solanaceae	Cestrum strigilatum Ruiz & Pav.		S(h)			LC
Solanaceae	Solanum granulosoleprosum Dunal		S(h)			LC
Urticaceae	Boehmeria caudata Sw.	assa-peixe	S(h)			LC
Urticaceae	Urera caracasana (Jacq.) Griseb.		S(h)			LC
Urticaceae	Coussapoa microcarpa (Schott) Rizzini	mata-pau	S(h)			LC
Urticaceae	Cecropia glaziovii Snethl.	embaúba-vermelha	S(h)			LC

APÊNDICE 2.1.H - Espécies exóticas registradas na APA Cuesta Paranapanema. Hábito (H):
Ar – árvore; Ab – Arbusto; Tr – Trepadeira.

Espécie	Nome Popular	H
Annona squamosa L.	camará	Ab/Ar
Humulus lupulus L.	lúpulo	Ab/Tr
Lantana camara L.	fruta-do-conde	Ab

2.2 Fauna

APÊNDICE 2.2.A – Introdução e Metodologia de avifauna.

Introdução

Aves constituem um dos grupos de vertebrados terrestres mais diversos do planeta, com cerca de 11.000 espécies no mundo (Birdlife International, 2024), sendo a maior representatividade dessas associadas à região neotropical, que abrange a América Central e do Sul, bem como as ilhas do Caribe, caracterizada pela sua notável biodiversidade. O Brasil é um dos países sul-americanos com a maior riqueza e diversidade de aves da região neotropical e do mundo, reunindo 1.971 espécies (Pacheco et al., 2021), sendo mais de 40% dessas comuns ao estado de São Paulo, uma das mais estudadas no país quanto à avifauna (Willis; Oniki, 2003; Lee et al., 2025).

Elas também representam um dos grupos de vertebrados mais bem estudados do ponto de vista ecológico e taxonômico, e são comumente utilizadas como bioindicadores (Stotz et al., 1996) e na identificação de áreas de endemismo e daquelas prioritárias para a conservação (Eken, 2004). A informação fornecida pelas aves tem sido traduzida pelos pesquisadores em documentos como listas de espécies ameaçadas e de áreas ou regiões prioritárias para a conservação, tais como os centros de endemismo da Mata Atlântica

(Silva et al., 2004). Alguns destes incluem documentos de governo destinados a orientar políticas oficiais (Olmos, 2005).

Visto que a ocorrência de determinadas famílias, gêneros e espécies tem a capacidade de orientar políticas públicas para com a sua conservação, bem como da biota associada, cria-se uma necessidade de aprofundar os conhecimentos relativos à composição da comunidade de aves em diversas escalas. Para isso, foi elaborada a lista das espécies com ocorrência nos municípios da Área de Proteção Ambiental Cuesta Paranapanema, bem como daquelas sob a área de cobertura da unidade de conservação, a fim de fornecer um material de referência para futuras ações sobre a sua extensão e, com isso, a execução de um manejo eficiente.

Metodologia

A busca pelos registros das espécies teve como foco o material tombado em coleções ornitológicas, inventários presentes em literatura, publicada ou cinza (e.g., não convencional, incluindo resumos de congressos, monografias, dissertações e teses). Além disso, foram considerados registros em plataformas virtuais, referentes aos 15 municípios da APA Cuesta Paranapanema (Barão de Antonina, Coronel Macedo, Fartura, Itaporanga, Piraju, Sarutaiá, Taguaí, Taquarituba, Tejupá e Timburi). Foram consideradas espécies sem denominação ou especificação quanto à localidade, desde que georreferenciadas, enquanto aquelas sem informações precisas sobre a área de estudo foram classificadas como “geral”.

Para o material disponível em acervos de museus, foram consideradas as espécies presentes no livro Aves do estado de São Paulo (Willis; Oniki, 2003).

Os dados provenientes de literatura foram consultados usando o Google Acadêmico (<https://scholar.google.com/>), Scopus (<https://www.scopus.com/>) e Web of Science (<https://www.webofscience.com/wos>), usando combinações de palavras-chave, incluindo os termos "aves" e "avifauna" e operadores booleanos: "aves" AND "Barão de Antonina" OR "Coronel Macedo" OR "Fartura" OR "Itaporanga" OR "Piraju" OR "Sarutaiá" OR "Taguaí" OR "Taquarituba" OR "Tejupá" OR "Timburi". Além disso, examinamos registros históricos compilados por Willis; Oniki (2003), considerando dados de campo dos autores como literatura nesse âmbito e dados presentes no dataset ATLANTIC BIRD TRAITS (Hasui et al., 2018; Rodrigues 2019).

De forma complementar, foram considerados registros nas plataformas virtuais eBird (<https://ebird.org/home>) e Wikiaves (<https://www.wikiaves.com.br/>), utilizando como base o painel de registros de cada município, consultados até 25 de junho de 2025.

A fim de oferecer um crivo técnico referente à compilação dos registros, as espécies compiladas foram categorizadas entre três diferentes listas (Carlos et al., 2010; Dornas et al., 2024): primária, reunindo aquelas com pelo menos um registro de ocorrência nos municípios da APA, acompanhado de evidência documental na forma de exemplares coletados, fotografias, gravações de áudio ou vídeo, que possibilitem a identificação

precisa do táxon; secundária, reunindo espécies com possível presença nos municípios da APA, que possuem registros específicos para o estado, mas cuja evidência documental é inexistente, desconhecida ou se encontra indisponível; e terciária, espécies com registros específicos para os municípios da APA, porém com evidência documental contestável ou inválida, além de baixa probabilidade de ocorrência no estado. A inclusão de uma dada espécie em uma das três listas foi balizada pelos critérios utilizados em Pacheco et al. (2021), considerando prioritariamente a documentação dos registros. A lista das aves da APA Cuesta Paranapanema foi consolidada com base nas espécies inseridas nas listas primária e secundária.

A taxonomia e a nomenclatura das espécies foram padronizadas de acordo com o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (Pacheco et al., 2021). Essas foram assinaladas quanto ao endemismo brasileiro (Silva, 1995; Silva; Santos, 2005; Vale et al., 2018), status de ocorrência (Somenzari et al., 2018) e conservação em âmbito regional (São Paulo, 2018), nacional (MMA, 2022) e global (IUCN, 2025). Adicionalmente, espécies consideradas alvo de caça para consumo e do comércio ilegal foram organizadas em uma lista à parte, com base nos apontamentos realizados por Sick (1997), Willis; Oniki (2003), Fernandes-Ferreira (2014) e Costa e Monteiro (2016), desconsiderando aquelas cujo consumo é regional e esporádico.

APÊNDICE 2.2.B – Lista de espécies de aves.

Táxon	Nome Comum	Lista	End	SP	BR	IUCN	SO	APA	Fonte
Tinamiformes									
Tinamidae									
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuguaçu	1	-	-	-	-	-	APA	Jp,Ulp
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	1	-	-	-	-	-	APA	Fp,Ip,Jp,Tp,Ulp
<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	1	-	-	-	-	-	APA	Cp,Ip,Jp,Tp,Ulp
<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	1	-	NT	-	-	-	-	Ip,Jp,Up
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	1	-	-	-	-	-	APA	Ip,Jp,Tp,Ulp
Anseriformes									
Anhimidae									
<i>Anhima cornuta</i>	anhuma	1	-	NT	-	-	-	-	Jp,Up
Anatidae									
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Fp,Ip,Jp,Gp,Qp,Tp,Up
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	marreca-cabocla	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp,Qp
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Up
<i>Sarkidiornis sylvicola</i>	pato-de-crista	1	-	VU	-	-	-	-	Up
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marreca-ananaí	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp,Gp,Tp,Up
<i>Anas bahamensis</i>	marreca-toicinho	1	-	-	-	-	-	-	Jp
<i>Nomonyx dominicus</i>	marreca-caucau	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Up
Galliformes									
Cracidae									
<i>Penelope superciliaris</i>	jacupemba	1	-	NT	-	NT	-	APA	Fp,Ip,Jp,Tp,Ulp
<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp,Tp,Up
Podicipediformes									
Podicipedidae									

<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Jp,Tp,Up
<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão-caçador	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Fp,Jp,Tp,Up
Columbiformes									
Columbidae									
<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico	1	-	-	-	-	-	-	Cp,Fp,Ip,Jp,Up
<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Gp,Qp,Tp,Ulp
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	1	-	-	-	-	-	APA	Ip,Jp,Gp,Qp,Tp,Ulp
<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Tp
<i>Geotrygon montana</i>	pariri	1	-	-	-	-	-	APA	Ip,Jp,Ulp
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	1	-	-	-	-	-	APA	Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Ulp
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	1	-	-	-	-	-	APA	Ip,Jp,Ulp
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	1	-	-	-	-	ND	APA	Bp,Cp,Flp,Ip,Jp,Sp,Qp,Tp,Ulp
<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul	1	-	-	-	-	-	APA	Jp,UI
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Jlp,Sp,Gp,Qp,Tp,Ulp
<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou	1	-	-	-	-	-	-	Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Qp,Tp,Up
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picuí	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp,Gp,Up
Cuculiformes									
Cuculidae									
<i>Guira guira</i>	anu-branco	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Jlp,Qp,Tp,Ulp
<i>Crotophaga major</i>	anu-coroca	1	-	NT	-	-	-	-	Ip,Jp
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Gp,Qp,Tp,Ulp
<i>Tapera naevia</i>	saci	1	-	-	-	-	-	APA	Cp,Fp,Ip,Jlp,Qp,Tp,Ulp
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	peixe-frito-pavonino	1	-	-	-	-	-	-	Ip,Jp,Sp,Tp,Up
<i>Micrococcyx cinereus</i>	papa-lagarta-cinzento	1	-	-	-	-	MGT	-	Jlp
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Gp,Qp,Tp,Ulp
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta-acanelado	1	-	-	-	-	MGT	-	Ip,Jp,Up

<i>Coccyzus americanus</i>	papa-lagarta-de-asa-vermelha	1	-	-	-	-	MGT	-	Up
<i>Coccyzus euleri</i>	papa-lagarta-de-euler	1	-	-	-	-	-	-	Up
Nyctibiiformes									
Nyctibiidae									
<i>Nyctibius griseus</i>	urutau	1	-	-	-	-	-	-	Cp,Fp,Ip,Jp,Qp,Tp,Up
Caprimulgiformes									
Caprimulgidae									
<i>Antristomus rufus</i>	joão-corta-pau	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Tp
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju	1	-	-	-	-	MPR	APA	Ip,Jp,Sp,Tp,Ulp
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Up
<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã	1	-	-	-	-	MPR	-	Bp,Cp,Ip,Ilp,Tp,Up
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	1	-	-	-	-	-	-	Ip,Imp,Sp,Up
<i>Podager nacunda</i>	corucão	1	-	-	-	-	MPR	-	Ip,Jp
<i>Chordeiles minor</i>	bacurau-norte-americano	1	-	-	-	-	MGT	-	Jp
<i>Chordeiles acutipennis</i>	bacurau-de-asa-fina	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Tp
Apodiformes									
Apodidae									
<i>Cypseloides fumigatus</i>	taperuçu-preto	2	-	-	-	-	-	APA	UI
<i>Cypseloides senex</i>	taperuçu-velho	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Up
<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	1	-	-	-	-	-	APA	Ip,Jp,Tp,Ulp
<i>Streptoprocne biscutata</i>	taperuçu-de-coleira-falha	1	-	-	-	-	-	-	Cp,Ip,Jp,Tp,Up
<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	1	-	-	-	-	MGT	-	Ip,Jp,Up
<i>Tachornis squamata</i>	andorinhão-do-buriti	2	-	-	-	-	-	-	Jp
Trochilidae									
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	1	-	-	-	-	MPR	-	Bp,Fp,Ip,Jp,Tp,Up
<i>Phaethornis squalidus</i>	rabo-branco-pequeno	2	MA	-	-	-	-	APA	UI

<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Fp,Ip,Jp,Sp,Qlp,Tp,Ulp
<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp,Tp,Up
<i>Polytmus guainumbi</i>	beija-flor-de-bico-curvo	1	-	NT	-	-	-	-	Jp
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta	1	-	-	-	-	MPR	-	Fp,Ip,Jp,Qp,Tp,Up
<i>Helimaster squamosus</i>	bico-reto-de-banda-branca	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Up
<i>Helimaster furcifer</i>	bico-reto-azul	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Up
<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista	1	-	-	-	-	-	-	Ip,Jp,Tp,Up
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Fp,Ip,Jp,Sp,Qp,Tp,Ulp
<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	1	MA	-	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Up
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	1	-	-	-	-	-	-	Cp,Fp,Ip,Jp,Qp,Tp,Up
<i>Chrysuronia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Tp,Up
<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp,Tp,Up
<i>Chionomesa fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	1	-	-	-	-	-	-	Ip,Up
<i>Chionomesa lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp,Sp,Gp,Tp,Up
<i>Hylocharis chrysura</i>	beija-flor-dourado	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Jp,Tp,Up
<i>Chlorestes cyaneus</i>	beija-flor-roxo	2	-	-	-	-	-	-	Tp
Gruiformes									
Aramidae									
<i>Aramus guarauna</i>	carão	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp,Qp,Tp,Up
Rallidae									
<i>Porphyrio martinica</i>	frango-d'água-azul	1	-	-	-	-	MPR	APA	Jp,Tp,Ulp
<i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Jp,Tp,Up
<i>Laterallus exilis</i>	sanã-do-capim	1	-	-	-	-	-	-	Ip,Jp
<i>Laterallus leucopyrrhus</i>	sanã-vermelha	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Sp,Tp,Up
<i>Mustelirallus albicollis</i>	sanã-carijó	1	-	-	-	-	-	APA	Ip,Jp,Ulp
<i>Pardirallus nigriceps</i>	saracura-sanã	1	-	-	-	-	-	APA	Ip,Jp,Sp,Tp,Ulp

<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	saracura-do-banhado	1	-	-	-	-	MPR	-	Jp,Up
<i>Amaurolimnas concolor</i>	saracura-lisa	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Sp
<i>Aramides mangle</i>	saracura-do-mangue	1	-	VU	-	-	-	-	Jp,Up
<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	1	-	-	-	-	-	APA	Ip,Jp,Ui
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	1	MA	-	-	-	-	-	Bp,Fp,Ip,Jp,Qp,Tp,Up
<i>Porphyriops melanops</i>	galinha-d'água-carijó	1	-	EN	-	-	-	-	Up
<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	1	-	-	-	-	-	-	Cp,Fp,Ip,Jp,Gp,Qp,Tp,Up
Charadriiformes									
Charadriidae									
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Gp,Qp,Tp,Up
Recurvirostridae									
<i>Himantopus melanurus</i>	pernilongo-de-costas-brancas	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Gp,Tp,Up
Scolopacidae									
<i>Gallinago undulata</i>	narcejão	1	-	VU	-	-	-	-	Jp
<i>Gallinago paraguaiae</i>	narceja	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Jp,Up
<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário	1	-	-	-	-	MGT	-	Cp,Fp,Ip,Jp,Gp,Up
<i>Tringa melanoleuca</i>	maçarico-grande-de-perna-amarela	1	-	-	-	NT	MGT	-	Jp
<i>Tringa flavipes</i>	maçarico-de-perna-amarela	1	-	-	-	VU	MGT	-	Bp,Fp,Gp
Jacaniidae									
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Fp,Ip,Jp,Gp,Tp,Up
Laridae									
<i>Rynchops niger</i>	talha-mar	1	-	-	-	-	MPR	-	Jp
Ciconiiformes									
Ciconiidae									
<i>Jabiru mycteria</i>	tuiuiú	1	-	NT	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp,Gp,Qp
<i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Fp,Ip,Jp,Qp,Tp,Up

Suliformes**Anhingidae**

<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Ip,Jp,Gp,Up
------------------------	------------	---	---	---	---	---	---	---	----------------

Phalacrocoracidae

<i>Nannopterum brasilianum</i>	biguá	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Fp,Ip,Jp,Qp,Tp,Up
--------------------------------	-------	---	---	---	---	---	---	---	----------------------

Pelecaniformes**Ardeidae**

<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Fp,Ip,Jp,Tp,Up
---------------------------	----------	---	---	---	---	---	---	---	-------------------

<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dorminhoco	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp,Tp,Up
------------------------------	-----------------	---	---	---	---	---	---	---	----------------

<i>Butorides striata</i>	socozinho	1	-	-	-	-	-	APA	Fp,Ip,Jp,Gp,Tp,Ulp
--------------------------	-----------	---	---	---	---	---	---	-----	--------------------

<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Qp,Tp,Up
----------------------	----------------	---	---	---	---	---	---	---	----------------------------

<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Tp,Ulp
--------------------	-------------	---	---	---	---	---	---	-----	-----------------------

<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	1	-	-	-	-	-	-	Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Qp,Tp,Up
-------------------	---------------------	---	---	---	---	---	---	---	-------------------------

<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Fp,Ip,Jp,Gp,Qp,Tp,Ulp
---------------------------	---------------	---	---	---	---	---	---	-----	--------------------------

<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Fp,Ip,Jp,Tp,Up
----------------------	----------------------	---	---	---	---	---	---	---	-------------------

<i>Egretta caerulea</i>	garça-azul	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Ulp
-------------------------	------------	---	---	---	---	---	---	---	--------

Threskiornithidae

<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Fp,Ip,Jp,Tp,Up
----------------------------------	-----------	---	---	---	---	---	---	---	-------------------

<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru	1	-	-	-	-	-	-	Cp,Jp
----------------------------	----------	---	---	---	---	---	---	---	-------

<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Up
-----------------------------	----------	---	---	---	---	---	---	---	-------------------------

<i>Platalea ajaja</i>	colhereiro	1	-	-	-	-	MPR	-	Bp,Fp,Ip,Jp,Gp,Qp,Up
-----------------------	------------	---	---	---	---	---	-----	---	----------------------

Cathartiformes**Cathartidae**

<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei	1	-	NT	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Up
--------------------------	-----------	---	---	----	---	---	---	---	-------------------

<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Gp,Ql,Tp,Ulp
-------------------------	-------------	---	---	---	---	---	---	-----	--------------------------------

<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	1	-	-	-	-	-	APA	Fp,Ip,Jp,Sp,Gp,Tp,Ulp
-----------------------	--------------------------	---	---	---	---	---	---	-----	-----------------------

<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Up
Accipitriformes									
Pandionidae									
<i>Pandion haliaetus</i>	águia-pescadora	1	-	-	-	-	MGT	-	Ip,Jp,Up
Accipitridae									
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	gaviãozinho	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Up
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Fp,Ip,Ip,Sp,Gp,Tp,Up
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	gavião-caracoleiro	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Up
<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-gato	1	-	-	-	-	-	APA	Fp,Ip,Jp,Tp,Ulp
<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	1	-	-	-	-	MPR	-	Jp,Up
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pegas-macaco	1	-	NT	-	-	-	-	Ip,Jp
<i>Spizaetus melanoleucus</i>	gavião-pato	1	-	EN	-	-	-	-	Up
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	1	-	-	-	-	MPR	-	Bp,Fp,Ip,Jp,Tp,Up
<i>Harpagus diodon</i>	gavião-bombachinha	1	-	-	-	-	MGT	-	Jp
<i>Ictinia plumbea</i>	sovi	1	-	-	-	-	MPR	APA	Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Ulp
<i>Circus buffoni</i>	gavião-do-banhado	1	-	VU	-	-	-	-	Ip,Jp,Up
<i>Accipiter striatus</i>	tauató-miúdo	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Up
<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	1	-	-	-	-	-	-	Ip,Jp,Sp,Tp,Up
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	1	-	-	-	-	-	-	Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Up
<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto	1	-	-	-	-	-	-	Ip,Jp,Up
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Gp,Qp,Tp,Ulp
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp,Sp,Up
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	1	-	-	-	-	-	APA	Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Ulp
Strigiformes									
Tytonidae									
<i>Tyto furcata</i>	suindara	1	-	-	-	-	-	-	Ip,Jp,Tp,Up

Strigidae

<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Up
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	murucututu-de-barriga-amarela	1	MA	-	-	-	-	-	Ip,Jp,Sp,Tp,Up
<i>Bubo virginianus</i>	jacurutu	1	-	NT	-	-	-	-	Jp,Tp,Up
<i>Strix virgata</i>	coruja-do-mato	1	-	-	-	-	-	-	Ip,Jp
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	2	-	-	-	-	-	-	Ip,Jp
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Gp,Qp,Tp,Up
<i>Asio clamator</i>	coruja-orelhuda	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Up
<i>Asio stygius</i>	mocho-diabo	1	-	-	-	-	-	-	Jp
<i>Asio flammeus</i>	mocho-dos-banhados	1	-	NT	-	-	-	-	Jp,Sp,Up

Trogoniformes**Trogonidae**

<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	1	-	-	-	-	-	APA	Ip,Jp,Tp,Ulp
-------------------------	-----------------	---	---	---	---	---	---	-----	--------------

Coraciiformes**Momotidae**

<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	juruva	1	MA	-	-	-	-	-	Ip
-----------------------------------	--------	---	----	---	---	---	---	---	----

Alcedinidae

<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	1	-	-	-	-	-	APA	Ip,Jp,Sp,Gp,Tp,Ulp
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Gp,Tp,Ulp
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	1	-	-	-	-	-	APA	Ip,Jp,Ulp

Galbuliformes**Galbulidae**

<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba-de-cauda-ruiva	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Jp,Tp
--------------------------	-------------------------	---	---	---	---	---	---	---	----------

Bucconidae

<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	1	MA	-	-	-	-	-	Ip,Jp,Tp,Up
<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	1	-	-	-	-	-	-	Cp,Jp,Tp,Up

Piciformes

Ramphastidae

<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Gp,Tp,Up
<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	1	MA	-	-	-	-	-	Ip
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	1	-	VU	-	-	-	-	Jp

Picidae

<i>Picumnus cirratus</i>	picapauzinho-barrado	1	-	-	-	-	-	-	Ip,Jp,Sp,Tp
<i>Picumnus temminckii</i>	picapauzinho-de-coleira	1	MA	-	-	-	-	APA	Bp,Fp,Ip,Jp,Sp,Gp,Qp,Tp,Ulp
<i>Picumnus albosquamatus</i>	picapauzinho-escamoso	1	-	-	-	-	-	-	Jp
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	1	-	-	-	-	-	APA	Fp,Ip,Jp,Sp,Qp,Tp,Ulp
<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Sp,Tp,Up
<i>Veniliornis spilogaster</i>	pica-pau-verde-carijó	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Ulp
<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei	1	MA	-	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp,Tp,Up
<i>Campephilus melanoleucos</i>	pica-pau-de-topete-vermelho	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Jp
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Fp,Ip,Jp,Sp,Qlp,Tp,Ulp
<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Qp,Tp,Up
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	1	-	-	-	-	-	APA	Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Ulp
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Gp,Tp,Ulp

Cariamiformes

Cariamidae

<i>Cariama cristata</i>	seriema	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Gp,Tp,Up
-------------------------	---------	---	---	---	---	---	---	---	----------------------------

Falconiformes

Falconidae

<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Ulp
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	1	-	-	-	-	-	-	Ip,Jp,Sp,Tp,Up
<i>Caracara plancus</i>	carcará	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Qp,Tp,Ulp

<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	1	-	-	-	-	-	-	Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Gp,Qp,Tp,Up
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Gp,Tp,Ulp
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp,Sp,Up
<i>Falco peregrinus</i>	falcão-peregrino	1	-	-	-	-	MGT	APA	Jp,Ulp
Psittaciformes									
Psittacidae									
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	1	-	-	-	-	-	-	Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Up
<i>Pionopsitta pileata</i>	cuiú-cuiú	2	MA	-	-	-	-	APA	UI
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	1	-	-	-	-	-	APA	Fp,Ip,Jp,Tp,Ulp
<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-de-peito-roxo	1	MA	CR	VU	EN	-	APA	Ulp
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio-verdadeiro	1	-	NT	-	NT	-	-	Ip,Jp,Tp,Up
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	1	-	-	-	-	-	APA	Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Ulp
<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba-de-testa-vermelha	2	MA	-	-	-	-	APA	UI
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	1	-	-	-	-	-	-	Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Up
Passeriformes									
Thamnophilidae									
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	1	-	-	-	-	-	APA	Fp,Ip,Jp,Tp,Ulp
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chorozinho-de-asa-vermelha	1	-	-	-	-	-	APA	Jp,Ulp
<i>Thamnophilus doliatus</i>	choca-barrada	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Fp,Ip,Jp,Qp,Tp,Ulp
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	1	-	-	-	-	-	APA	Ip,Jp,Tp,Ulp
<i>Thamnophilus pelzelni</i>	choca-do-planalto	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Tp
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	1	-	-	-	-	-	APA	Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Ulp
<i>Taraba major</i>	choró-boi	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Tp,Up
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	chocão-carijó	1	MA	-	-	-	-	APA	Fp,Jp,Sp,Ulp
<i>Batara cinerea</i>	matracão	1	-	-	-	-	-	APA	Jp,Tp,UI
<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	1	MA	-	-	-	-	APA	Jp,Tp,UI

<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara	1	MA	-	-	-	-	APA	Ip,Jp,Tp,Ulp
<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	1	MA	-	-	-	-	APA	Ip,Jp,Tp,Ulp
<i>Drymophila ferruginea</i>	dituí	1	MA	-	-	-	-	APA	Jp,Ulp
<i>Drymophila ochropyga</i>	choquinha-de-dorso-vermelho	1	MA	-	-	-	-	APA	Jp,Ulp
<i>Drymophila malura</i>	choquinha-carijó	1	MA	-	-	-	-	-	Jp,Up
Conopophagidae									
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Ulp
Rhinocryptidae									
<i>Psilorhamphus guttatus</i>	tapaculo-pintado	1	MA	-	-	-	-	APA	Jp,Ulp
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	macuquinho	1	MA	-	-	-	-	APA	Jp,Ulp
Scleruridae									
<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	1	MA	-	-	-	-	APA	Fp,Jp,Ulp
Dendrocolaptidae									
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	1	-	-	-	-	-	APA	Fp,Ip,Jp,Sp,Ulp
<i>Dendrocincla turdina</i>	arapaçu-liso	1	MA	-	-	-	-	-	Up
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	1	-	-	-	-	-	APA	Ip,Jp,Tp,UI
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	1	MA	-	-	-	-	APA	Fp,Ip,Jp,Sp,Ulp
<i>Campylorhamphus falcularius</i>	arapaçu-de-bico-torto	1	MA	-	-	-	-	APA	Ip,Jp,Sp,Ulp
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Gp,Qp,Tp,Up
Xenopidae									
<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Ip,Jp,Tp,Up
Furnariidae									
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Qp,Tp,Ulp
<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	1	-	-	-	-	-	APA	Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Ulp
<i>Phleocryptes melanops</i>	bate-bico	1	-	EN	-	-	-	-	Up
<i>Anabacerthia lichtensteini</i>	limpa-folha-ocráceo	2	MA	-	-	-	-	APA	UI

<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	1	-	-	-	-	-	APA	Jp,Ulp
<i>Dendroma rufa</i>	limpa-folha-de-testa-baia	1	-	-	-	-	-	-	Ip,Jp
<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco	1	MA	-	-	-	-	APA	Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Ulp
<i>Phacellodomus ferrugineigula</i>	joão-botina-do-brejo	1	MA	-	-	-	-	-	Jp,Sp,Tp,Up
<i>Anumbius annumbi</i>	cochicho	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Jp,Up
<i>Cranioleuca vulpina</i>	arredio-do-rio	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Jp
<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo	1	MA	-	-	-	-	-	Ip,Jp,Up
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Fp,Ip,Jp,Tp,Ulp
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	1	MA	-	-	-	-	APA	Ip,Jp,Qlp,Tp,Ulp
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	1	-	-	-	-	-	APA	Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Gp,Tp,Ulp
<i>Synallaxis albescens</i>	uí-pi	1	-	-	-	-	-	-	Ip,Jp,Up
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	1	-	-	-	-	-	-	Ip,Jp,Tp,Up
Pipridae									
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	1	MA	-	-	-	-	APA	Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Ulp
<i>Antilophia galeata</i>	soldadinho	1	CE	-	-	-	-	-	Jp,Tp,Up
Cotingidae									
<i>Phibalura flavirostris</i>	tesourinha-da-mata	1	MA	-	-	-	-	-	Tp,Up
<i>Pyroderus scutatus</i>	pavó	1	-	NT	-	-	-	-	Ip
<i>Procnias nudicollis</i>	araponga	1	MA	NT	-	NT	-	-	Ip,Jp,Sp
Tityridae									
<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	1	MA	-	-	-	-	-	Jp
<i>Tityra inquisitor</i>	anambé-branco-de-bochecha-parda	1	-	-	-	-	-	APA	Ip,Jp,Ulp
<i>Pachyramphus viridis</i>	caneleiro-verde	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Sp,Up
<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro	1	-	-	-	-	-	-	Cp,Ip,Jp,Qp
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	1	-	-	-	-	MPR	-	Ip,Jp,Tp,Up
<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	1	-	-	-	-	MPR	APA	Cp,Ip,Jp,Qp,Tp,Ulp

Onychorhynchidae**Platyrinchidae**

<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	1	-	-	-	-	-	APA	Fp,Ip,Jp,Sp,Ulp
-------------------------------	---------	---	---	---	---	---	---	-----	-----------------

Rhynchocyclidae

<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	1	MA	-	-	-	-	-	Ip,Jp,Up
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	1	-	-	-	-	-	APA	Fp,Ip,Jp,Qp,Tp,Ulp
<i>Corythopsis delalandi</i>	estalador	1	-	-	-	-	-	APA	Cp,Ip,Jp,Tp,Ulp
<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	1	-	-	-	-	-	-	Jp
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	1	-	-	-	-	-	APA	Fp,Ip,Jp,Sp,Qp,Tp,Ulp
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	1	MA	-	-	-	-	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Gp,Tp,Ulp
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Ulp
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	tororó	1	-	-	-	-	-	APA	Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Gp,Tp,Ulp
<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	1	MA	-	-	-	-	APA	Jp,Ql,Ulp
<i>Hemitriccus diops</i>	olho-falso	1	MA	-	-	-	-	APA	Jp,Ulp
<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	tachuri-campainha	1	MA	-	-	-	-	-	Ip,Jp,Tp,Up
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Tp

Tyrannidae

<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Fp,Ip,Jp,Sp,Gp,Tp,Ulp
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	barulhento	1	-	-	-	-	-	APA	Jp,Tp,Ulp
<i>Tyranniscus burmeisteri</i>	piolhinho-chiador	1	-	-	-	-	-	-	Jp
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Ulp
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	1	-	-	-	-	-	APA	Cp,Fp,Ip,Jp,Tp,Ulp
<i>Elaenia spectabilis</i>	guaracava-grande	1	-	-	-	-	MPR	APA	Fp,Ip,Jp,Qp,Tp,Ulp
<i>Elaenia parvirostris</i>	tuque-pium	1	-	-	-	-	MPR	-	Ip,Jp,Tp,Up
<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Up
<i>Elaenia cristata</i>	guaracava-de-topete-uniforme	1	-	NT	-	-	-	-	Ip,Jp

<i>Elaenia chiriquensis</i>	chibum	1	-	-	-	-	MPR	-	Jlp,Tp,Up
<i>Elaenia obscura</i>	tucão	1	-	-	-	-	-	APA	lp,Jp,Tp,Ul
<i>Suiriri suiriri</i>	suiriri-cinzento	2	-	NT	-	-	-	-	lp
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	1	-	-	-	-	-	-	lp
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	1	-	-	-	-	MPR	-	lp,Jp,Up
<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha-amarela	1	-	-	-	-	-	APA	lp,Ulp
<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	1	-	-	-	-	ND	-	Jp,Gp,Tp
<i>Phyllomyias virescens</i>	piolhinho-verdoso	1	MA	-	-	-	-	-	Up
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	1	-	-	-	-	-	-	Jp
<i>Serpophaga nigricans</i>	joão-pobre	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Jp,Qp,Up
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	1	-	-	-	-	-	APA	Fp,lp,Jp,Sp,Tp,Ulp
<i>Attila rufus</i>	capitão-de-saíra	1	MA	-	-	-	-	-	Jp
<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	1	-	-	-	-	MPR	APA	lp,Jp,Ul
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	1	-	-	-	-	MPR	APA	Fp,lp,Jp,Tp,Ulp
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	1	-	-	-	-	-	APA	lp,Jp,Tp,Ulp
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	1	-	-	-	-	-	-	Fp,lp,Jp,Tp,Up
<i>Sirystes sibilator</i>	gritador	1	-	-	-	-	-	-	lp,Jp,Tp
<i>Casiornis rufus</i>	maria-ferrugem	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Tp
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	1	-	-	-	-	MPR	APA	Bp,Cp,Fp,lp,Jp,Sp,Gp,Tp,Ulp
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Cp,Fp,lp,Jp,Sp,Gp,Tp,Up
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	1	-	-	-	-	MPR	APA	Fp,lp,Jp,Sp,Gp,Tp,Ulp
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Cp,Fp,lp,Jp,Tp,Ulp
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Up
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Fp,lp,Jp,Sp,Qp,Tp,Ulp
<i>Tyrannus albogularis</i>	suiriri-de-garganta-branca	1	-	-	-	-	MPR	-	Bp,lp
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	1	-	-	-	-	MPR	APA	Bp,Cp,Fp,lp,Jp,Gp,Qp,Tp,Ulp

<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	1	-	-	-	-	MPR	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Jlp,Tp,Ulp
<i>Empidonomus varius</i>	peitica	1	-	-	-	-	MPR	APA	Fp,Ip,Jp,Tp,Ulp
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Ulp
<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha	1	-	-	-	-	-	APA	Fp,Ip,Jp,Gp,Tp,Ulp
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Fp,Ip,Jp,Qp,Tp,Up
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	príncipe	1	-	-	-	-	MPR	-	Cp,Fp,Ip,Jp,Tp,Up
<i>Muscipira vetula</i>	tesoura-cinzenta	1	MA	-	-	-	-	APA	Ip,Jp,Ulp
<i>Gubernates yetapa</i>	tesoura-do-brejo	1	-	-	-	-	-	APA	Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Gp,Qp,Tp,Ulp
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	1	-	-	-	-	MPR	APA	Fp,Ip,Jp,Qp,Tp,Ulp
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	1	-	-	-	-	-	-	Ip,Jp,Tp,Up
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	1	-	-	-	-	MPR	APA	Fp,Ip,Jp,Tp,Ulp
<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento	1	-	-	-	-	-	APA	Jp,Tp,UI
<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Fp,Ip,Jlp,Sp,Tp,Ulp
<i>Knipolegus lophotes</i>	maria-preta-de-penacho	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Sp,Up
<i>Knipolegus nigerrimus</i>	maria-preta-de-garganta-vermelha	1	MA	-	-	-	-	-	Ip
<i>Knipolegus cyanostris</i>	maria-preta-de-bico-azulado	1	-	-	-	-	-	-	Fm,Ip,Jp,Up
<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Ulp
<i>Nengetus cinereus</i>	primavera	1	-	-	-	-	-	-	Cp,Ip,Jp,Qp,Tp,Up
Vireonidae									
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	1	-	-	-	-	-	APA	Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Ulp
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Tp,Up
<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho-coroadado	1	MA	-	-	-	-	APA	Jp,Ulp
<i>Vireo chivi</i>	juruviara	1	-	-	-	-	MPR	APA	Fp,Ip,Jlp,Sp,Tp,Ulp
Corvidae									
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	1	CE	-	-	-	-	-	Bp,Fp,Ip,Jp,Tp,Up
<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-picaça	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Up

Hirundinidae

<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Jlp,Tp,Ulp
<i>Alopochelidon fucata</i>	andorinha-morena	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp,Tp,Up
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	1	-	-	-	-	MPR	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Ulp
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	1	-	-	-	-	MPR	-	Cp,Fp,Ip,Jp,Tp,Up
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	1	-	-	-	-	MPR	APA	Cp,Fp,Ip,Jlp,Gp,Tp,Ulp
<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Fp,Jlp,Tp,Up
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Up
<i>Tachycineta leucopyga</i>	andorinha-chilena	1	-	-	-	-	MGT	-	Jp
<i>Hirundo rustica</i>	andorinha-de-bando	1	-	-	-	-	MGT	-	Jp,Up
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	andorinha-de-dorso-acanelado	1	-	-	-	-	MPR	APA	Ulp

Troglodytidae

<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Jlp,Sp,Gp,Qp,Tp,Ulp
-----------------------------	----------	---	---	---	---	---	---	-----	---------------------------------

Donacobiidae

<i>Donacobius atricapilla</i>	japacanim	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Up
-------------------------------	-----------	---	---	---	---	---	---	---	-------------------

Turdidae

<i>Turdus flavipes</i>	sabiá-una	1	-	-	-	-	MGT	-	Jp,Up
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Fp,Ip,Jp,Gp,Tp,Ulp
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Fp,Ip,Jp,Sp,Qp,Tp,Ulp
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	1	-	-	-	-	MPR	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Tp,Ulp
<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro	1	-	-	-	-	MPR	-	Jp,Sp,Up
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Ip,Jp,Tp,Up

Mimidae

<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Gp,Tp,Ulp
-------------------------	----------------	---	---	---	---	---	---	-----	-----------------------------

Estrildidae**Passeridae**

<i>Passer domesticus</i>	pardal	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Cp,Fp,Ip,J2p,Tp,Up
Motacillidae									
<i>Anthus chii</i>	caminheiro-zumbidor	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Qp,Tp,Up
Fringillidae									
<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Fp,Ip,Jp,Sp,Gp,Tp,Ulp
<i>Cyanophonia cyanocephala</i>	gaturamo-rei	1	-	-	-	-	-	-	Ip,Jp,Tp,Up
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Ulp
<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo-verdadeiro	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp,Tp,Up
Passerellidae									
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Fp,Ip,Jp,Sp,Gp,Qp,Tp,Ulp
<i>Arremon semitorquatus</i>	tico-tico-do-mato	1	MA	-	-	-	-	APA	Jp,UI
<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Up
<i>Arremon polionotus</i>	tico-tico-de-costas-cinza	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Up
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Gp,Qp,Tp,Ulp
Icteridae									
<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	triste-pia	1	-	-	-	-	MGT	-	Up
<i>Leistes superciliaris</i>	polícia-inglesa-do-sul	1	-	-	-	-	-	-	Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Gp,Up
<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	1	-	-	-	-	-	-	Cp,Ip,Jp,Sp,Tp,Up
<i>Cacicus chrysopterus</i>	tecelão	1	-	-	-	-	-	-	Jp
<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	1	-	-	-	-	-	-	Ip,Tp,Up
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	1	-	-	-	-	-	APA	Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Ulp
<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	chupim-azeviche	1	-	-	-	-	-	-	Cp,Jp,Up
<i>Molothrus oryzivorus</i>	iraúna-grande	1	-	-	-	-	-	-	Ip,Jp,Sp,Tp
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Jlp,Tp,Ulp
<i>Amblyramphus holosericeus</i>	cardeal-do-banhado	1	-	-	-	-	-	-	Jp
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	1	-	-	-	-	-	-	Cp,Ip,Jp,Up

<i>Agelaioides badius</i>	asa-de-telha	1	-	-	-	-	-	-	Bp, Jp
<i>Agelasticus atroolivaceus</i>	carretão	1	-	-	-	-	-	-	Jp
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	1	-	-	-	-	-	-	Bp, Fp, Ip, Jp, Gp, Qp, Tp, Up
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chupim-do-brejo	1	-	-	-	-	-	-	Bp, Cp, Fp, Ip, Jp, Sp, Tp, Up
Parulidae									
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	1	-	-	-	-	-	APA	Ip, Jlp, Sp, Qp, Tp, Ulp
<i>Setophaga pitaiyumi</i>	mariquita	1	-	-	-	-	-	APA	Fp, Ip, Jlp, Qp, Tp, Ulp
<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	1	-	-	-	-	-	-	Jp, Sp, Gp, Tp, Up
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	1	-	-	-	-	-	APA	Bp, Cp, Fp, Ip, Jp, Sp, Gp, Tp, Ulp
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	1	-	-	-	-	-	APA	Fp, Ip, Jp, Sp, Gp, Qlp, Tp, Ulp
Cardinalidae									
<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	1	-	-	-	-	-	-	Jp, Up
<i>Habia rubica</i>	tiê-de-bando	1	-	-	-	-	-	APA	Fp, Ip, Jp, Sp, Tp, Ulp
<i>Amaurospiza moesta</i>	negrinho-do-mato	1	-	VU	-	-	-	-	Up
<i>Cyanoloxia glaucocerulea</i>	azulinho	1	-	-	-	-	MPR	APA	Jp, Tp, Ulp
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	1	-	-	-	-	-	APA	Ip, Jp, Sp, Ulp
Thraupidae									
<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto	1	-	-	-	-	-	-	Ip, Jp, Tp, Up
<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	1	-	-	-	-	-	APA	Bp, Fp, Ip, Jp, Sp, Gp, Tp, Ulp
<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	1	-	-	-	-	-	APA	Ip, Jp, Sp, Ulp
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	1	MA	-	-	-	-	-	Ip, Jp, Up
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	1	-	-	-	-	MPR	APA	Cp, Fp, Ip, Jp, Sp, Tp, Ulp
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	saíra-beija-flor	1	-	-	-	-	-	-	Jp
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	1	-	-	-	-	-	-	Fp, Ip, Jp, Sp, Tp, Up
<i>Saltatricula atricollis</i>	batuqueiro	1	CE	-	-	-	-	-	Cp, Fp, Jp, Up
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	1	-	-	-	-	-	APA	Bp, Cp, Fp, Ip, Jp, Sp, Gp, Qlp, Tp, Ulp

<i>Saltator fuliginosus</i>	bico-de-pimenta	1	MA	-	-	-	-	APA	Ip,Jp,Sp,Tp,Ulp
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Fp,Ip,Jp,Sp,Qp,Tp,Ulp
<i>Asemospiza fuliginosa</i>	cigarra-preta	1	-	-	-	-	-	APA	Jp,Sp,UI
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Ip,Sp,Gp,Qp,Tp,Ulp
<i>Eucometis penicillata</i>	pipira-da-taoca	1	-	-	-	-	-	-	Jp
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	1	-	-	-	-	-	APA	Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Ulp
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei	1	-	-	-	-	-	APA	Fp,Ip,Jp,Tp,Ulp
<i>Tachyphonus rufus</i>	pipira-preta	2	-	NT	-	-	-	-	Jp
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	1	MA	-	-	-	-	APA	Fp,Ip,Jp,Sp,Gp,Qp,Tp,Ulp
<i>Ramphocelus bresilia</i>	tiê-sangue	1	MA	-	-	-	-	-	Ip,Jp
<i>Ramphocelus carbo</i>	pipira-vermelha	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp,Tp,Up
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	1	-	-	-	-	MPR	-	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Gp,Qp,Tp,Up
<i>Sporophila frontalis</i>	pioxó	1	MA	EN	VU	VU	-	-	Jp
<i>Sporophila falcirostris</i>	cigarrinha-do-sul	1	MA	EN	VU	VU	-	-	Jp
<i>Sporophila collaris</i>	coleiro-do-brejo	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	1	-	-	-	-	-	-	Jp
<i>Sporophila ardesiaca</i>	papa-capim-de-costas-cinza	1	-	-	-	-	-	-	Up
<i>Sporophila caerulea</i>	coleirinho	1	-	-	-	-	MPR	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Ip,Sp,Qp,Tp,Ulp
<i>Sporophila leucoptera</i>	chorão	1	-	-	-	-	-	-	Ip,Jp,Sp,Qp,Tp,Up
<i>Sporophila pileata</i>	caboclinho-coroado	1	-	EN	-	-	-	-	Jp,Up
<i>Sporophila hypoxantha</i>	caboclinho-de-barriga-vermelha	1	-	CR	VU	-	MPR	-	Jp,Tp
<i>Sporophila melanogaster</i>	caboclinho-de-barriga-preta	1	-	CR	VU	NT	MGT	-	Tp
<i>Sporophila angolensis</i>	curió	1	-	-	-	-	-	-	Ip,Jp,Tp
<i>Thlypopsis sordida</i>	saí-canário	1	-	-	-	-	-	APA	Fp,Ip,Jp,Sp,Qp,Tp,Ulp
<i>Thlypopsis pyrrhocomma</i>	cabecinha-castanha	1	MA	NT	-	-	-	-	Ip,Jp
<i>Donacospiza albifrons</i>	tico-tico-do-banhado	1	-	VU	-	-	-	-	Jp,Tp

<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp,Qp,Tp,Up
<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	1	-	-	-	-	-	-	Up
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Cp,Fp,Ip,Jp,Sp,Gp,Qp,Tp,Ulp
<i>Sicalis luteola</i>	tipio	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp,Sp,Qp,Tp,Up
<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu	1	MA	-	-	-	-	-	Up
<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva	1	-	-	-	-	-	-	Ip,Jp,Sp,Tp,Up
<i>Rauenia bonariensis</i>	sanhaço-papa-laranja	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp,Up
<i>Cissopis leverianus</i>	tietinga	1	-	-	-	-	-	APA	Ip,Jp,UI
<i>Schistochlamys melanopis</i>	sanhaço-de-coleira	1	-	-	-	-	-	-	Jp
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Ip,Jp,Tp,Up
<i>Paroaria coronata</i>	cardeal	1	-	-	-	-	-	-	Bp
<i>Paroaria dominicana</i>	cardeal-do-nordeste	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Jp
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	1	-	-	-	-	-	APA	Bp,Fp,Ip,Ilp,Sp,Gp,Tp,Ulp
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	1	-	-	-	-	-	-	Jp,Up
<i>Stilpnia preciosa</i>	saíra-preciosa	1	-	-	-	-	-	-	Fp,Jp,Tp,Up
<i>Stilpnia cayana</i>	saíra-amarela	1	-	-	-	-	-	-	Bp,Fp,Ip,Jp,Sp,Tp,Up
<i>Tangara seledon</i>	saíra-sete-cores	1	MA	-	-	-	-	-	Ip

LEGENDA: En = Endemismo, MA = Mata Atlântica (VALE et al., 2018), CE = Cerrado (SILVA, 1995; SILVA e SANTOS, 2005); Ameaça, SP = São Paulo (2018), BR = MMA (2022), IUCN = IUCN (2025), considerando os níveis: CR – Criticamenete ameaçada, EN - Em perigo de extinção, VU – Em situação vulnerável e NT – Espécie classificada como “quase ameaçada”; SO=Status de Ocorrência, MPR=Parcialmente migratória, MGT=Migratória; APA=presença na área da APA Cuesta Paranapanema; Fonte: Barão de Antonina = B, Coronel Macedo = C, Fartura = F, Itaporanga = I, Piraju = J, Sarutaiá = S, Taguaí = G, Taquarituba = Q, Tejupá = T, Timburi = U; m=museu; l=literatura; p=plataforma virtual.

APÊNDICE 2.2.C – Lista terciária de espécies de aves.

Táxon	Nome Comum	Critério	End	Fonte
Apodiformes				
Trochilidae				
<i>Phaethornis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada	A	MA	Ip
Piciformes				
Picidae				
<i>Melanerpes flavifrons</i>	benedito-de-testa-amarela	A	MA	Ip
Psittaciformes				
Psittacidae				
<i>Brotogeris tirica</i>	periquito-rico	A,B	MA	Ip,Jp,Tp,Up
Passeriformes				
Furnariidae				
<i>Cranioleuca pallida</i>	arredio-pálido	A	MA	Jp
Onychorhynchidae				
<i>Myiobius barbatus</i>	assanhadinho	A		Jp

LEGENDA: A = espécie com improvável ocorrência na região de estudo devido a inconsistências com a distribuição geográfica e a padrões de dispersão da espécie e carentes de evidência documental, B = possível escape; Fonte: Barão de Antonina = B, Coronel Macedo = C, Fartura = F, Itaporanga = I, Piraju = J, Sarutaiá = S, Taguaí = G, Taquarituba = Q, Tejupá = T, Timburi = U; m=museu; l=literatura; p=plataforma virtual.

APÊNDICE 2.2.D – Introdução e Metodologia de herpetofauna.

Introdução

O Brasil destaca-se mundialmente pela expressiva riqueza de sua herpetofauna, abrigando a maior diversidade de anfíbios do planeta, com 1.188 espécies registradas, distribuídas nas ordens Anura, Gymnophiona e Urodela (Segalla et al., 2021). O país ocupa ainda a terceira posição global em diversidade de répteis, totalizando 856 espécies pertencentes às ordens Crocodylia, Squamata e Testudine (Guedes et al., 2022).

Os anfíbios apresentam a mais ampla variedade de modos reprodutivos entre os vertebrados terrestres (Duellman; Trueb, 1986), sendo dependentes de ambientes aquáticos ou úmidos para a postura e o desenvolvimento de ovos e girinos. Além disso, características fisiológicas, como a respiração cutânea, reforçam a necessidade de condições ambientais específicas (Duellman; Trueb, 1994; Marco, 2003). Tais particularidades tornam o grupo altamente sensível a alterações ambientais, como mudanças climáticas, poluição e fragmentação de habitats, fatores que podem levar ao declínio populacional e até à extinção local de espécies (Lips, 1999; Bosch, 2003).

Os répteis, por sua vez, são organismos ectotérmicos, com a pele recoberta por escamas, e dependem de fontes externas de calor para regular suas funções fisiológicas (Pough et al., 1999). Assim como os anfíbios, são sensíveis às transformações antrópicas no ambiente, apresentando declínios populacionais em diversas regiões do mundo. As

principais ameaças à sua conservação incluem a degradação e fragmentação de habitats, exploração direta, caça, introdução de espécies exóticas, além de poluição ambiental e disseminação de patógenos (Gibbons et al., 2000).

Dessa forma, anfíbios e répteis figuram entre os grupos de vertebrados terrestres mais vulneráveis às pressões ambientais (Stuart & Ord, 2004; IUCN, 2025). A compreensão de sua biologia, distribuição e ameaças é fundamental para subsidiar ações de manejo, conservação e monitoramento voltadas à manutenção da integridade ecológica dos ecossistemas onde ocorrem.

Metodologia

A busca pelos registros das espécies teve como foco o material tombado em coleções científicas, inventários presentes em literatura, publicada ou cinza (e.g., não convencional, incluindo resumos de congressos, monografias, dissertações e teses). Complementarmente, foram considerados registros em bases de dados online (<https://specieslink.net/>), referentes aos 15 municípios da APA Cuesta Paranapanema (Barão de Antonina, Coronel Macedo, Fartura, Itaporanga, Piraju, Sarutaiá, Taguaí, Taquarituba, Tejupá e Timburi). Foram consideradas espécies sem denominação ou especificação quanto à localidade, desde que georreferenciadas.

Os dados provenientes de literatura foram consultados usando o Google Acadêmico (<https://scholar.google.com/>), Scopus (<https://www.scopus.com/>) e Web of Science (<https://www.webofscience.com/wos>), usando combinações de palavras-chave, incluindo os termos "anfíbios", "répteis" e "herpetofauna" e operadores booleanos: "herpetofauna" AND "Barão de Antonina" OR "Coronel Macedo" OR "Fartura" OR "Itaporanga" OR "Piraju" OR "Sarutaiá" OR "Taguaí" OR "Taquarituba" OR "Tejupá" OR "Timburi".

A taxonomia e a nomenclatura das espécies foram padronizadas de acordo com os critérios adotados pela Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH) (Segalla et al., 2021; Guedes et al., 2022), com adaptação para as espécies de anfíbios segundo Frost (2025). Ainda, as espécies foram assinaladas quanto ao endemismo brasileiro (Brites et al., 2009), considerando para os anfíbios endêmicos de Cerrado Valdujo et al., (2012), e Tozetti et al., (2017) para as de Mata Atlântica. O status de conservação em âmbito regional seguiu as diretrizes apontadas pelo Decreto nº 63.853, de 27 de novembro de 2018 (São Paulo, 2018), nacional, a portaria do Ministério do Meio Ambiente (MMA) nº 148, de 7 de junho de 2022 (MMA, 2022) e global, a IUCN Red List of Threatened Species (IUCN, 2025).

APÊNDICE 2.2.E – Lista de espécies endêmicas de Herpetofauna.

Táxon	Nome Comum	End	Ameaça	APA	Ocorrência
Bufonidae					
<i>Rhinella diptycha</i>	sapo-cururu-grande	-	-	-	F
<i>Rhinella ornata</i>	sapo-cururuzinho	AF	-	-	P
Hylidae					
<i>Aplastodiscus perviridis</i>	perereca-assoio	AF	-	-	P
<i>Boana albopunctata</i>	perereca-cabrinha	AF	-	-	P
<i>Boana caingua</i>	perereca-rajada	-	-	-	P
<i>Boana prasina</i>	perereca	-	-	-	P
<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequinha-ampulheta	-	-	-	P
<i>Dendropsophus nanus</i>	pererequinha-do-brejo	-	-	-	P
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	-	-	-	F,T
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro	-	-	-	P
<i>Physalaemus nattereri</i>	rã-quatro-olhos	CE	-	-	P
Phyllomedusidae					
<i>Phyllomedusa tetraploidea</i>	perereca-macaco	AF	-	-	P

APÊNDICE 2.2.F – Lista de espécies ameaçadas de Herpetofauna

Táxon	Nome Comum	End	Ameaça	APA	Ocorrência
CROCODYLIA					
Alligatoridae					
<i>Caiman latirostris</i>	jacaré-do-papo-amarelo	-	-	-	P
SQUAMATA					
Teiidae					
<i>Salvator merianae</i>	teiú	-	-	-	P,M
SERPENTES					
Boidae					
<i>Boa constrictor</i>	jibóia	-	-	-	P
Colubridae					
<i>Palusophis bifossatus</i>	jararacuçu-do-brejo	-	-	-	I
Dipsadidae					
<i>Dipsas mikanii</i>	papa-lesma	-	-	-	I,P
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	cobra-capim	AF	-	-	P
<i>Oxyrhopus guibei</i>	falsa-coral	-	-	-	F,P
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	falsa-coral	-	-	-	P
<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde	-	-	-	F
Elapidae					
<i>Micrurus carvalhoi</i>	coral-verdadeira	-	-	-	P
Viperidae					
<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca	-	-	-	S
<i>Bothrops jararacussu</i>	jararacuçu	AF	-	-	P
<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	-	-	-	F,A

ANEXO III – MEIO FÍSICO

3.1. Geologia

3.2. Geomorfologia

APÊNDICE 3.2.A - Metodologia.

Adotou-se a subdivisão geomorfológica de Ponçano et al. (1981), baseada em Almeida (1964), que distingue no estado de São Paulo cinco províncias geomorfológicas: Província Costeira, Planalto Atlântico, Depressão Periférica, Cuestas Basálticas e Planalto Ocidental. A descrição das formas de relevo baseou-se nos mapeamentos geomorfológicos do Estado de São Paulo realizados por Ponçano et al. (1981) – escala 1:1.000.000 e Ross & Moroz (1997) – escala 1:500.000.

No mapa de Ponçano et al. (1981), as províncias geomorfológicas foram subdivididas em zonas e subzonas, e formas de relevo propriamente ditas. Os conjuntos de formas de relevos semelhantes foram denominados de sistemas de relevo. A definição das características das unidades de relevo presentes em cada sistema baseou-se nos seguintes parâmetros: amplitude local de cada forma, declividade das encostas, perfil das vertentes, extensão e forma dos topos, expressão de cada unidade em área, densidade e padrão de drenagem, características de vales e planícies aluvionares, entre outros. A Tabela 1 exemplifica a categorização dos relevos de degradação.

Tabela 1: Conjuntos de sistemas de relevo (Ponçano *et al.*, 1981) – relevos de degradação.

<i>Conjunto de sistemas de relevo</i>	<i>Declividade predominante das encostas</i>	<i>Amplitudes locais</i>
2.1 Relevo colinoso	0 a 15%	< 100 m
2.2 Relevo de morros com encostas suavizadas	0 a 15%	100 a 300 m
2.3 Relevo de morrotes	> 15%	< 100 m
2.4 Relevo de morros	> 15%	100 a 300 m
2.5 Relevo montanhoso	> 15%	> 300 m

A representação dos sistemas de relevo na carta geomorfológica é composta por um conjunto de três índices, cada qual com determinada conotação, que depende da origem, embasamento, estágio evolutivo ou relações geométricas do conjunto de formas presentes no sistema. A divisão maior da legenda (algarismo das centenas) é definida por cinco grupos: (100) Relevos de Agraduação, (200) Relevos de Degradação, em Planaltos Dissecados, (300) Relevos Residuais suportados por Litologias Particulares, (400) Relevos

Cársticos e (500) Relevos de Transição. O algarismo das dezenas corresponde à primeira subdivisão dos grupos acima; exemplificando o caso dos Relevos de Agradação: (110): formas construtivas de origem continental, ou (120): formas construtivas ligadas a processos litorâneos. O algarismo das unidades refere-se aos sistemas de relevo; exemplificando o caso das formas construtivas de origem continental, (111) refere-se a Planícies fluviais e (112), a terraços fluviais.

O mapa geomorfológico de Ross & Moroz (1997), baseado na classificação taxonômica de Ross (1992), abrange informações até o 3º Táxon:

1º Taxon - Unidades Morfoestruturais – correspondem às características estruturais, litológicas e geotectônicas.

2º Taxon - Unidades Morfoesculturais - representadas por planaltos, serras e depressões contidas em cada uma das morfoestruturas; referem-se aos produtos morfológicos de influência climática atual e pretérita.

3º Taxon - Unidades Morfológicas ou dos Padrões de Formas Semelhantes/Tipos de Relevo (altimetria, declividades das vertentes, morfologias dos topos e vertentes, dimensões interfluviais e entalhamento dos canais de drenagem). Cada unidade foi codificada pelo conjunto de letras (formas denudacionais e de acumulação) e números arábicos (grau de entalhamento dos vales e dimensão interfluvial média). Formas denudacionais (D) são acompanhadas da informação do tipo de modelado dominante: convexo (c), tabular (t), aguçado (a), plano (p). As formas de acumulação (A) são seguidas do tipo de gênese: fluvial (pf), marinha (pm), lacustre (pl). O “grau de entalhamento dos vales” refere-se à profundidade que o canal tem escavado do seu leito, enquanto a “dimensão interfluvial média”, à distância média entre os cursos d’água (Tabela 2).

4º Taxon - formas de relevo encontradas nas Unidades dos Padrões de Formas Semelhantes

5º Taxon - tipos de vertentes (convexas/ côncavas/retilíneas/planas, extensão e declividade)

6º Taxon - formas menores produzidas pelos processos atuais, ou ainda, pela ação antrópica (sulcos/ravinas/boçorocas/cicatrizes de escorregamentos/depósitos coluviais ou de movimentos de massa/depósitos fluviais/assoreamentos/ aterros entre outros).

Tabela 2: Matriz dos índices de dissecação do relevo (Ross & Moroz, 1997).

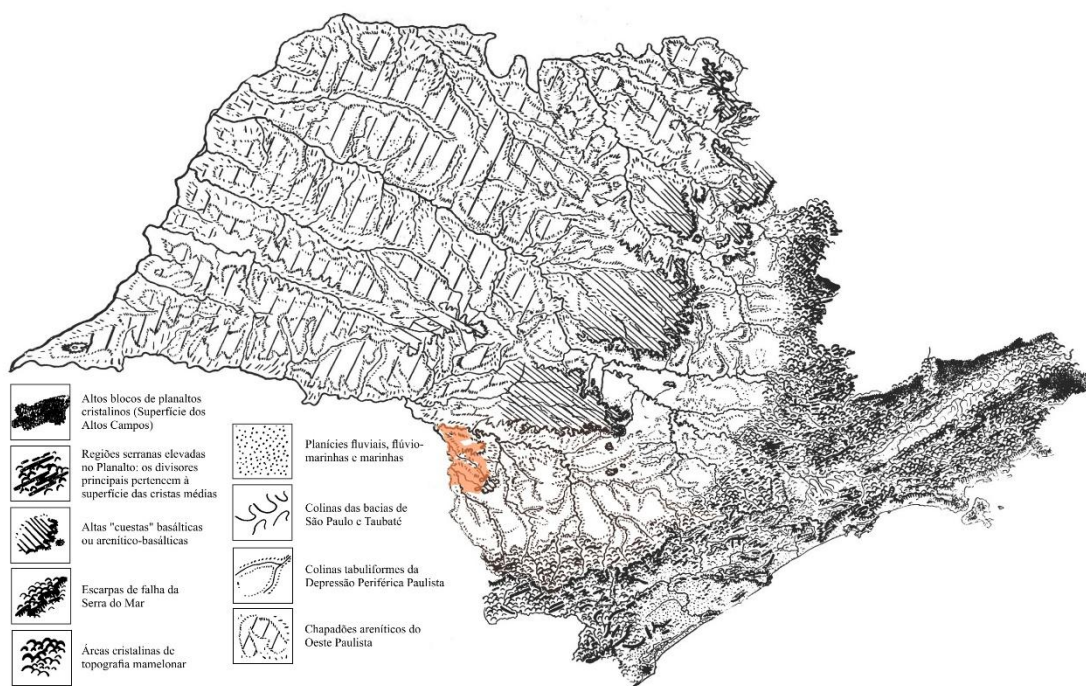
		Densidade de drenagem / Dimensão Interfluvial Média (Classes)				
		Muito baixa (1) >3.750 m	Baixa (2) 1.750 a 3.750 m	Média (3) 750 a 1.750 m	Alta (4) 250 a 750 m	Muito alta (5) < 250 m
Grau de entalhame	Muito Fraco (1) < 20 m	11	12	13	14	15
	Fraco (2) 20 a 40 m	21	22	23	24	25

	Médio (3) 40 a 80 m	31	32	33	34	35
	Forte (4) 80 a 160 m	41	42	43	44	45
	Muito Forte (5) > 160 m	51	52	53	54	55

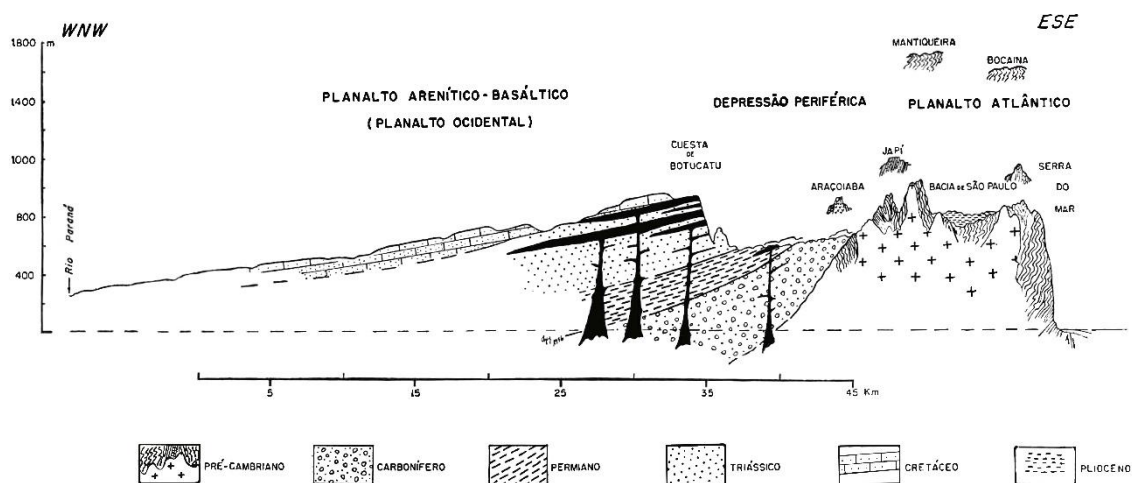
Cartas de hipsometria e de declividade geradas a partir dos modelos digitais de terreno do sensor SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), com resolução de 30 m, disponibilizados pelo USGS/NGA/NASA (<https://earthexplorer.usgs.gov>) complementaram a análise.

As ocorrências de processos erosivos lineares (ravinas e boçorocas) em áreas rurais e urbanas foram extraídas da base de dados do projeto *Cadastramento de pontos de erosão e inundação no Estado de São Paulo* (IPT, 2012).

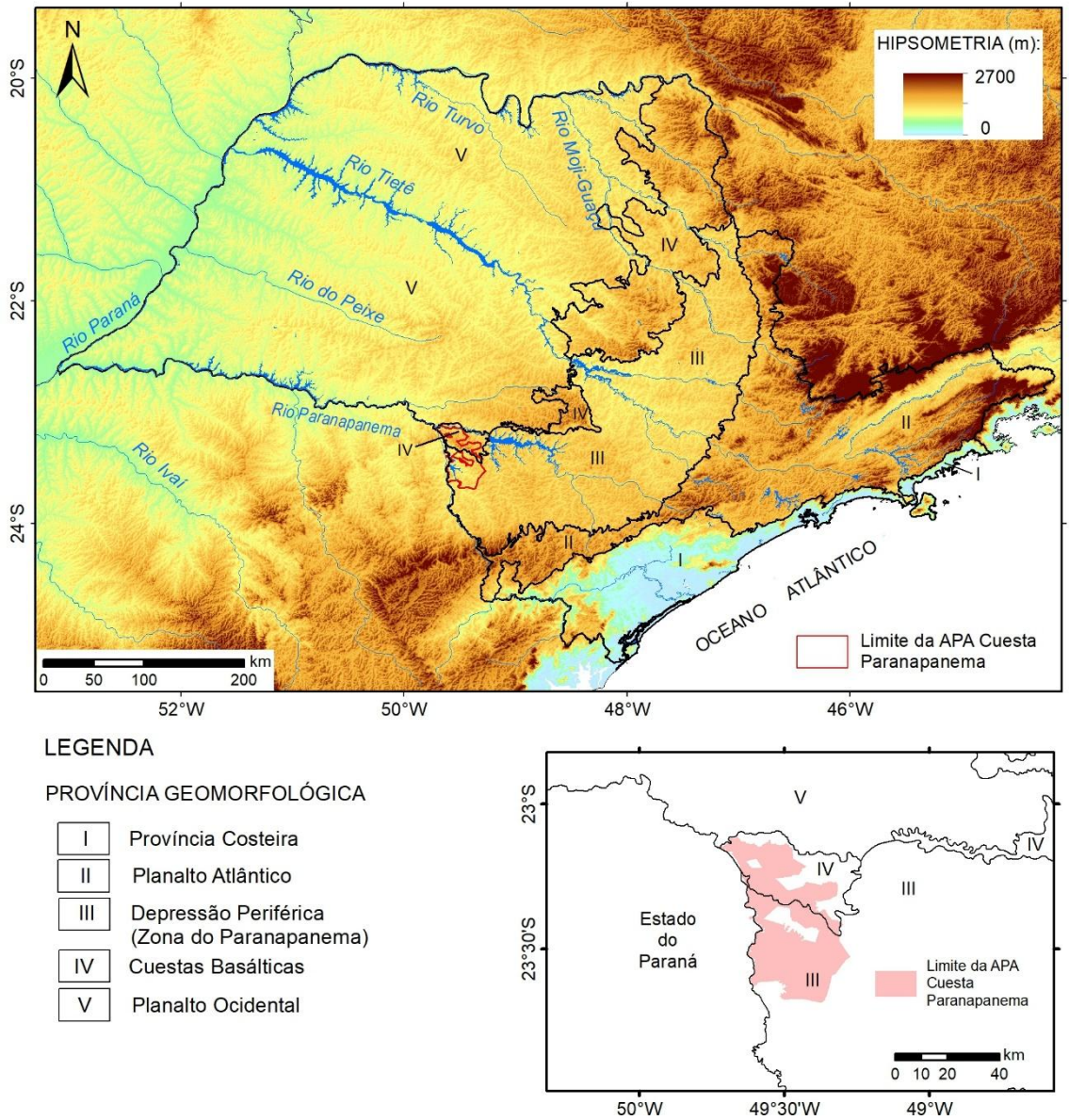
APÊNDICE 3.2.B - Esquema morfológico do Estado de São Paulo (Ab'Sáber, 1956). Em destaque (cor laranja), a área da APA Cuesta Paranapanema, na transição entre as colinas tabuliformes da Depressão Periférica e as altas cuevas arenítico-basálticas.



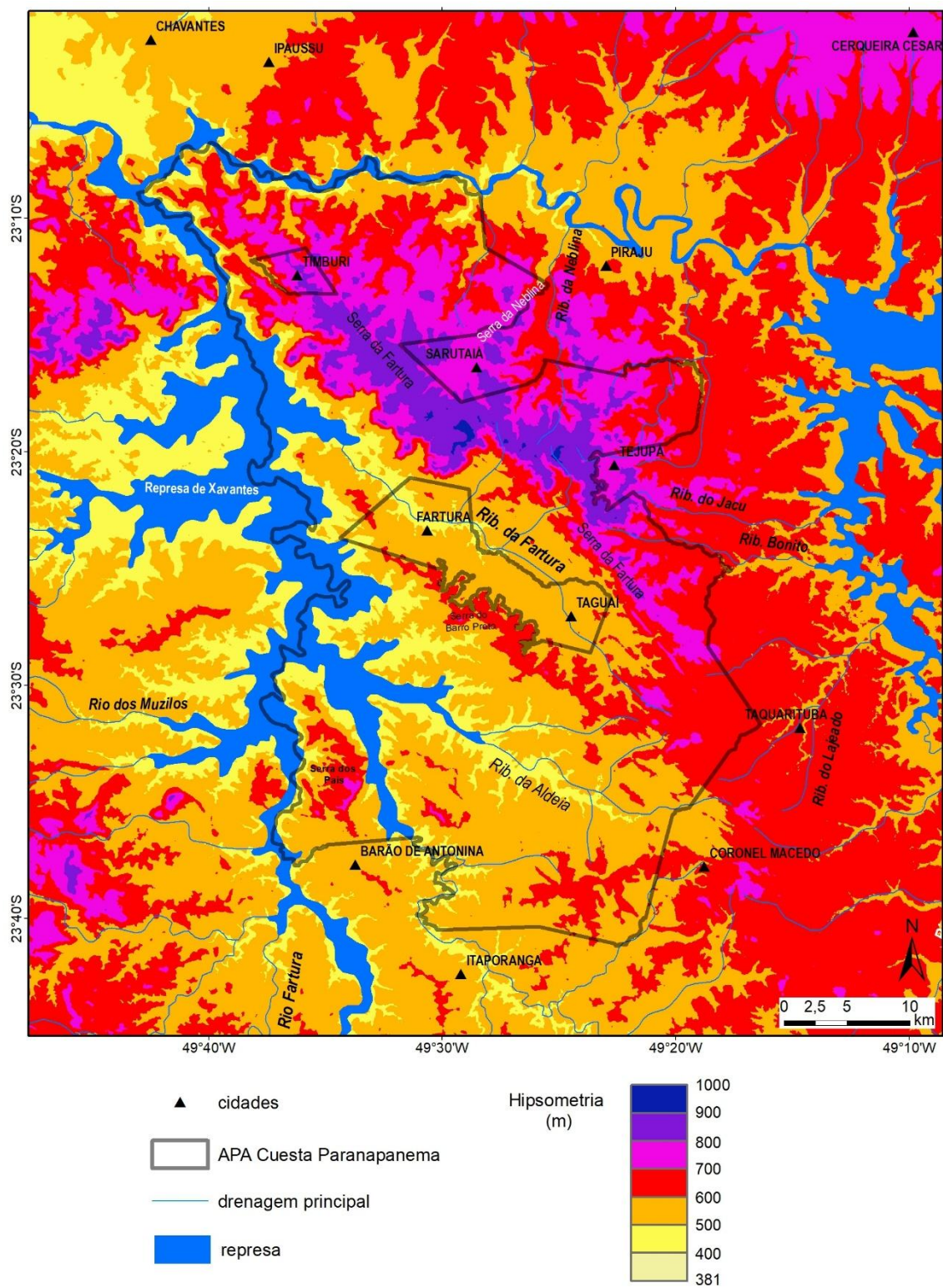
APÊNDICE 3.2.C - Perfil geológico esquemático ESE-WNW do estado de São Paulo (Ab'Sáber, 1956), onde se observa a Depressão Periférica limitada a leste pelas áreas elevadas cristalinas do Planalto Atlântico e a oeste pelas escarpas arenítico-basálticas. Notar o mergulho suave das rochas sedimentares para oeste, rumo à calha principal do rio Paraná e os derrames basálticos e diques associados (em preto), sustentando a topografia elevada.



APÊNDICE 3.2.D - A área da APA Cuesta Paranapanema no âmbito das províncias geomorfológicas do Estado de São Paulo (Almeida, 1964, com limites atualizados por Ponçano et al., 1981). A APA abrange setores das províncias da Depressão Periférica (Zona do Paranapanema) e das Cuestas Basálticas.



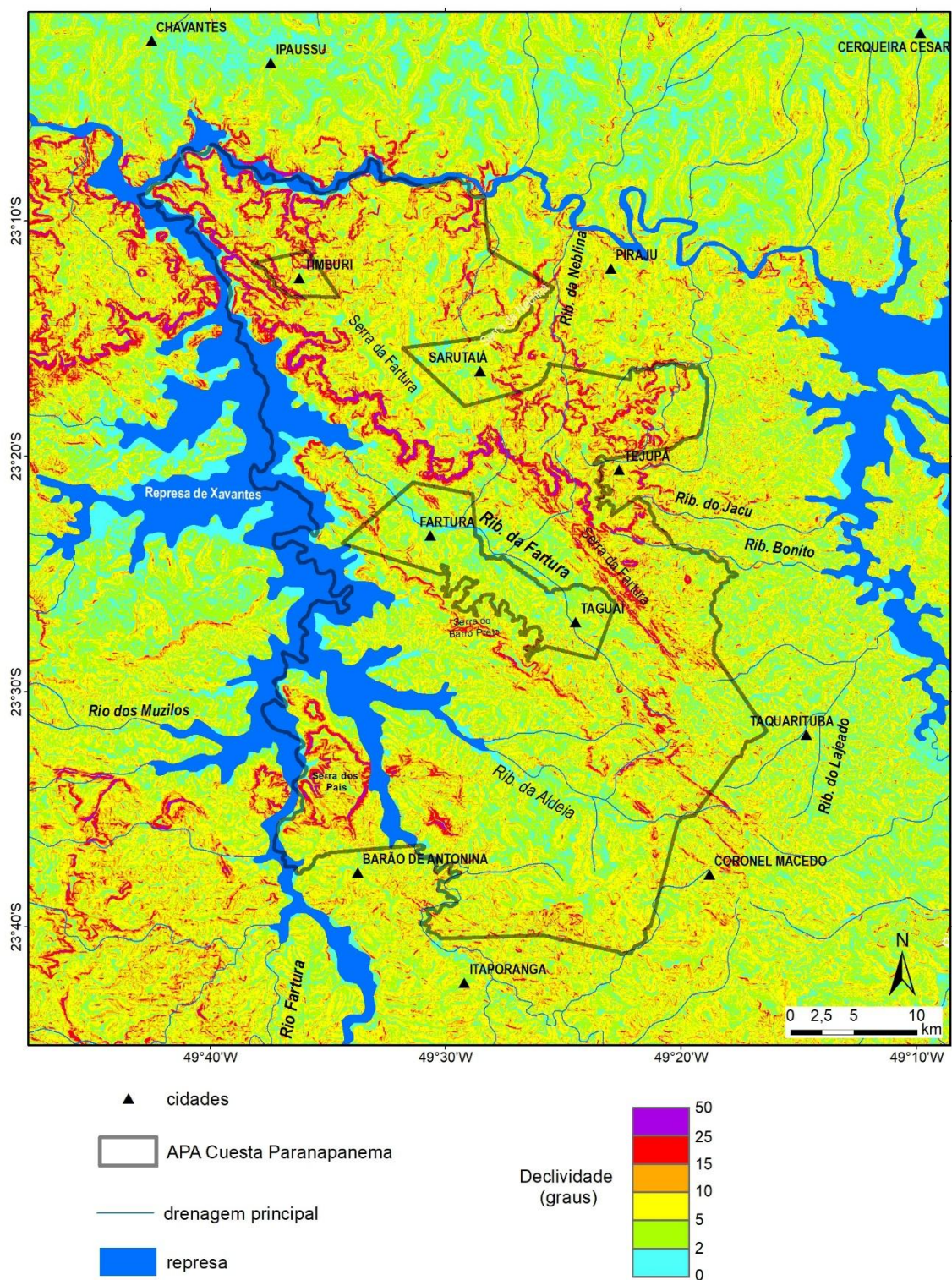
APÊNDICE 3.2.E - Hipsometria (em metros) da APA Cuesta Paranapanema. Elaborada a partir dos modelos digitais de terreno do sensor SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), com resolução de 30 m, disponibilizados pelo USGS/NGA/NASA.



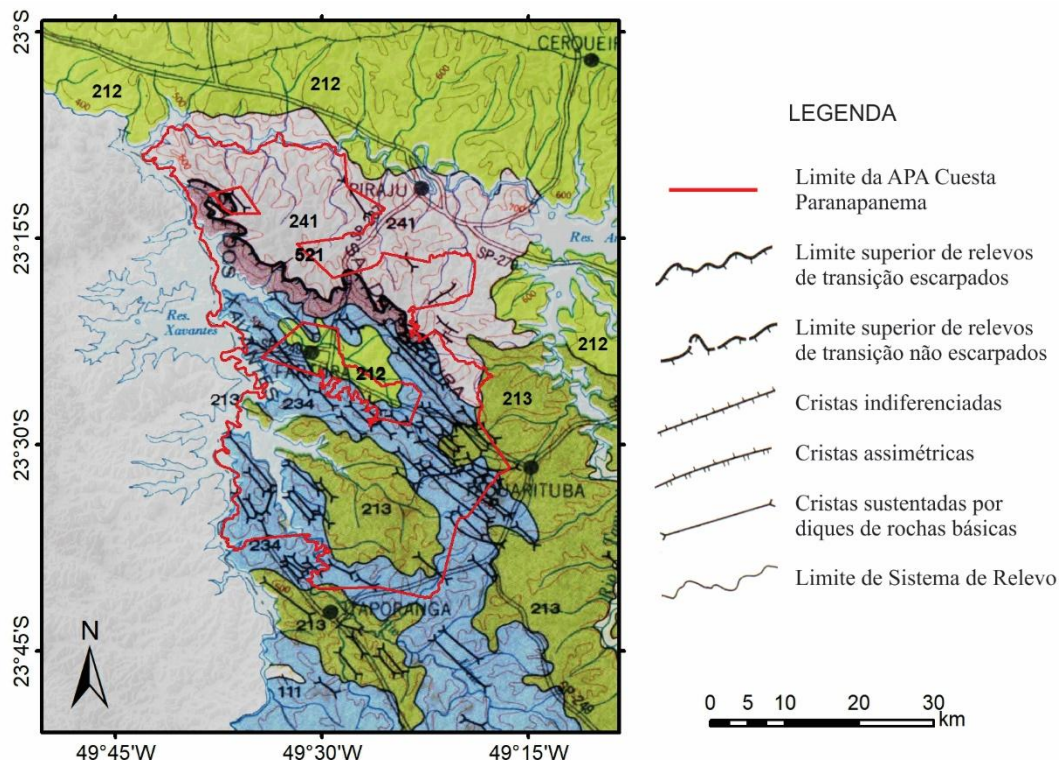
APÊNDICE 3.2.F - (a) Imagem Google Earth. Divisa de Barão de Antonina e Itaporanga. Serra dos Pais. (b) Feições escarpadas (Serra dos Pais) e morros testemunhos (Foto: José Carlos Garcia).



APÊNDICE 3.2.G - Mapa de declividade (em graus) da APA Cuesta Paranapanema. Elaborada a partir dos modelos digitais de terreno do sensor SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), com resolução de 30 m, disponibilizados pelo USGS/NGA/NASA.



APÊNDICE 3.2.H - Sistemas de relevo da APA Cuesta Paranapanema (Ponçano et al., 1981).



FORMAS DO RELEVO

1. RELEVOS DE AGRAÇÃO

111 PLANÍCIES ALUVIAIS - terrenos baixos e mais ou menos planos, junto às margens dos rios, sujeitos periodicamente a inundações.

2. RELEVOS DE DEGRADAÇÃO, EM PLANALTOS DISSECADOS

RELEVO COLINOSO (PREDOMINAM BAIXAS DECLIVIDADES - ATÉ 15% - E AMPLITUDES LOCAIS INFERIORES A 100 METROS)

212 COLINAS AMPLAS - predominam interflúvios com área superior a 4 km², topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Drenagem de baixa densidade, padrão subdendrítico, vales abertos, planícies aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes.

213 COLINAS MÉDIAS - predominam interflúvios com áreas de 1 a 4 km², topos aplainados, vertentes com perfis convexos a retilíneos. Drenagem de média a baixa densidade, padrão sub-retangular, vales abertos a fechados, planícies aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes

RELEVO DE MORROTES (PREDOMINAM DECLIVIDADES MÉDIAS A ALTAS - ACIMA DE 15% - E AMPLITUDES LOCAIS INFERIORES A 100 METROS)

234 MORROTES ALONGADOS E ESPIGÕES - predominam interflúvios sem orientação preferencial, topos angulosos a achatados, vertentes ravinadas com perfis retilíneos. Drenagem de média a alta densidade, padrão dendrítico, vales fechados.

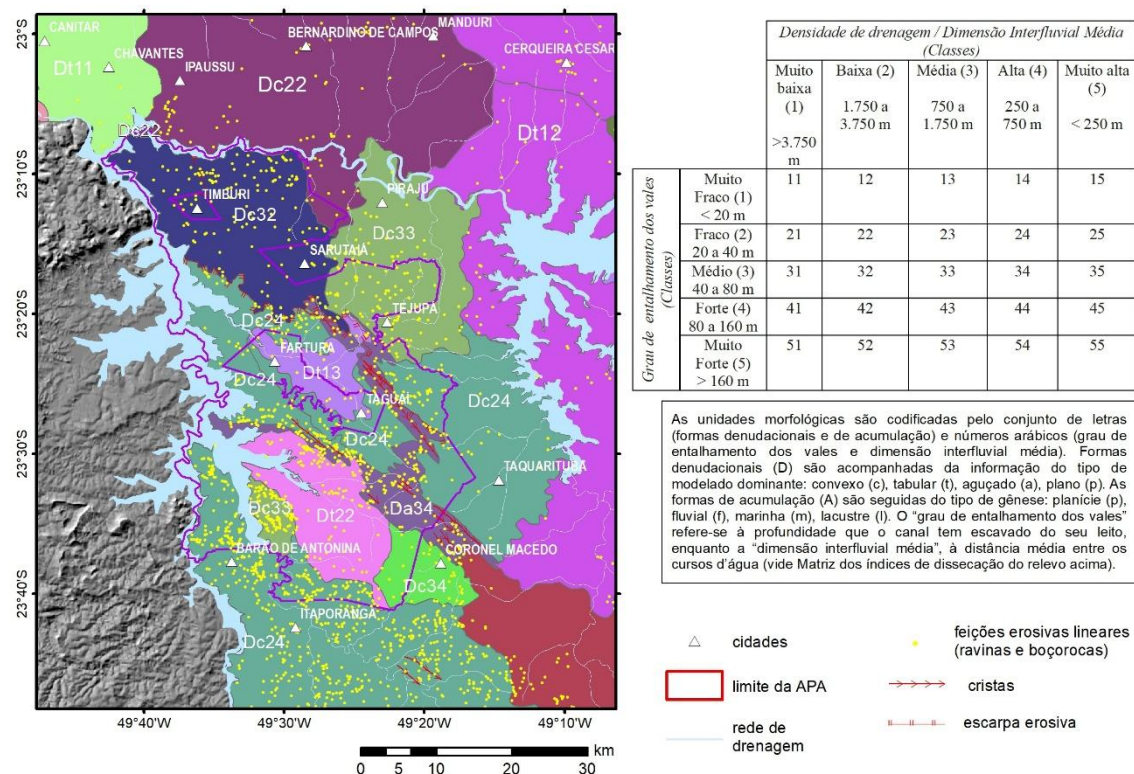
RELEVO DE MORROS (PREDOMINAM DECLIVIDADES MÉDIAS A ALTAS - ACIMA DE 15% - E AMPLITUDES LOCAIS DE 100 A 300 METROS)

241 MORROS ARREDONDADOS - topos arredondados e localmente achatados, vertentes com perfis convexos a retilíneos, localmente ravinados. Exposições locais de rocha. Presença de espigões curtos locais. Drenagem de média densidade, padrão dendrítico a subdendrítico, vales fechados.

ESCARPAS (PREDOMINAM DECLIVIDADES ALTAS - ACIMA DE 30% - E AMPLITUDES MAIORES QUE 100 METROS)

521 ESCARPAS FESTONADAS - desfeitas em anfiteatros separados por espigões, topos angulosos, vertentes com perfis retilíneos. Drenagem de alta densidade, padrão subparalelo a dendrítico, vales fechados.

APÊNDICE 3.2.I - Formas de relevo da APA Cuesta Paranapanema (Ross & Moroz, 1997). As ocorrências de processos erosivos lineares (ravinas e voçorocas) em áreas rurais e urbanas foram extraídas da base de dados do projeto Cadastramento de pontos de erosão e inundação no Estado de São Paulo (IPT 2012).

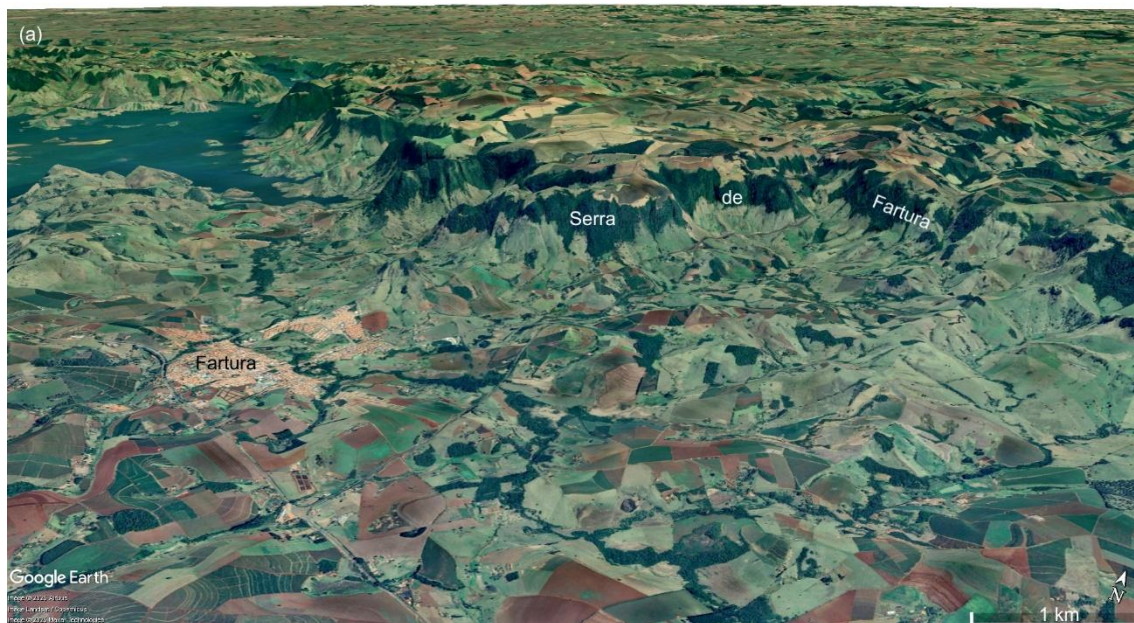


FORMAS

Relevos de denudação (Da: formas de topos aguçados, Dc: formas de topos convexos, Dt: formas de topos tabulares/planos)

- Da34 - Formas muito dissecadas com vales entalhados associados a vales pouco entalhados, com alta densidade de drenagem. Áreas sujeitas a processos erosivos agressivos, com probabilidade de ocorrência de movimentos de massa e erosão linear com voçorocas.
- Dc11 - Formas muito pouco dissecadas a planas, com valores pouco entalhados e baixa densidade de drenagem. Potencial erosivo muito baixo.
- Dc22 - Formas com dissecação baixa, vales pouco entalhados e densidade de drenagem baixa. Potencial erosivo baixo.
- Dc23 - Formas com dissecação média a alta, com vales entalhados e densidade de drenagem média a alta. Áreas sujeitas a forte atividade erosiva.
- Dc24 - Formas muito dissecadas com vales entalhados associados a vales pouco entalhados, com alta densidade de drenagem. Áreas sujeitas a processos erosivos agressivos, com probabilidade de ocorrência de movimentos de massa e erosão linear com voçorocas.
- Dc32 - Formas com dissecação média a alta, com vales entalhados e densidade de drenagem média a alta. Áreas sujeitas a forte atividade erosiva.
- Dc33 - Formas com dissecação média a alta, com vales entalhados e densidade de drenagem média a alta. Áreas sujeitas a forte atividade erosiva.
- Dc34 - Formas muito dissecadas com vales entalhados associados a vales pouco entalhados, com alta densidade de drenagem. Áreas sujeitas a processos erosivos agressivos, com probabilidade de ocorrência de movimentos de massa e erosão linear com voçorocas.
- Dt11 - Formas muito pouco dissecadas a planas, com valores pouco entalhados e baixa densidade de drenagem. Potencial erosivo muito baixo.
- Dt12 - Formas com dissecação baixa, vales pouco entalhados e densidade de drenagem baixa. Potencial erosivo baixo.
- Dt13 - Formas com dissecação média a alta, com vales entalhados e densidade de drenagem média a alta. Áreas sujeitas a forte atividade erosiva.
- Dt22 - Formas com dissecação baixa, vales pouco entalhados e densidade de drenagem baixa. Potencial erosivo baixo.
- Dt23 - Formas com dissecação média a alta, com vales entalhados e densidade de drenagem média a alta. Áreas sujeitas a forte atividade erosiva.

APÊNDICE 3.2.J - (a) Escarpa de cuesta - Serra de Fartura, a norte da cidade homônima. (b) Fronte escarpado de cuesta – Serra de Fartura, Município de Fartura, estrada entre Sarutaiá e Fartura (Foto: Elisa Maria do Amaral).



3.3. Clima

APÊNDICE 3.3.A - Introdução e Metodologia.

Introdução

A Área de Proteção Ambiental (APA) Paranapanema abrange porções de 10 municípios (Barão de Antonina, Coronel Macedo, Fartura, Itaporanga, Piraju, Sarutaiá, Taguaí, Taquarituba, Tejupá e Timburi). Estes municípios possuem distintas propriedades

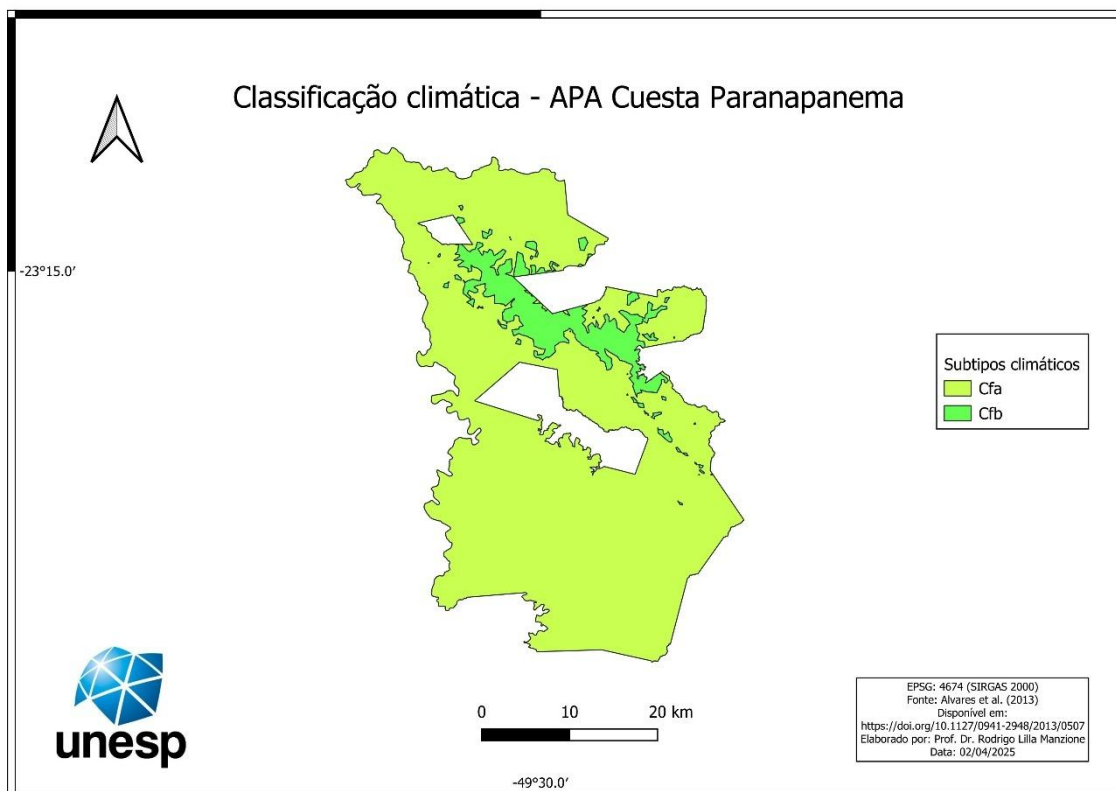
geográficas, o que ocasiona variações macro e microclimáticas entre eles. Essa caracterização climática tem como objetivo determinar a porcentagem de área coberta por cada subtipo climático presente na região, resumindo as principais características desses subtipos climáticos para fins de planejamento de uso da terra e manejo ambiental.

Metodologia

O estudo para caracterização climatológica da área foi realizado a partir de dados fornecidos pelo estudo de Alvares et al. (2013). Nesse estudo os autores desenvolveram um sistema de informações geográficas para identificar os tipos climáticos de Köppen com base em dados mensais de temperatura e precipitação de 2.950 estações meteorológicas. A classificação climática de Köppen continua sendo o sistema mais amplamente utilizado por sociedades geográficas e climatológicas em todo o mundo, com regras simples e letras de símbolos climáticos bem reconhecidas. No Brasil, a climatologia é estudada há mais de 140 anos e, entre os muitos métodos propostos, o sistema de Köppen continua sendo o mais utilizado (Alvares et al., 2013). Os mapas de temperatura foram descritos espacialmente usando equações multivariadas que levaram em consideração as coordenadas geográficas e a altitude; e a resolução do mapa (100 m) foi semelhante ao modelo digital de elevação derivado da Shuttle Radar Topography Mission. Os padrões de precipitação foram interpolados usando krigagem, com a mesma resolução dos mapas de temperatura. O mapa climático final obtido para o Brasil (851.487.700 ha) tem uma alta resolução espacial (1 ha) que permite observar as variações climáticas no nível da paisagem.

As informações sobre as zonas e tipos climáticos foram analisadas em ambiente de Sistemas de Informações Geográficas, utilizando o SIG QGIS. Os dados foram importados em formato raster e recortados usando arquivos vetoriais referentes ao limite do perímetro da APA fornecidos pela plataforma DATAGEO (<https://datageo.ambiente.sp.gov.br/>) do Governo do Estado de São Paulo. Os mapas climáticos resultantes tiveram suas estatísticas calculadas quando a área de ocorrência do tipo climáticos (Km²) e porcentagem de ocorrência (%).

APÊNDICE 3.3.B - Classificação climática da Área de Proteção Ambiental Cuesta Paranapanema.



3.4. Recursos Hídricos Superficiais

APÊNDICE 3.4.A - Metodologia.

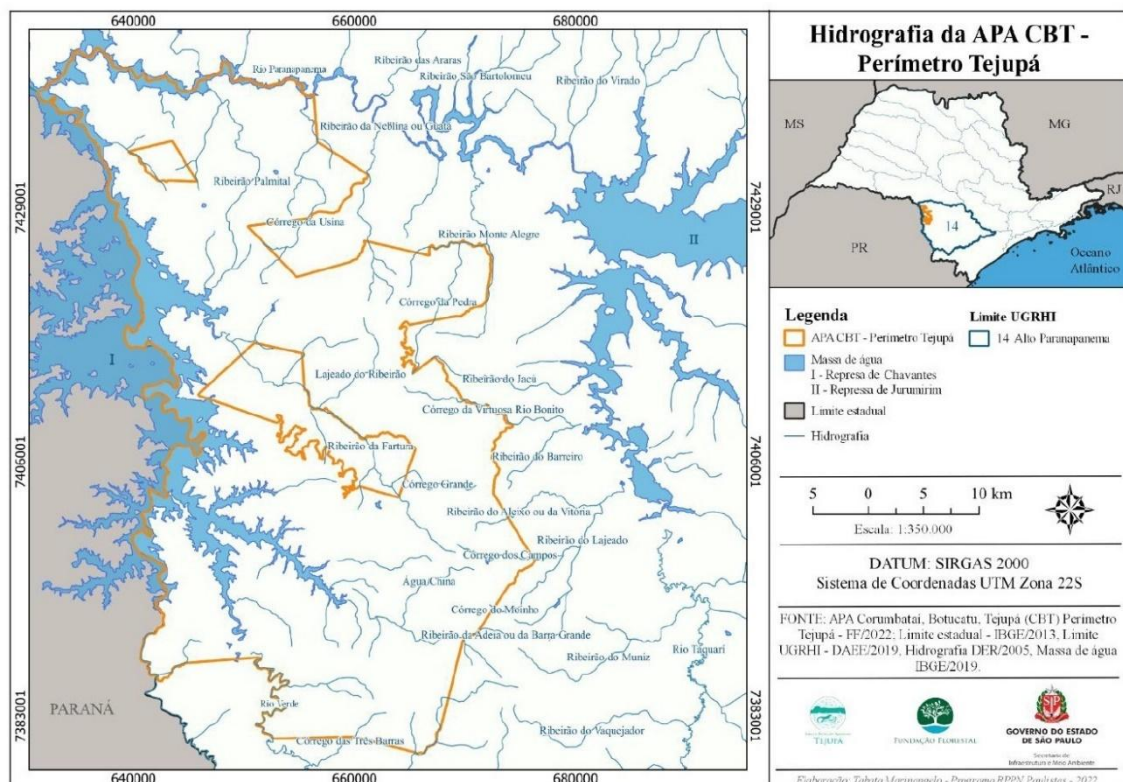
O levantamento de dados hidrológicos no diagnóstico dos Recursos Hídricos Superficiais baseou-se apenas em dados secundários, obtidos em trabalhos realizados nos cursos d'água das bacias hidrográficas localizadas dentro da APA Cuesta Paranapanema, em diversos períodos e adotando diferentes métodos experimentais, principalmente aqueles relativos à coleta e análise de parâmetros físicos, químicos e biológicos em amostras de água.

Estes dados foram obtidos em relatórios e planos elaborados pelos Comitês de Bacia das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) que abrangem a APA Cuesta Paranapanema, no relatório da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2023), no diagnóstico da APA realizado pela CETESB (1984), e em dissertações e teses, além de periódicos.

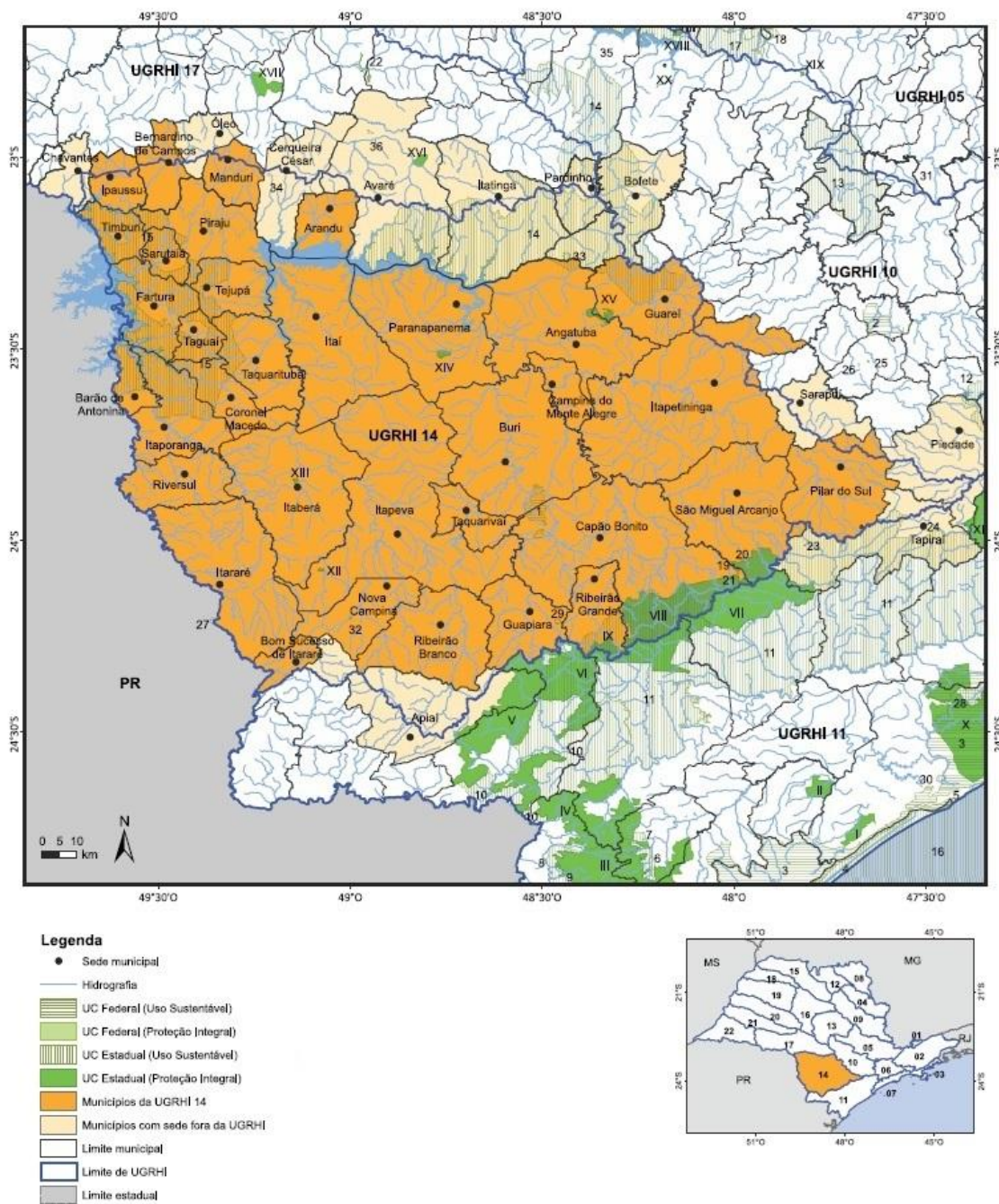
É importante salientar que a unidade amostral para o levantamento de dados relativos à qualidade e quantidade de recursos hídricos superficiais, de determinada região, deve ser a bacia hidrográfica. Somado a este fato, somente a obtenção de dados

contínuos e padronizados, que levem em consideração as variações sazonais ao longo do ano, pode caracterizar a dinâmica hidrológica dos corpos hídricos e possibilitar o entendimento de suas interações com as ações antrópicas. Neste sentido, o conjunto heterogêneo de informações levantadas torna-se limitado para caracterizar com precisão as condições atuais referentes aos recursos hídricos no interior da APA. Por outro lado, pode ser utilizado como um indicativo de lacunas de conhecimento e priorização de informações a serem pesquisadas.

APÊNDICE 3.4.B - Rede hidrográfica da APA Cuesta Paranapanema.



APÊNDICE 3.4.C - Localização da APA Cuesta Paranapanema (número 15, hachurado vertical na cor verde) nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI). Situa-se à noroeste da UGRHI 14. Fonte: SÃO PAULO (2023).



The map displays the Itaipu Binacional area, highlighting the locations of 32 sampling points. The points are numbered 1 through 32, with some points (1, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 32) marked with blue dots and others (9, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 32) marked with red dots. The map shows the Itaipu Dam and the surrounding region, including the cities of Foz de Iguaçu, Itaipu, and Foz de Iguazú. The map also includes a scale bar indicating 20 km and a north arrow.

APÊNDICE 3.4.E - Demandas de água nas UGRHI 14 para o ano de 2017. Fonte: SÃO PAULO (2020).

UGRHI	Demanda Global (m³/s)					
	Urbano	Industrial	Irrigação	Dessedentação Animal	Solução Alternativa e Outros Usos	Total
14 – Alto Paranapanema	1,79	2,08	8,34	0,57	0,20	12,98

APÊNDICE 3.4.F - Valores médios para o ano de 2022, dos principais parâmetros de qualidade de água monitorados pela CETESB nos pontos no interior da APA Cuesta Paranapanema.

UGRHI	Nome do ponto	Corpo Hídrico	Condutividade (µS/cm)	Turbidez (UNT)	Nitrato (mg/L)	Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	OD (mg/L)	Carbono Orgânico Total (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)	IQA médio 2022
14	VERD 02750	Rio Verde	43	73	0,4	0,1	7,8	3,9	0,09	70
	ITAR 02500	Rio Itararé	77	38	0,5	0,1	7,9	3,3	0,07	74

APÊNDICE 3.4.G - Dados referentes à coleta e ao tratamento de efluentes dos municípios que compõem a APA Cuesta Paranapanema. Fonte: CETESB (2023).

Município	UGRHI	Concessão	População		Atendimento (%)		Eficiência (%)	Carga Poluidora** (kg DBO/dia)		ICTEM***	Corpo receptor
			Total*	Urbana	Coleta	Tratam.		Potencial	Remanesc.		
Barão de Antonina	14	SABESP	3.531	2.164	99,1	100	81,7	117	22	9,79	Água dos Pedrocas
Coronel Macedo	14	SABESP	4.280	3.548	97,9	100	89,1	192	24	9,77	Ribeirão do Lajeado
Fartura	14	SABESP	16.641	12.863	100	100	65,4	695	240	7,75	Rio Fartira
Itaporanga	14	SABESP	14.085	11.524	89,5	100	90,0	622	121	9,64	Rio Verde
Piraju	14	SABESP	29.436	26.912	100	100	88,0	1.453	174	9,80	Rio Parapanema
Sarutaiá	14	SABESP	3.704	2.958	96,0	100	97,0	160	11	9,94	Córrego do Barranco
Taguaí	14	SABESP	12.669	10.327	100	100	85,5	558	81	9,50	Rio Fartura
Taquarituba	14	SABESP	24.350	20.458	100	100	83,2	1.105	186	9,80	Ribeirão Lajeado, Córrego do Cavalo
Tejupá	14	SABESP/PM	4.127	2.888	92,0	0,0	0,0	156	156	1,38	Córrego da Pedra Branca
Timburi	14	SABESP	2.464	1.925	94,5	100	69,0	104	36	7,66	Ribeirão Retiro

* População total do último censo (2022): <https://cidades.ibge.gov.br/>

** Carga orgânica doméstica potencial e remanescente.

*** Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município

APÊNDICE 3.4.H - Pontos de captação e lançamento de efluentes, classificados por município, localizados no interior da APA Cuesta Paranapanema, UGRHI 14. Em destaque, na cor azul, os pontos de captação de água superficial para abastecimento público. Fonte: DAEE (2024).

Ponto	Id	Cidade	Coordenadas	Tipo	Sub-tipo	Finalidade	Volume anual (m³)
1	20180003301-CF6	Coronel Macedo	-23.610772, -49.377033	Regularização	Captação Superficial	Irrigação	1149444
2	20190014807-OY6	Coronel Macedo	-23.574664, -49.405097	Renovação	Captação Superficial	Irrigação	242323
3	20210012923-6P6	Coronel Macedo	-23.577569, -49.403158	Declaração de Viabilidade de Implantação	Captação Superficial	Irrigação	1852200
4	20220016942-30B	Coronel Macedo	-23.589197, -49.350478	Renovação	Captação Superficial	Urbano	347414
5	20220026324-V1C	Coronel Macedo	-23.616281, -49.372139	Renovação	Captação Superficial	Irrigação	834548
6	20240006386-GPS	Coronel Macedo	-23.594319, -49.370642	Declaração de Viabilidade de Implantação	Captação Superficial	Irrigação	2522534
7	20190020862-7JQ	Itaporanga	-23.577481, -49.430948	Direito de Uso	Captação Superficial	Irrigação	386911
8	20200009134-V2W	Itaporanga	-23.575739, -49.415200	Regularização	Captação Superficial	Irrigação	489586
9	20200009134-WY6	Itaporanga	-23.600217, -49.418481	Direito de Uso	Lançamento de Efluentes	Outros	489586
10	20200012702-OP1	Itaporanga	-23.621470, -49.449246	Regularização	Captação Superficial	Irrigação	116698
11	20200012710-1ZO	Itaporanga	-23.626455, -49.443845	Regularização	Captação Superficial	Irrigação	163407
12	20200012735-G46	Itaporanga	-23.575955, -49.418674	Regularização	Captação Superficial	Irrigação	147188
13	20210000971-4X1	Itaporanga	-23.622861, -49.437160	Direito de Uso	Captação Superficial	Irrigação	1323000
14	20240011162-8EJ	Itaporanga	-23.571220, -49.420610	Declaração de Viabilidade de Implantação	Captação Superficial	Irrigação	1852200
15	20180012365-ZAZ	Sarutaiá	-23.229240, -49.464837	Regularização	Lançamento de Efluentes	Geração de Energia	19936800
16	20180012365-ZY8	Sarutaiá	-23.234731, -49.462866	Direito de Uso	Captação Superficial	Geração de Energia	19936800
17	20200001529-DPO	Sarutaiá	-23.266106, -49.486265	Renovação	Lançamento de Efluentes	Urbano	287626
18	20200004637-F9M	Sarutaiá	-23.230478, -49.532856	Renovação	Captação Superficial	Irrigação	145302
19	20200015818-QPO	Sarutaiá	-23.311556, -49.421944	Direito de Uso	Captação Superficial	Irrigação	106644
20	20220008029-PCK	Sarutaiá	-23.234975, -49.462522	Direito de Uso	Captação Superficial	Irrigação	1124361
21	20200005082-OBZ	Taquarituba	-23.405778, -49.313483	Direito de Uso	Captação Superficial	Irrigação	1205280
22	20210017104-5T6	Taquarituba	-23.543075, -49.290592	Direito de Uso	Captação Superficial	Irrigação	403142
23	20210017104-YCX	Taquarituba	-23.543075, -49.290592	Direito de Uso	Captação Superficial	Irrigação	549158
24	20220011231-53B	Taquarituba	-23.496808, -49.315527	Renovação	Lançamento de Efluentes	Urbano	48125
25	20230000065-ZBV	Taquarituba	-23.499761, -49.310908	Direito de Uso	Captação Superficial	Irrigação	130859
26	20190010803-BKN	Timburi	-23.156424, -49.659699	Regularização	Captação Superficial	Irrigação	51748
27	20200015805-575	Timburi	-23.197364, -49.530492	Direito de Uso	Captação Superficial	Irrigação	1008504

3.5. Recursos Hídricos Subterrâneos

APÊNDICE 3.5.A - Metodologia.

A caracterização do uso e da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos da APA Cuesta Paranapanema foi realizada a partir de levantamento bibliográfico e de consulta a bancos de dados com livre acesso, disponíveis nos sites de órgãos de governo ou instituições de pesquisa. Não foi realizada checagem de consistência ou verificação de campo.

Baseado na compilação desses dados secundários, o diagnóstico permitiu realizar uma análise regional da situação em relação à disponibilidade, qualidade, usos e fragilidades da água subterrânea na região onde se localiza a UC.

Os principais trabalhos e bancos de dados de referência consultados e os parâmetros e indicadores ambientais utilizados para caracterização das águas subterrâneas estão relacionados a seguir.

- Aquíferos

Para a identificação e delimitação dos principais aquíferos que ocorrem na região onde se insere a UC foi utilizado o mapa geológico elaborado por Negri et al. (2006), na escala original 1:100.000, disponibilizado no formato digital para utilização nesse trabalho. Para a caracterização dos aquíferos foram consultados também outros trabalhos bibliográficos, citados ao longo do texto.

- Aspectos Quantitativos

A informação sobre a potencialidade hídrica foi obtida em DAEE/IG/IPT/CPRM (2005), que estabeleceu as vazões recomendadas dos aquíferos sedimentares como “aquela que pode ser extraída de forma sustentável por longos períodos e com rebaixamentos moderados da espessura saturada”. Para os aquíferos fraturados, corresponde à vazão provável calculada a partir da correlação entre dados de vazão e de capacidade específica de poços existentes, com teste de vazão com duração maior que 20 horas.

A reserva explotável de água subterrânea, calculada pela diferença entre Q95% e Q7,10, é a estimativa do volume de água disponível para consumo sem comprometimento das reservas totais, considerando somente aquíferos livres. Os valores de reserva explotável e disponibilidade hídrica total foram obtidos no Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 14 (CBH-AP, 2024).

Os poços foram plotados em mapa com identificação do aquífero explorado e dos principais usos da água, a partir dos dados de outorga fornecidos pelo SP Águas em 25/09/2024 e 11/02/2025.

- Aspectos Qualitativos

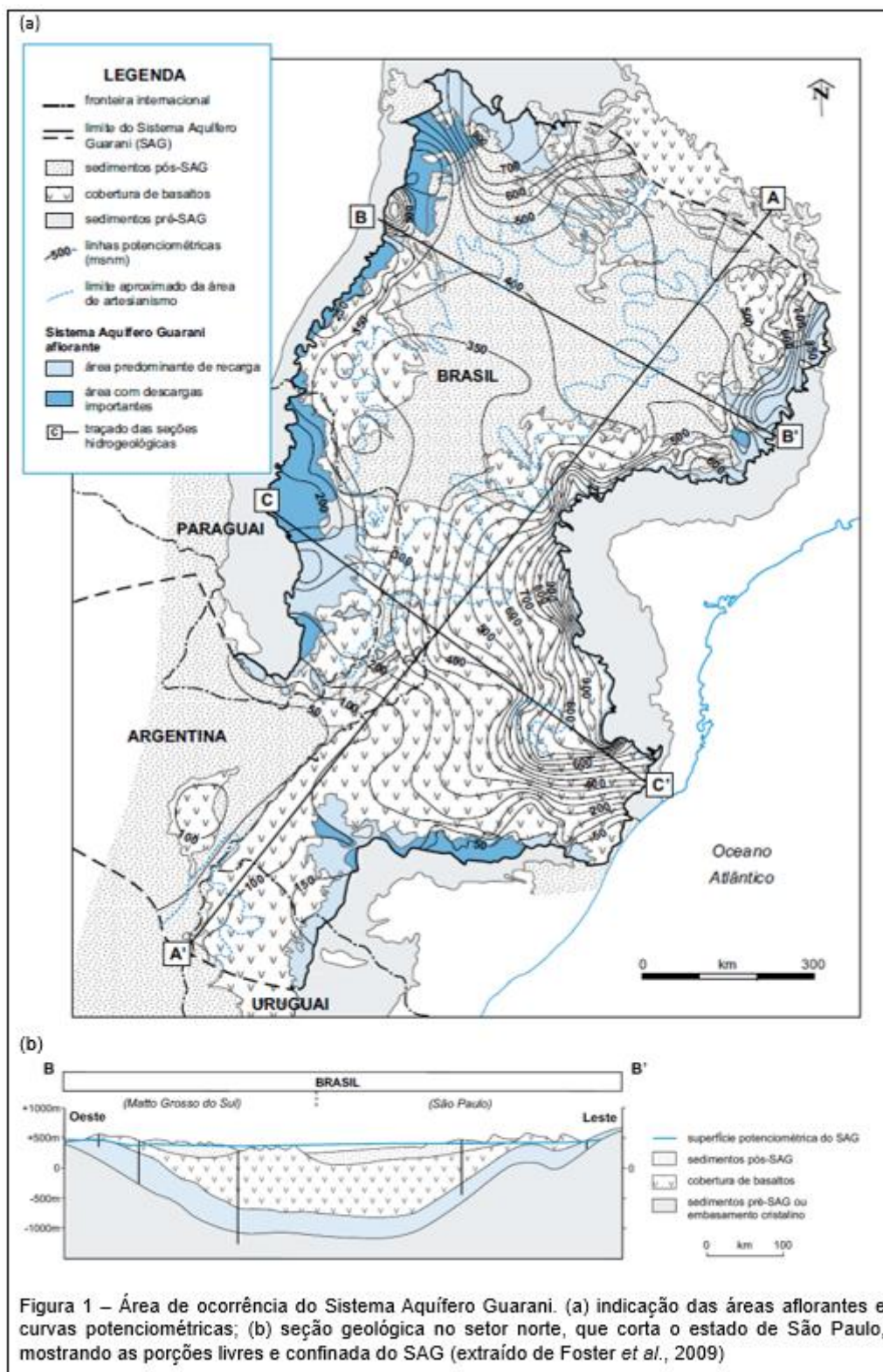
Para a caracterização da qualidade da água subterrânea foram utilizados os dados da Rede de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas operada pela CETESB. Foram consultadas também a Rede Integrada de Monitoramento de Quantidade e Qualidade, operada pela CETESB, e a Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas (RIMAS), operada pela SGB/CPRM, disponibilizadas nos respectivos sites institucionais, para levantamento de dados de qualidade e nível da água subterrânea dos aquíferos livres, porém não há poços dessas redes na área da UC.

Limitações da Metodologia

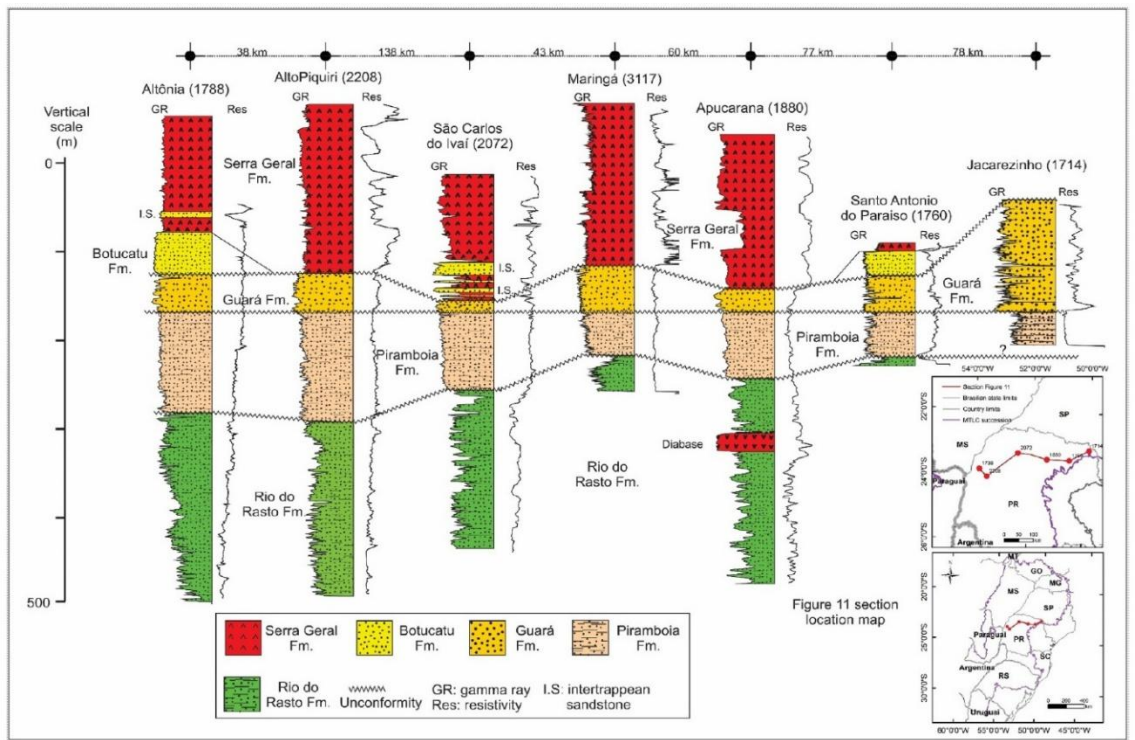
O levantamento de informações foi fundamentado em pesquisa bibliográfica e há heterogeneidade na profundidade e na abrangência espacial e temporal dos dados levantados.

Para uma análise mais aprofundada em algum aspecto, recomenda-se que o leitor recorra às fontes originais de informações, citadas no item Bibliografia.

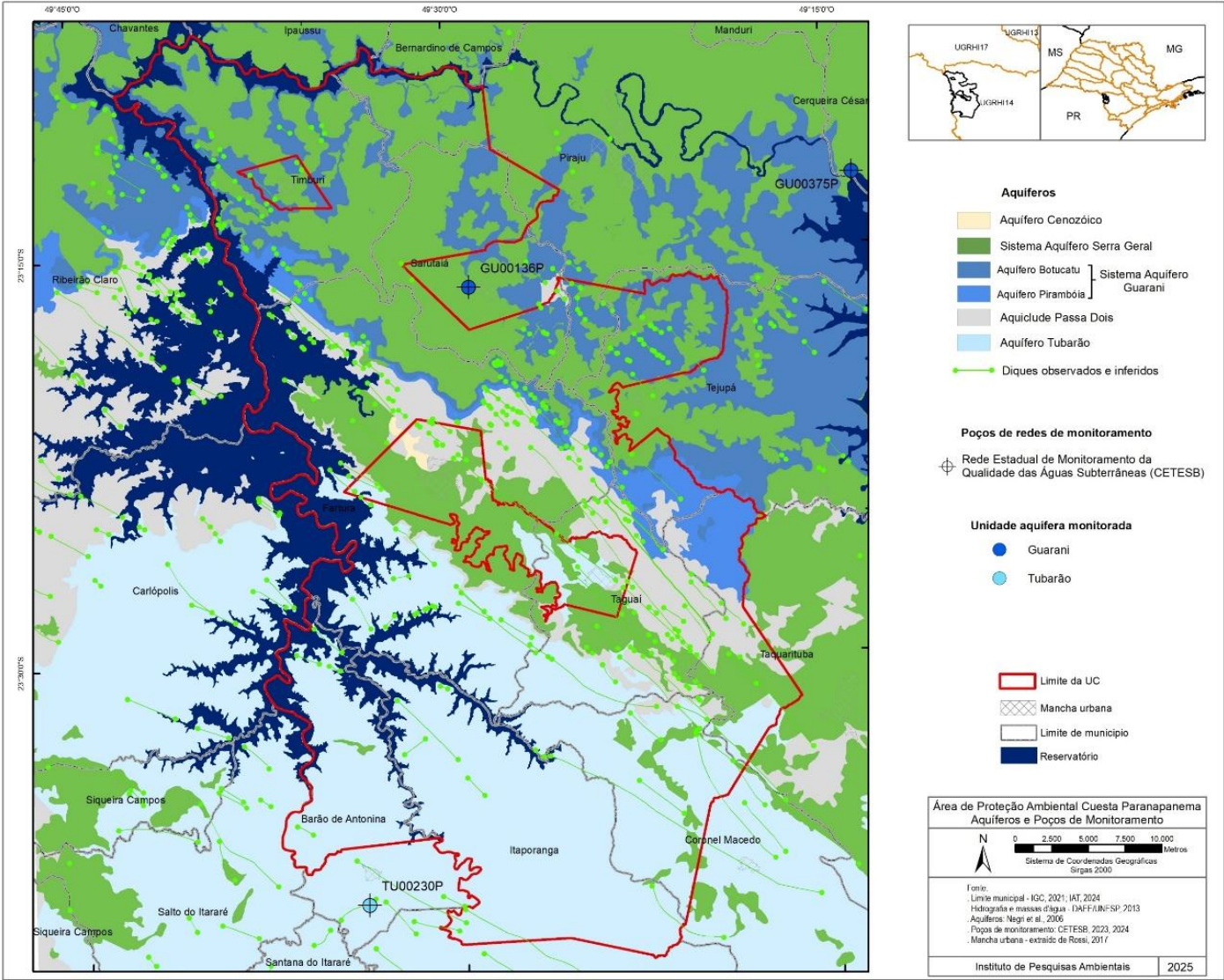
APÊNDICE 3.5.B - Área de ocorrência do Sistema Aquífero Guarani. (a) indicação das áreas aflorantes e curvas potenciométricas; (b) seção geológica no setor norte, que corta o estado de São Paulo, mostrando as porções livres e confinada do SAG (extraído de Foster et al., 2009).



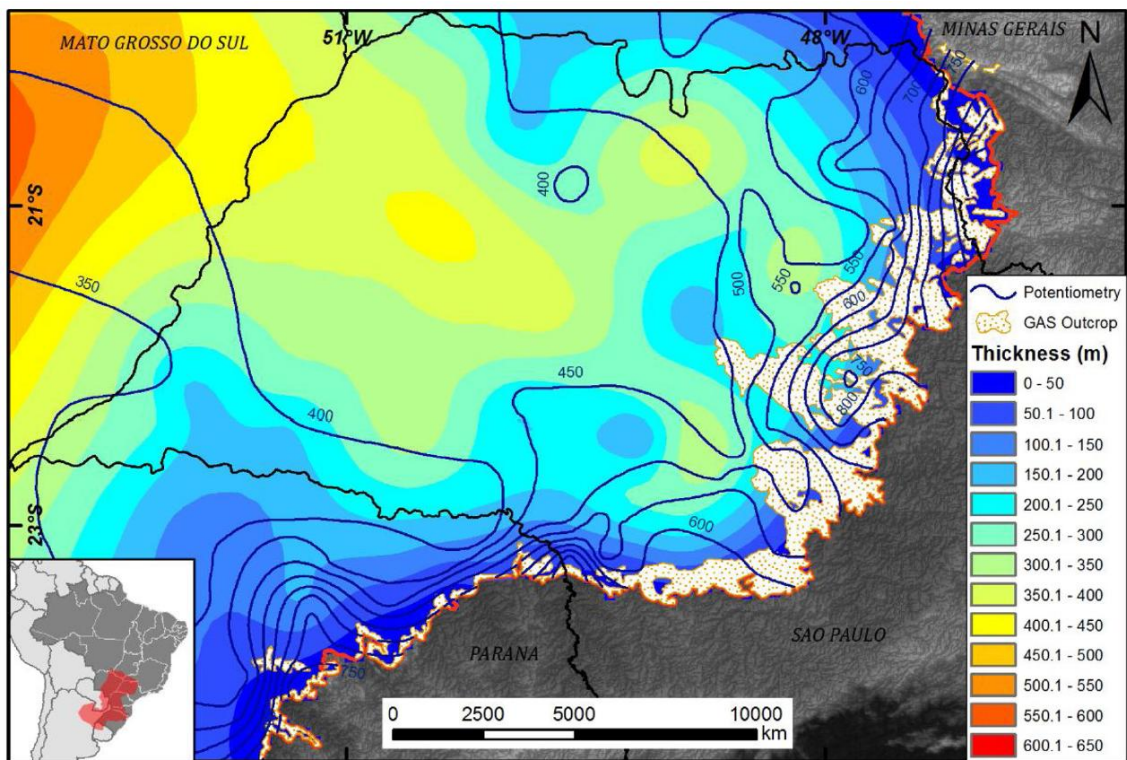
APÊNDICE 3.5.C - Seção estratigráfica esquemática com base na perfilagem geofísica na porção sudeste do estado de São Paulo, extraída de Paula e Silva et al. (2023).



APÊNDICE 3.5.D - Aquíferos e localização dos poços das redes de monitoramento da CETESB e do Serviço Geológico do Brasil.



APÊNDICE 3.5.E - Espessura e potenciometria do Sistema Aquífero Guarani (Teramoto et al., 2020).

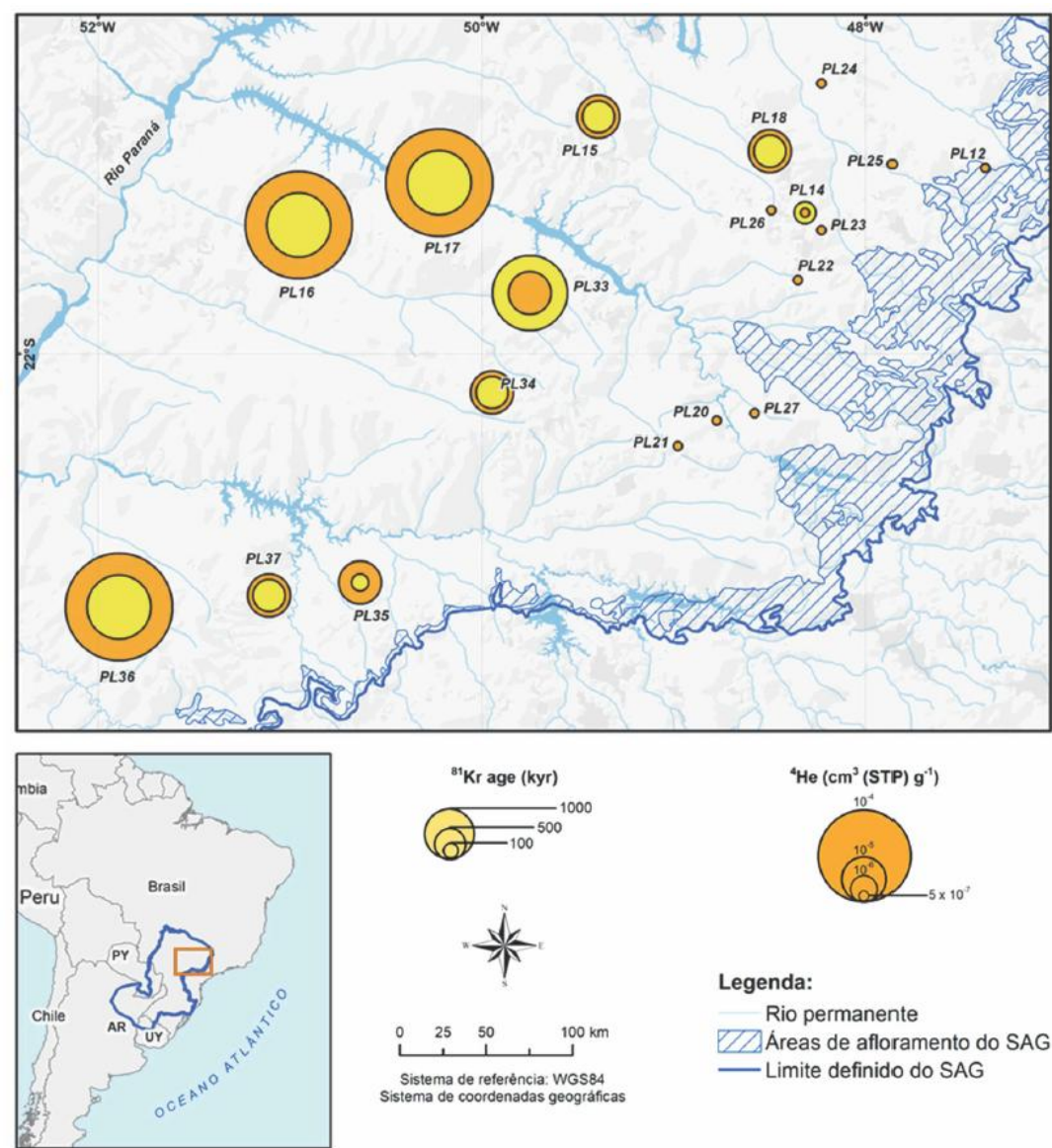


APÊNDICE 3.5.F - Valores de condutividade hidráulica e porosidade efetiva do SAG.

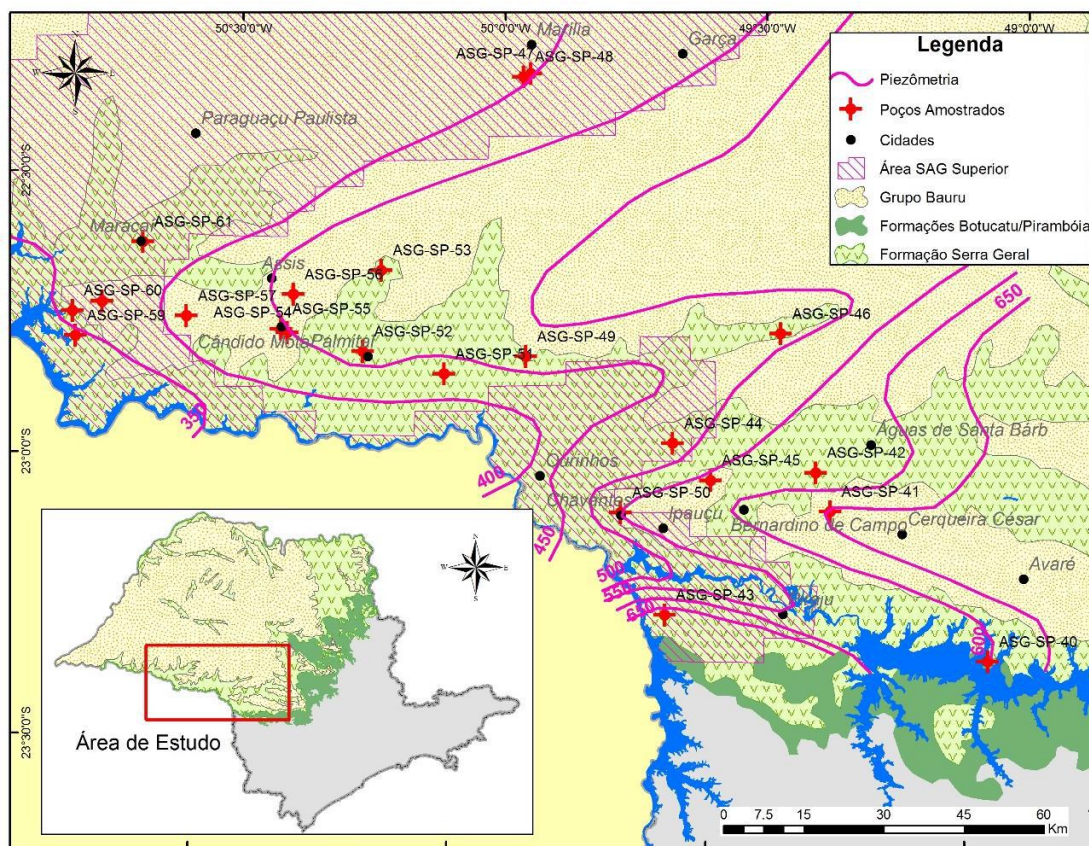
Referência	Aquífero Botucatu	Aquífero Pirambóia	Sistema Aquífero Guarani
DAEE (1974)	3,5 m/d (*)	2,5 m/d (*)	
Sinelli <i>et al.</i> (1980)	(13 a 15%)		
Araujo <i>et al.</i> (1999)	8,7 m/d (*) (17 – 30%)	1,9 m/d (*) (14 – 24%)	1,7 – 8,5 m/d
Engelbrecht <i>et al.</i> (2020)	2,91 m/d (*) (26%) (*)	2,34 m/d (*) (22%) (*)	
Hirata & Foster (2020)			5 – 10 m/d

(*) valor médio; Valores de porosidade efetiva entre parênteses.

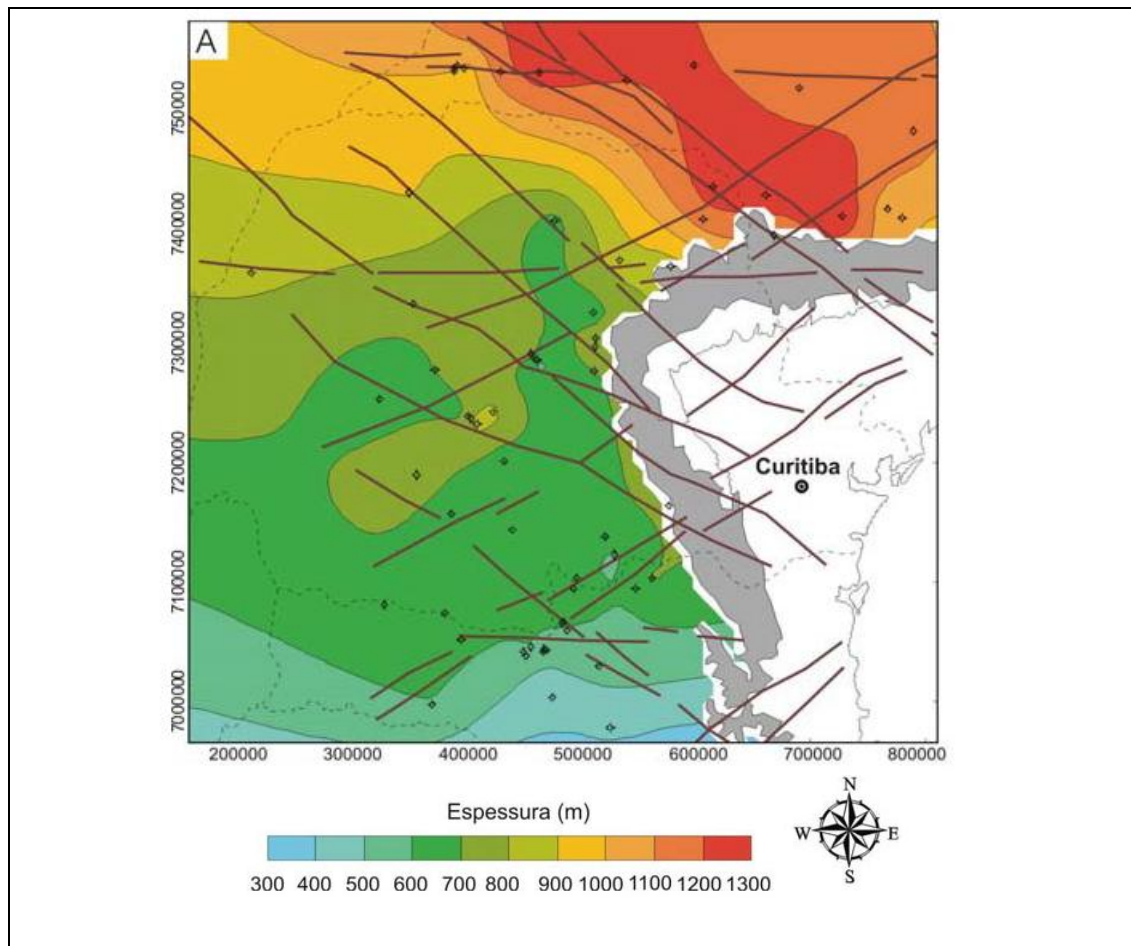
APÊNDICE 3.5.G - Estimativa dos tempos de residência da água do SAG (extraído de Kirchheim et al., 2021, modificado de Aggarwal et al., 2014).



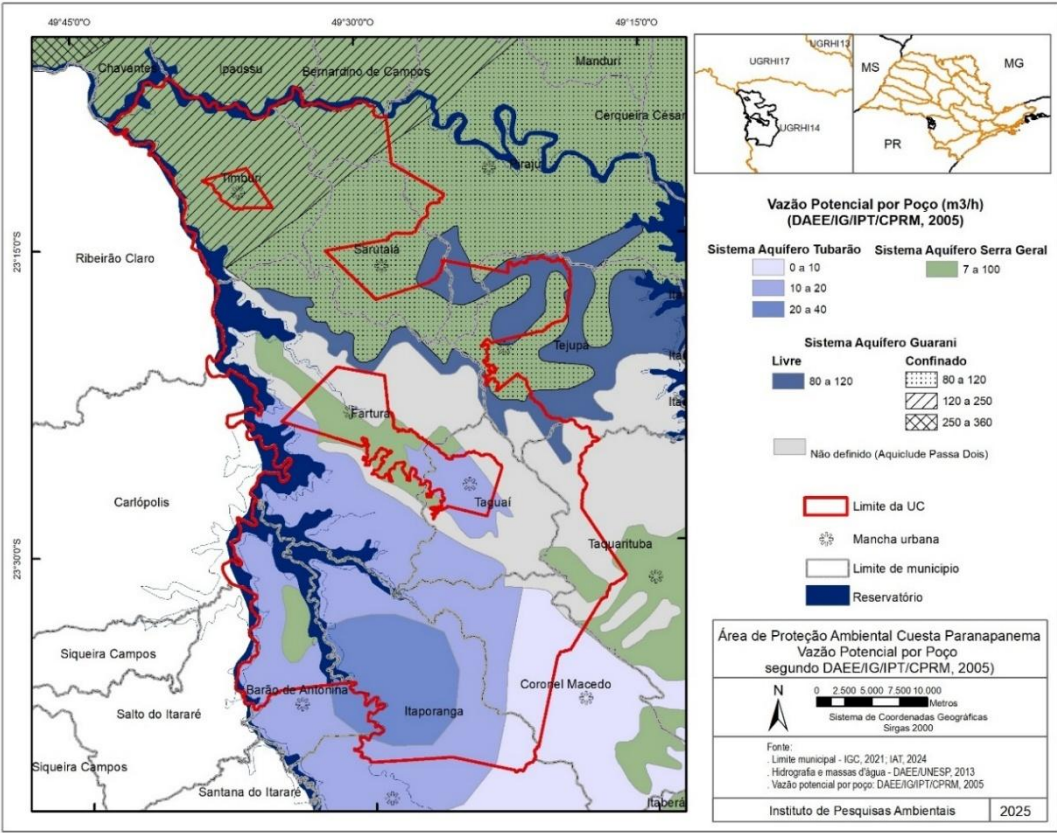
APÊNDICE 3.5.H - Mapa hidrogeológico com indicação de piezometria simplificada do Sistema Aquífero Serra Geral e indicação das zonas com possível fluxo ascendente do Sistema Aquífero Guarani (extraído de Gastmans et al., 2013).



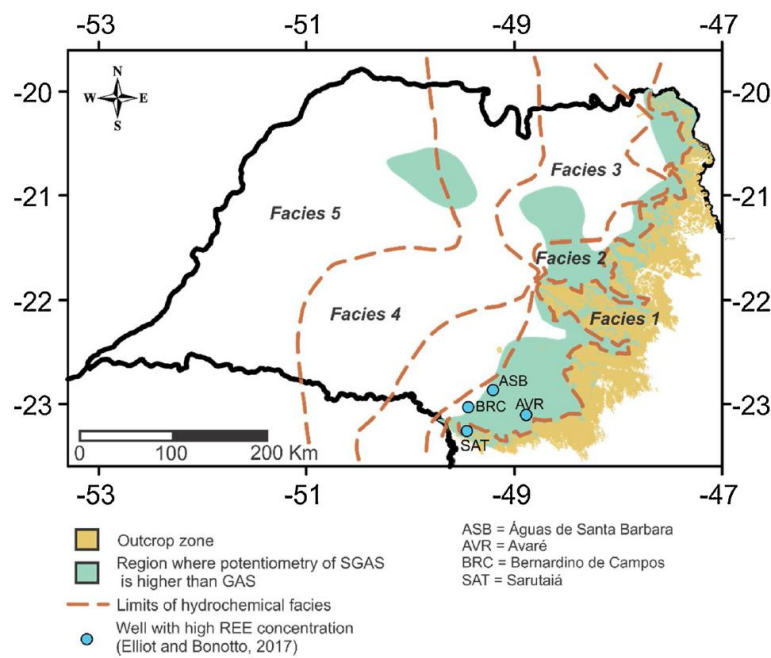
APÊNDICE 3.5.I - Isópacas do Grupo Itararé, extraído de Vesely (2006). A área de afloramento do Grupo Itararé está em cinza os traços representam alinhamentos estruturais e os pontos indicam a localização dos poços que o autor utilizou na interpolação.



APÊNDICE 3.5.J - Estimativa da vazão potencial por poço proposta por DAEE/IG/IPT/CPRM (2005).



APÊNDICE 3.5.K - Distribuição das fácies hidroquímicas observadas por Teramoto et al. (2020).



APÊNDICE 3.5.L - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas (IPAS) calculado para os aquíferos e para a UGRHI 14 (CETESB, 2023; CETESB, 2024).

Unidade	2021	2022	2023
Sistema Aquífero Serra Geral	74	77,5	65,2
Sistema Aquífero Guarani	74,8	78,9	76,1
Sistema Aquífero Tubarão	82,4	84,9	75,9
Aquiclude Passa Dois	25	62,5	87,5
UGRHI 14	87,1	86,7	97,4

IPAS: *Boa* (67,1 a 100%); *Regular* (33,1 a 67%); *Ruim* (0 a 33%)

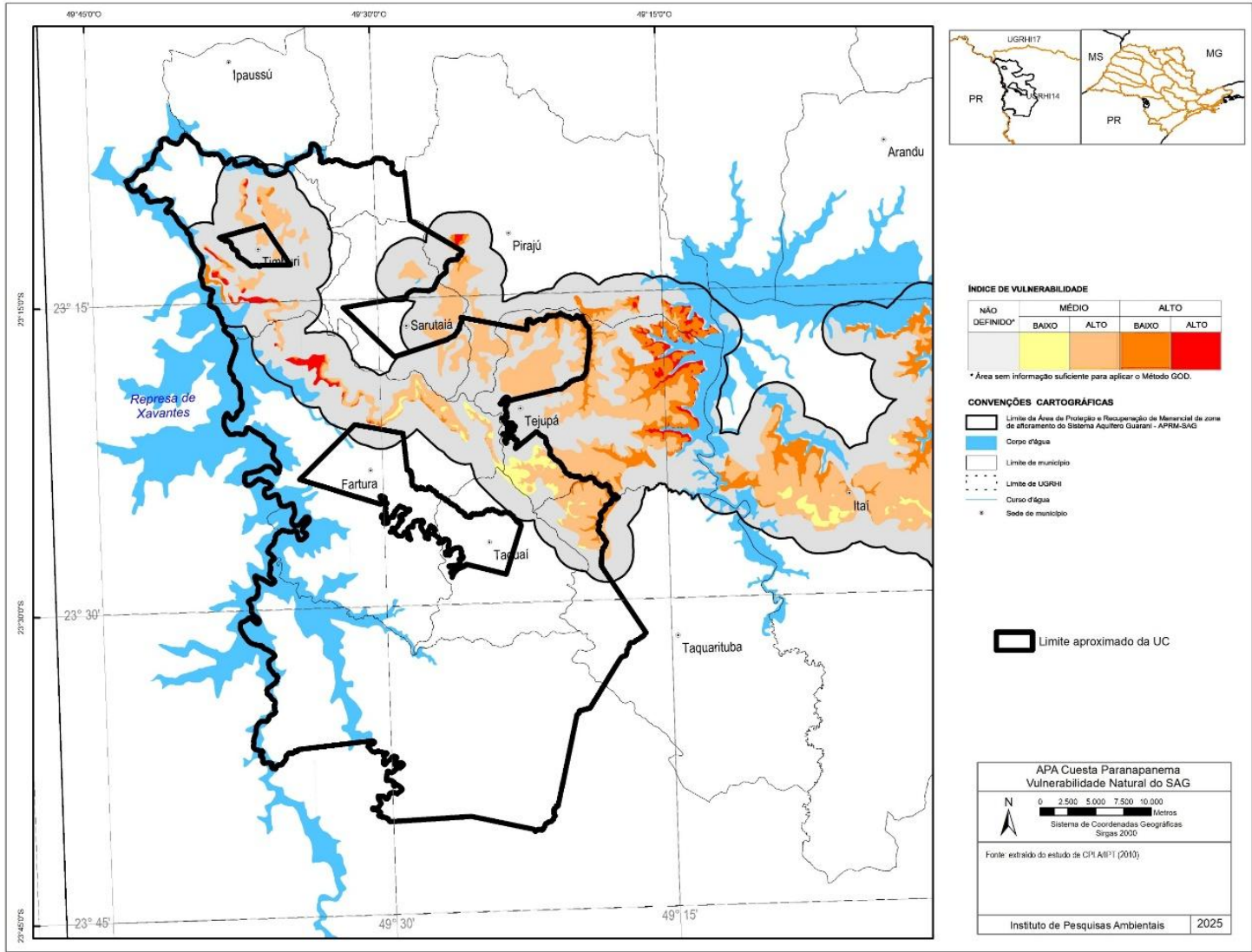
APÊNDICE 3.5.M - Informações dos poços da Rede de Monitoramento de Qualidade das Águas Subterrâneas operada pela CETESB (CETESB, 2023; CETESB, 2024).

Município	Ponto	UGRHI	Aquífero	Profundidade de captação (m)	Desconformidades observadas entre 2022 e 2023
Barão de Antonina	TU0230P	14	Tubarão	18 a 88	
Piraju	GU00375P	14	Guarani	30 a 130	Fe (2022, 2023)
Sarutaiá	GU00136P	14	Guarani	71 a 141	-
Taquarituba	SG00396P	14	Serra Geral	13 a 180	

APÊNDICE 3.5.N - Definição prática das classes de vulnerabilidade do aquífero definidas por Foster et al. (2006).

Classe de Vulnerabilidade	Definição correspondente
Extrema	vulnerável à maioria dos contaminantes com impacto rápido em muitos cenários de contaminação.
Alta	vulnerável a muitos contaminantes (exceto os que são fortemente adsorvidos ou rapidamente transformados) em muitas condições de contaminação.
Moderada	vulnerável a alguns contaminantes, mas somente quando continuamente lançados ou lixiviados.
Baixa	vulnerável somente a contaminantes conservadores, a longo prazo, quando contínua e amplamente lançados ou lixiviados.
Insignificante	presença de camadas confinantes sem fluxo vertical significativo de água subterrânea (percolação).

APÊNDICE 3.5.O - Vulnerabilidade natural à contaminação extraído de CPLA/IPT (2010).



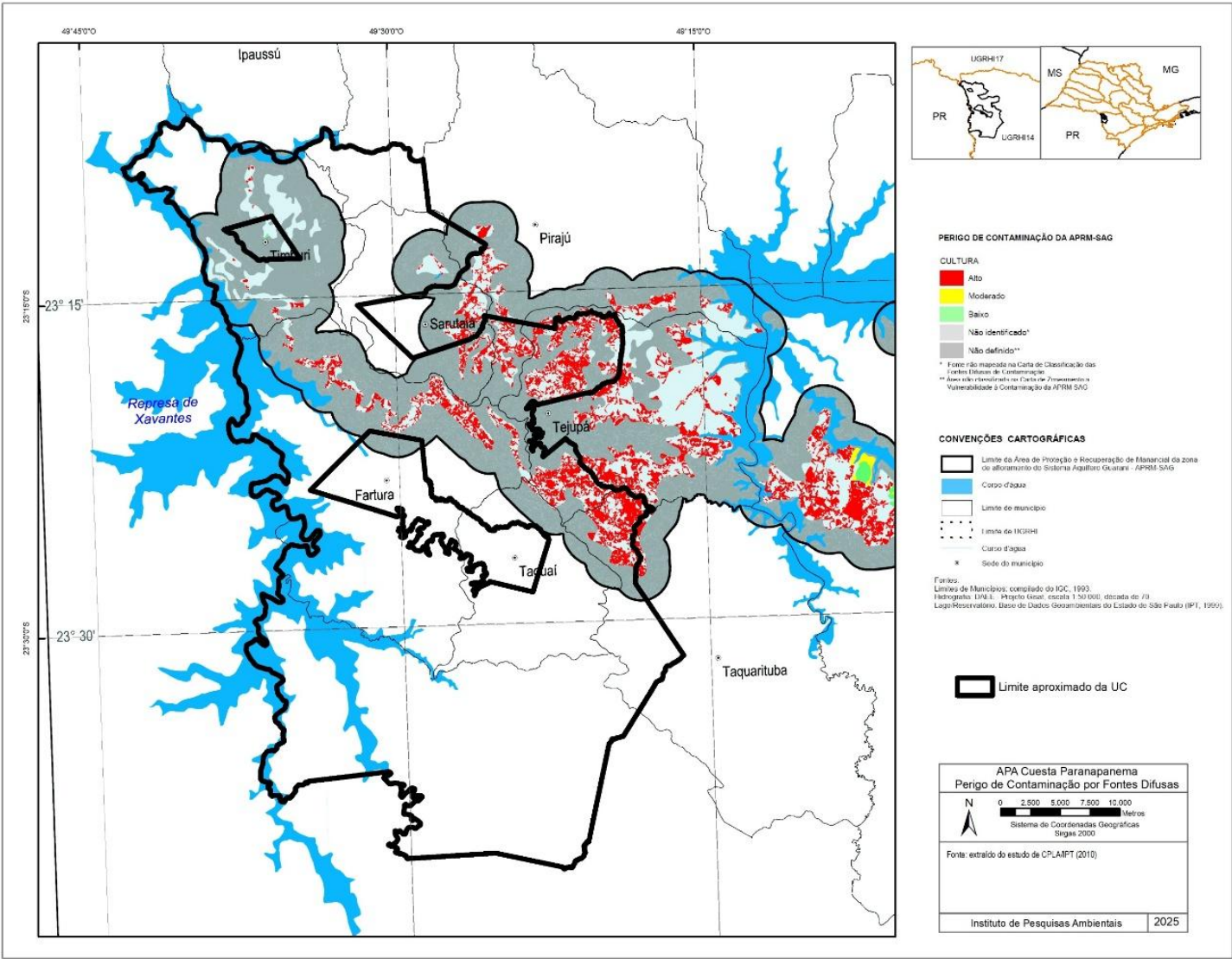
APÊNDICE 3.5.P - Classes de perigo potencial de contaminação do SAG adotadas em CPLA/IPT (2010).

PERIGO DE CONTAMINAÇÃO				
Índice de Vulnerabilidade Natural	Potencial de Contaminação			
	Elevado	Moderado	Reduzido	Não identificado**
Alto-alto	Alto	Alto	Moderado	Não identificado
Alto-baixo				
Médio-Alto	Alto	Moderado	Baixo	
Médio-baixo				
Não Definido*	Não Definido			

* Área não classificada na Carta de Zoneamento da Vulnerabilidade à Contaminação da APRM-SAG

** Fonte não existente ou não mapeada na Carta de Classificação das Fontes Difusas de Contaminação das Águas Subterrâneas na APRM-SAG

APÊNDICE 3.5.Q - Perigo potencial de contaminação por fontes difusas extraído de CPLA/IPT (2010).



APÊNDICE 3.5.R - Diretrizes gerais voltadas à proteção do Sistema Aquífero Guarani aflorante proposta por CPLA/IPT (2010).

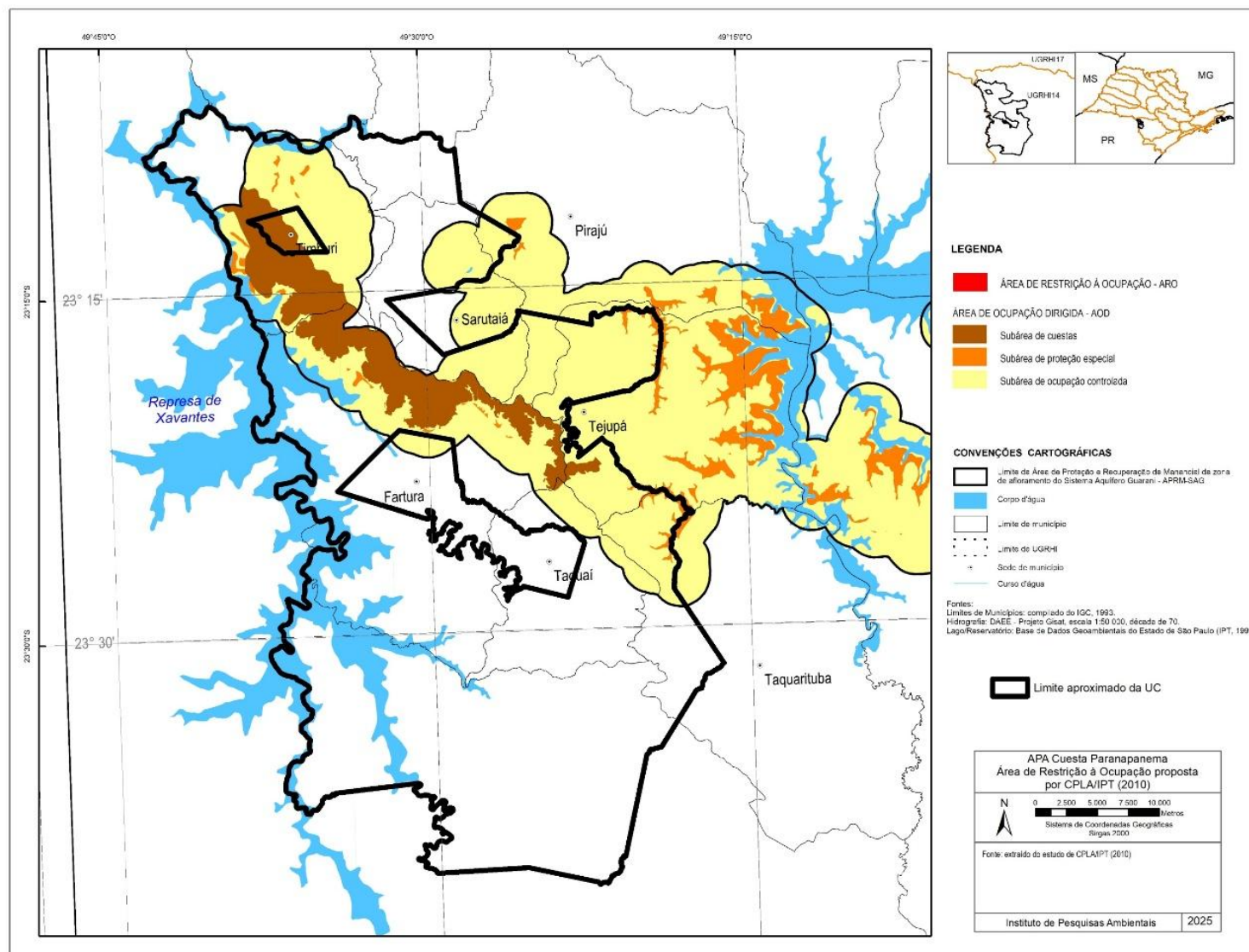
Ocupação das áreas agrícolas	Garantida da disponibilidade hídrica	Prevenção dos processos de dinâmica superficial	Disciplinamento das atividades com potencial de contaminação
• Ampliar as pesquisas a respeito da contaminação da água subterrânea associada ao uso de agroquímicos. • Implementar ações específicas visando as Boas Práticas Agrícolas, fomentando a agricultura sustentável e a criação de animais que não comprometam a qualidade ambiental. • Controlar e fiscalizar as atividades agrícolas que utilizam produtos tóxicos de grande mobilidade. • Priorizar ações e recomendação referentes ao armazenamento temporário e à disposição final do resíduo de material veterinário e de embalagens de agrotóxicos. • Estimular o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas nas áreas rurais.	• Regularizar as outorgas de uso da água subterrânea. • Controlar as captações de água subterrânea, para que não se atinjam níveis de superexploração. • Incentivar o uso racional da água, incluindo o reúso. • preservar as áreas planas, as áreas de várzea e as nascentes. • Promover estudos detalhados para a quantificação da disponibilidade hídrica do SAG. • Incentivar a adoção de tecnologias e estruturas de revestimento do solo que possibilitem uma adequada infiltração da água de chuva para a recarga do aquífero.	• Mapear a susceptibilidade natural à erosão. • Fixar exigências especiais para a ocupação, parcelamento do solo e construção em áreas declivosas. • Controlar as atividades prejudicam as condições de estabilidade, como a retirada de vegetação, cortes e aterros, lançamento de águas, obstrução de drenagens naturais ou construídas, entre outras. • Priorizar as culturas de longo ciclo e evitar as práticas de agricultura mecanizada em áreas de maior declive. • Recuperar as áreas com processos erosivos já iniciados. • Adotar baixa taxa de impermeabilização e projetar arruamentos adaptados às curvas de nível quando da implantação de loteamentos nas áreas mais declivosas. • Priorizar lotes de grandes dimensões, implantar sistemas de drenagem e não executar escavações durante os períodos chuvosos.	• Evitar a instalação de loteamentos e a expansão da urbanização nas áreas de várzeas. • Avaliar o potencial de contaminação da água subterrânea dos processos produtivos empregados, das matérias-primas utilizadas, assim como dos produtos e resíduos gerados pelas atividades industriais. • Proibir a implantação e a ampliação de atividades, obras e empreendimentos que resultem na disposição de efluentes com características físico-químicas e biológicas que possam significar ameaças à qualidade da água do manancial subterrâneo. • Exigir do empreendedor a implantação de um programa de monitoramento de qualidade do solo e das águas subterrâneas.

Manutenção e preservação dos remanescentes de vegetação	Saneamento ambiental nas áreas rurais	Saneamento ambiental nas áreas urbanas
● Impedir o exercício de atividades antrópicas que resultem em impactos ou extinção de espécies da flora e fauna. ● Condicionar a ocupação da área com atividades ou empreendimentos que assegurem a permeabilidade natural do solo e que possuam parcelas de áreas verdes representativas. ● Priorizar a manutenção e a preservação dos remanescentes de vegetação existentes e promover a revegetação de locais degradados, sobretudo nas margens dos rios, regiões de escarpas e relevo acentuado. ● Incentivar a criação de áreas protegidas, de áreas verdes e de equipamentos comunitários, visando à preservação de áreas florestadas.	● Atender as recomendações técnicas e as normas vigentes relacionadas à construção de fossas sépticas, de poços tubulares profundos e de poços cacimba. ● Implantar fossa séptica biodigestora. ● Incentivar a triagem, a reutilização, a reciclagem e a compostagem do lixo orgânico. ● Estimular a coleta do lixo inorgânico, mesmo que com frequência esporádica.	● Proteger as áreas de entorno de poços tubulares em operação e tamponar os poços abandonados. ● Incentivar a ampliação do atendimento e reduzir vazamentos das redes coletoras de esgoto. ● Proibir a disposição de resíduos sólidos provenientes de municípios localizados fora da área de afloramento do SAG. ● Selecionar áreas fora do afloramento do SAG para a instalação de novos aterros sanitários e estimular a adoção de medidas intermunicipais. ● Promover a melhoria continuada das condições operacionais dos sistemas de tratamento de esgoto e ampliar a ligação das instalações domiciliares ao sistema de esgotamento sanitário.

APÊNDICE 3.5.S - Áreas propostas no estudo de CPLA/IPT (2010).

Área	Definição	Subárea	Compreende
Área de Restrição à Ocupação (ARO)	São aquelas consideradas como de essencial interesse para a proteção dos recursos hídricos destinados ao abastecimento público e à preservação, conservação, recuperação dos recursos naturais, e valorização das características cênico-paisagísticas	--	- Áreas de preservação permanente e de reserva legal nos termos disciplinados pela legislação pertinente - Unidades de Conservação conforme categorias de proteção integral definidas pela do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC - Outras áreas declaradas pelo Poder Público como de especial interesse para a preservação ambiental e dos recursos hídricos
Área de Ocupação Dirigida (AOD)	São aquelas de interesse para a consolidação ou implantação de usos urbanos ou rurais, condicionados a critérios que os compatibilizem com a necessária proteção das áreas vulneráveis e com a manutenção da recarga natural direta do Sistema Aquífero Guarani	Subárea de <i>cuestas</i>	faixa de escarpas das <i>cuestas</i> basálticas
		Subárea de proteção especial	áreas consideradas altamente vulneráveis à contaminação e destinadas à proteção e conservação da qualidade e quantidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos
		Subárea de ocupação controlada	demais áreas da categoria AOD
Área de Recuperação Ambiental (ARA)	São aquelas cujos usos e ocupações sejam incompatíveis com a proteção da área de afloramento do SAG e comprometam a quantidade ou a qualidade hídrica, exigindo intervenções de caráter corretivo	--	Não identificada no estudo

APÊNDICE 3.5.T - Proposta de Áreas de Restrição à Ocupação, extraído CPLA/IPT (2010).

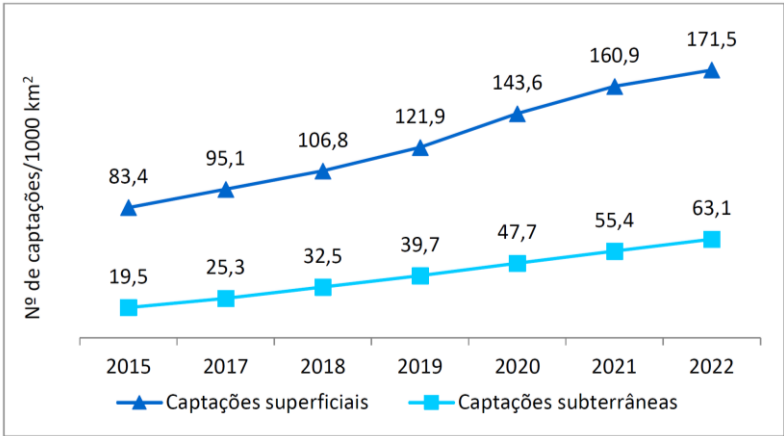


APÊNDICE 3.5.U - Valores de vazão outorgada de água subterrânea e relação com a reserva explotável, extraídos do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos (CBH-ALPA, 2024).

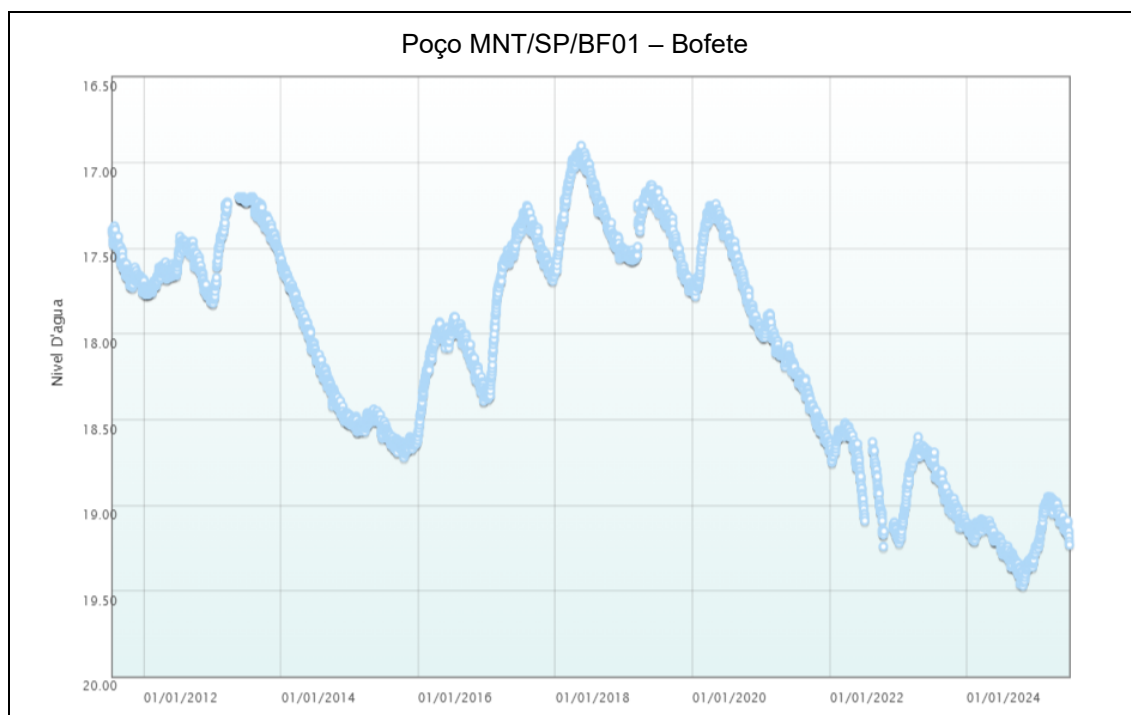
CBH	UGRHI	Reserva Explotável (m³/s)	Vazão Outorgada (m³/s)			Vazão outorgada subterrânea em relação às reservas explotáveis (%)		
			2021	2022	2023	2021	2022	2023
Alto Paranapanema	14	30	1,42	1,69	2,04	4,7	5,6	6,8

Valor de referência para município e UGRHI	reserva explotáveis
≤ 5%	excelente
> 5 % e ≤ 30%	confortável
> 30 % e ≤ 50%	preocupante
> 50 % e ≤ 100%	crítica
> 100%	Muito crítica

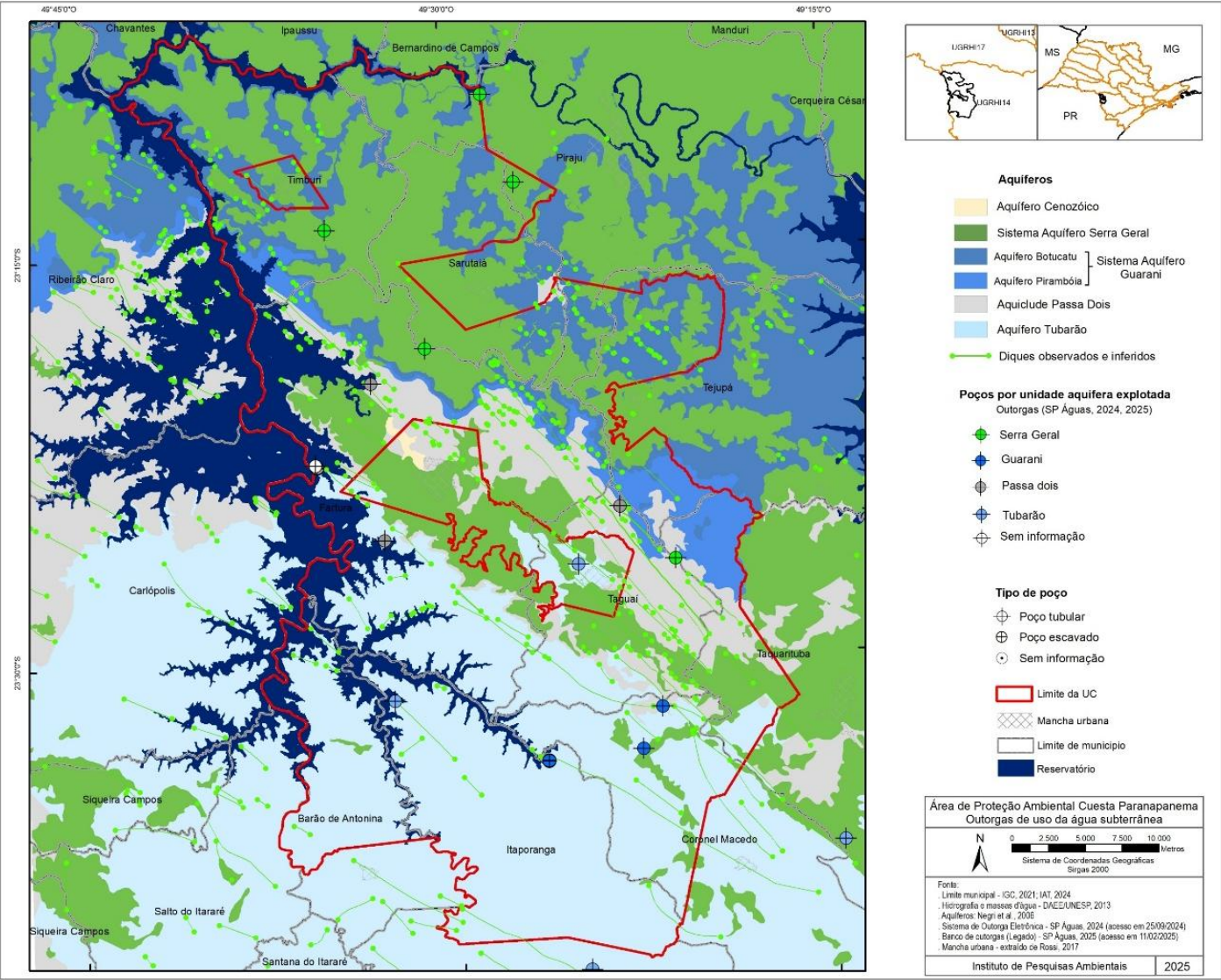
APÊNDICE 3.5.V - Captações superficiais e subterrâneas em relação à área total da bacia (CBH-ALPA, 2024).



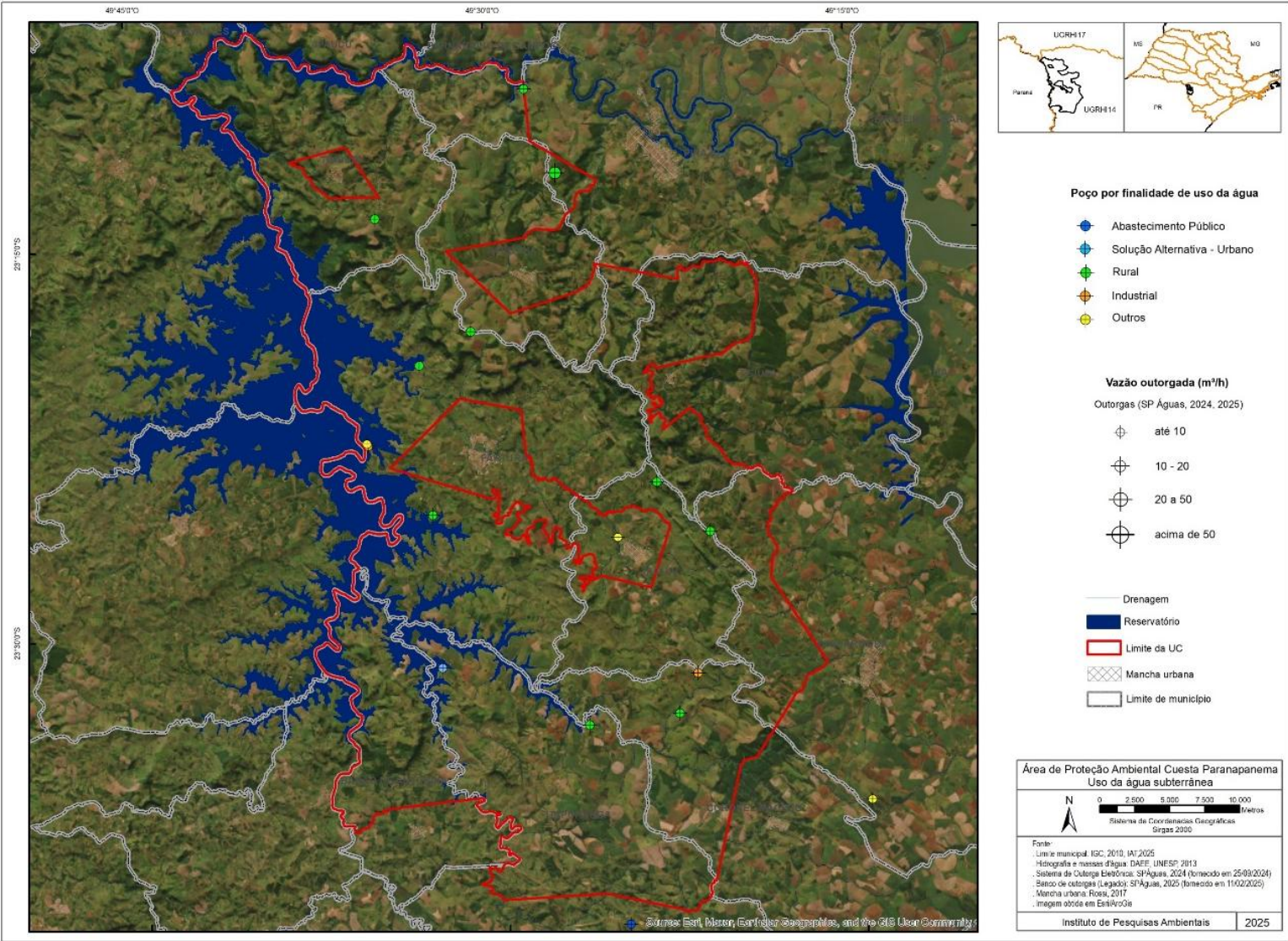
APÊNDICE 3.5.W - Evolução do nível da água no Poço MNT/SP/BF01 da Rede RIMAS, operada pelo SGB/CPRM, em Bofete (SGB, 2025).



APÊNDICE 3.5.X - Poços outorgados por tipo de aquífero explotado.



APÊNDICE 3.5.Y - Usos da água subterrânea baseado no cadastro de outorgas.



APÊNDICE 3.6.A - Introdução e metodologia.

Introdução

A APA Cuesta de Paranapanema está localizada na UGRHI Alto Paranapanema em área de Cerrado e Mata Atlântica. Abrange parte dos municípios de Barão de Antonina, Coronel Macedo, Fartura, Itaporanga, Piraju, Sarutaiá, Taguaí, Taquarituba, Tejupá e Timburi.

Encontra-se inserida em parte das Cuestas Basálticas e da Depressão Periférica (abrangendo trechos da na Zona do Paranapanema), englobando parte do rio Itararé, no reservatório de Chavantes. Ocupam relevos do tipo morros arredondados ao norte da APA, a escarpa festonada ao centro, dividindo a APA na direção sudeste/noroeste e, ao sul, colinas médias e morrotes alongados e espigões (Ponçano et al., 1981). Ross e Moroz (1997) apontam a região com altitudes de 600 a 700m, que ao norte da APA, apresentam formas de dissecação média a alta, com vales entalhados, com densidade de drenagem média (áreas sujeitas à forte atividade erosiva) e boa parte da APA na região abaixo da escarpa, com formas muito dissecadas, sujeitas a processos erosivos agressivos com probabilidade de ocorrência de movimentos de massa e voçorocamentos. Há ainda, trechos com formas de dissecação baixa a média e potencial erosivo variado. Para Nakazawa et al. (1994), a maior parte da região apresenta baixa suscetibilidade à erosão aos processos geomórficos, alguns poucos setores ao sul e leste da APA, com muito alta suscetibilidade por sulcos, ravinas e voçorocas, na escarpa muito alta suscetibilidade a escorregamentos naturais e induzidos e alguns setores com problemas de fundação e estabilidade de taludes.

Quanto à geologia, domina ao norte do território os basaltos, ao sul, os arenitos da Formação Itararé e ao centro, os arenitos das Formações Rio Bonito e Palermo e, os calcários da Formação Irati (Perrota et al., 2005). Nos levantamentos de solos para a área, segundo Oliveira et al. (1999), apresentam 20 unidades de mapeamento, onde dominam Argissolos (65%), seguido dos Latossolos (41%), Nitossolos (7%) e Neossolos Litólicos (6,5%). Rossi (2017) e Rossi e Kanashiro (2022) apresentam as unidades de solo para a área, com domínio dos Argissolos (50 e 56% respectivamente), Latossolos (21 e 24% respectivamente), Nitossolos com 4,5 e 5,0%, respectivamente, Neossolos Litólicos com 2,5 e 2,8% e Gleissolos com 0,4 e 0,5% perfazendo 26 e 27 unidades de mapeamento respectivamente.

Nesses trabalhos apresentados, dominam os Argissolos e os Latossolos em relevos amorreados e colinosos, tanto acima quanto abaixo da Cuesta, e os Neossolos Litólicos e Nitossolos na escarpa e arredores, com declives mais acentuados e litologia basáltica.

Objetiva-se com esse trabalho, caracterizar e descrever os solos e suas suscetibilidades, a partir de materiais da literatura técnico-científica, para subsidiar o plano de manejo da APA Cuesta Paranapanema.

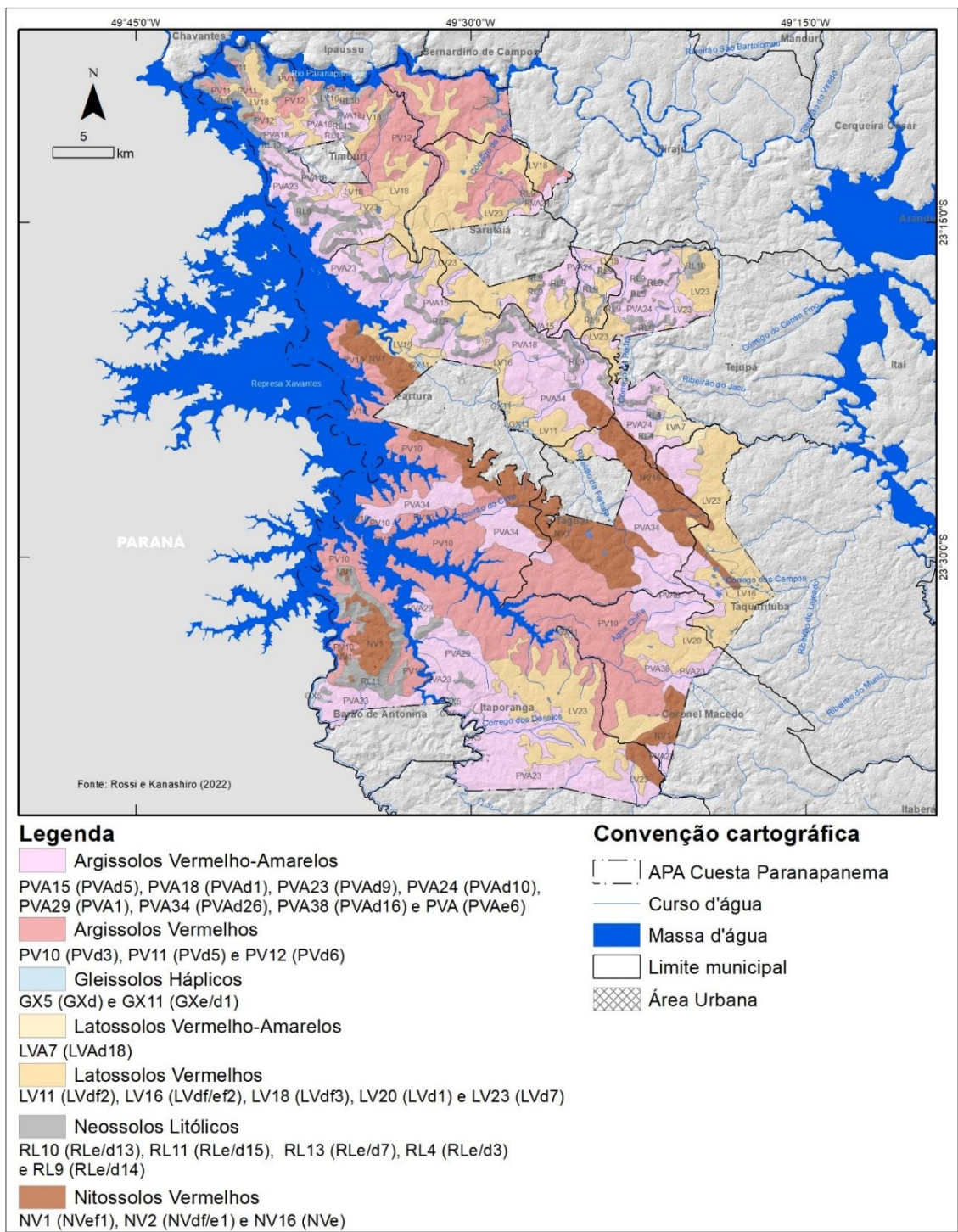
Metodologia

O trabalho foi baseado em revisão bibliográfica e cartográfica, compilando-se os trabalhos existentes para a caracterização dos solos e sua suscetibilidade aos processos geomórficos, buscando subsidiar o zoneamento e o manejo da área.

Utilizou-se os trabalhos de Oliveira et al. (1999) compreendido por mapeamento generalizado em escala de 1:500.000 no Estado de São Paulo, o mapa de Rossi (2017), cujo trabalho amplia o detalhamento e melhora os delineamentos da proposta de Oliveira et al. (1999) e o mapeamento de Rossi e Kanashiro (2022) (Apêndice 3.6.B e Apêndice 3.6.C). Todos os mapeamentos abrangem o estado de São Paulo e foram elaborados a partir da compilação de diversos trabalhos já existentes.

Utilizou-se ainda, o material de Rossi et al. (2022) para apresentação da suscetibilidade ambiental a partir dos atributos dos solos.

APÊNDICE 3.6.B - Mapa de solos da APA Cuesta Paranapanema, segundo Rossi e Kanashiro (2022).



APÊNDICE 3.6.C - Unidades de mapeamento de solos com sua área e porcentagem de ocorrência para a APA Cuesta Paranapanema.

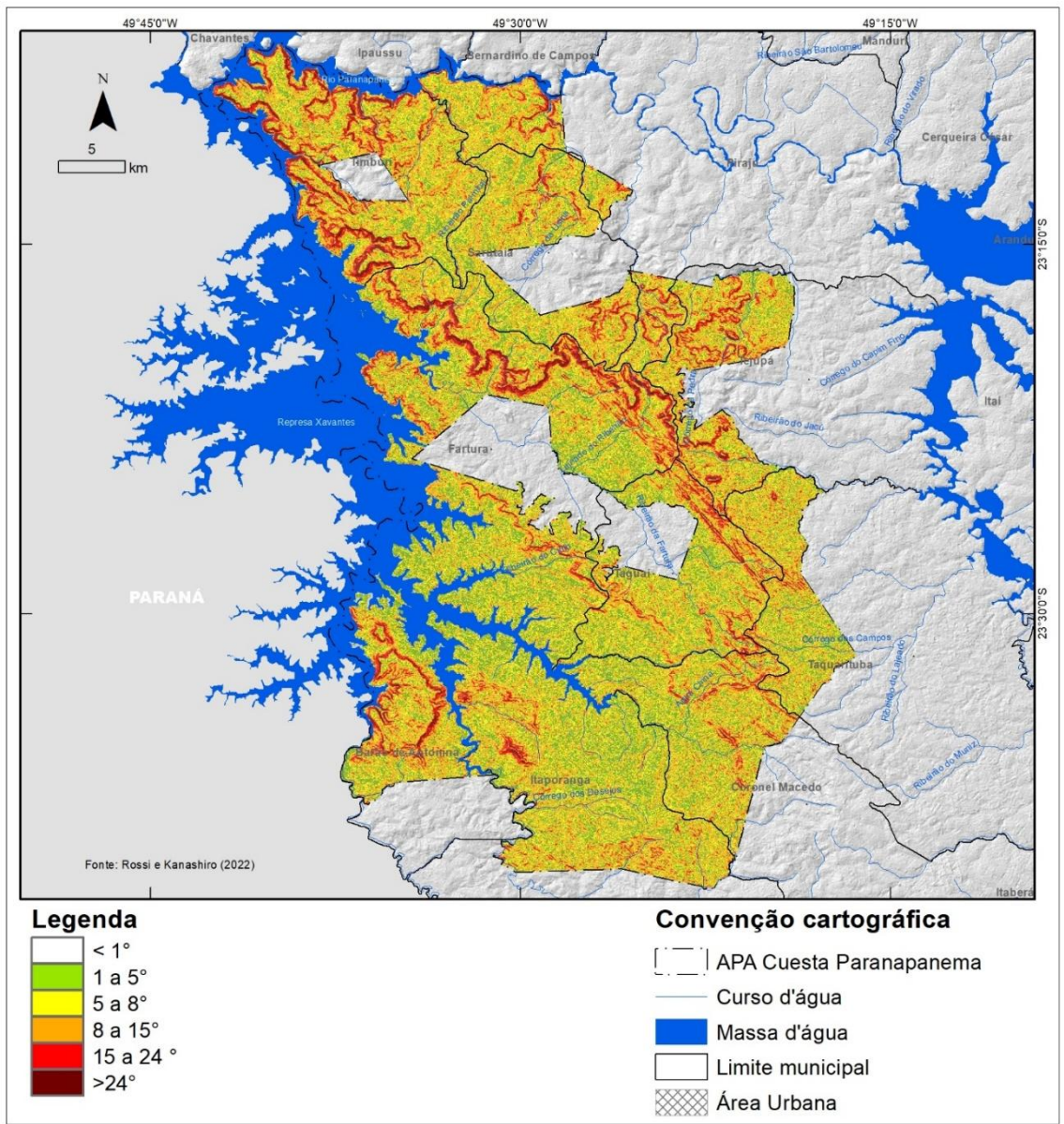
UNIDADES MAPEADAS	Área (ha)	%
Argissolos Vermelho-Amarelos		
PVA15 (PVAd5) - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado ou proeminente, textura média, argilosa ou média/argilosa, fase relevo ondulado e forte ondulado	2.137,38	1,50
PVA18 (PVAd1) - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico arênico ou abrupção, álico ou não álico, A moderado ou fraco, textura arenosa/média, fase relevo ondulado	4.008,54	2,81
PVA23 (PVAd9) - Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO/VERMELHO abrupção, A moderado ou proeminente, textura arenosa/média ou média/argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO/VERMELHO típico, A moderado, textura média ou média/argilosa, álico, ambos Distróficos, fase relevo ondulado	14.467,46	10,15
PVA24 (PVAd10) - Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO abrupção, textura arenosa/média + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO textura arenosa/média e média, ambos Distróficos, A moderado, fase relevo ondulado	7.022,69	4,93
PVA29 (PVA1) - Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO indiscriminado, com cascalho ou cascalhento + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico/Distrófico, A moderado, textura média, substrato Complexo Cristalino, ambos fase relevo ondulado e forte ondulado	2.665,10	1,87
PVA34 (PVAd26) - Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico + LUVISSOLO CRÔMICO Pálico abrupção ou típico, A moderado, ambos textura média/argilosa e argilosa, fase relevo ondulado	7.164,79	5,03
PVA38 (PVAd16) - Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO/AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa e argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb, textura média e argilosa, ambos A moderado, rochosos, fase relevo forte ondulado	283,08	0,20
PVA6 (PVAe6) - Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico + ARGISSOLO VERMELHO Distrófico e Eutrófico ambos textura arenosa/média e média rel. suave ondulado e ondulado	3.377,06	2,37
ARGISSOLOS VERMELHOS		
PV10 (PVd3) - Associação de ARGISSOLO VERMELHO, textura argilosa ou argilosa/muito argilosa + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa ou muito argilosa, ambos fase relevo ondulado	22.179,07	15,56
PV11 (PVd5) - Associação de ARGISSOLO VERMELHO + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico/Distrófico típico, A moderado, proeminente ou chernozêmico, substrato basalto ou diabásio, ambos textura argilosa, fase relevo ondulado	391,41	0,27
PV12 (PVd6) - Associação de ARGISSOLO VERMELHO/VERMELHO-AMARELO, textura argilosa ou média/argilosa + NITOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico, A moderado, textura argilosa, ambos fase relevo ondulado	9.114,19	6,39
Gleissolos Háplicos		
GX5 (GXd) - Complexo de GLEISSOLO HÁPLICO e NEOSSOLO FLÚVICO, ambos Distróficos típicos, A moderado ou proeminente, textura indiscriminada, todos fase relevo plano	351,34	0,25
GX11 (GXe/d1) - GLEISSOLO HÁPLICO ou MELÂNICO Eutrófico ou Distrófico, textura argilosa, fase relevo plano	329,93	0,23
Latossolos Vermelho-Amarelos		
LVA7 (LVAd18) - Associação de LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO/VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa ou média, álico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, ambos fase relevo suave ondulado e ondulado	996,93	0,70

UNIDADES MAPEADAS	Área (ha)	%
Latossolos Vermelhos		
LV11 (LVdf2) - LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico, A moderado ou proeminente, textura argilosa ou muito argilosa, fase relevo suave ondulado	1.422,81	1,00
LV16 (LVdf/ef2) - Associação de LATOSSOLO VERMELHO Distro/Eutroférrico típico, A moderado ou proeminente + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, álico, ambos textura argilosa ou muito argilosa, fase relevo ondulado e suave ondulado	2.585,39	1,81
LV 18 (LVdf3) - Associação de LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico, A moderado ou proeminente, textura argilosa ou muito argilosa + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A húmico, textura argilosa, ambos fase relevo ondulado e suave ondulado	7.247,30	5,08
LV20 (LVd1) - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa ou muito argilosa, álico, relevo suave ondulado	2.560,27	1,80
LV23 (LVd7) - Associação de LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura média, álico + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, álico, ambos fase relevo ondulado e suave ondulado	17.304,51	12,14
Neossolos Litólicos		
RL10 (RLe/d13) - Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico/Distrófico, A moderado ou chernozêmico, textura argilosa, substrato Basalto ou Diabásio + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico/Distrófico A moderado, textura arenosa ou média, substrato arenito Botucatu-Pirambóia, ambos fase relevo regional forte ondulado, local escarpado	548,85	0,39
RL11 (RLe/d15) -Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico/Distrófico, A moderado ou chernozêmico, textura argilosa, substrato Basalto ou Diabásio + NITOSSOLO VERMELHO Eutroférrico/Distroférrico, A moderado, textura argilosa a muito argilosa, ambos fase relevo ondulado e forte ondulado	4.030,89	2,83
RL13 (RLe/d7) - Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico/Distrófico, A moderado, proeminente ou chernozêmico, textura média + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico/Distrófico abruptico, A moderado ou proeminente, textura arenosa/argilosa ou média/argilosa, ambos fase relevo ondulado	597,76	0,42
RL4 (RLe/d3) - NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico/Distrófico, A moderado ou chernozêmico, textura média, fase substrato sedimentos das Formações Botucatu e Pirambóia, relevo regional ondulado, localmente escarpado	189,95	0,13
RL9 (RLe/d14) - Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico/Distrófico, A moderado, textura arenosa ou média, substrato Arenito Botucatu-Pirambóia + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico/Distrófico, A moderado ou chernozêmico, textura argilosa, substrato Basalto ou Diabásio, ambos fase relevo regional forte ondulado e ondulado, local escarpado	3.980,12	2,79
Nitossolos Vermelhos		
NV1 (NVef1) - NITOSSOLO VERMELHO Eutroférrico típico, A chernozêmico, textura argilosa a muito argilosa, fase relevo suave ondulado e ondulado	9.200,58	6,45
NV2 (NVdf/e1) - NITOSSOLO VERMELHO Distro/Eutroférrico típico, A moderado, textura argilosa ou muito argilosa, fase relevo ondulado	25,44	0,02
NV16 (NVe) - Associação de NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico, A chernozêmico, textura argilosa ou muito argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico/Distrófico, A moderado, textura argilosa + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico/Distrófico, A chernozêmico e moderado, textura média e argilosa, todos fase relevo ondulado	3.509,38	2,46
Massa d'água	14.828,75	10,40
Área urbana	17,79	0,01
Total Geral	142.538,78	100

APÊNDICE 3.6.D - Porcentagem de ocorrência da área ocupada pelas ordens de solo na APA Cuesta Paranapanema.

Ordem/Subordem de solos	Unidade de mapeamento	área ordem/subordem	
		(ha)	%
Cambissolo	Componente secundário: PVA38	113,23	0,08
Gleissolo	Componente principal: GX5,11	549,30	0,39
Latossolo	Componente principal: LV11,16,18,20,23, LVA7 Componente secundário: PV10	24.538,59	17,22
Nitossolo	Componente principal: NV1,2,16 Componente secundário: PV12, RL11	16.238,74	11,39
Luvissolo	Componente secundário: PVA34	2.865,92	2,01
Neossolo Flúvico	Componente secundário: GX5	131,97	0,09
Neossolo Quartzarênico	Componente secundário: LVA7	398,77	0,28
Argissolo	Componente principal: PV10,11,12, PVA6,15,18,23,24,29,34,38 Componente secundário: NV16, RL13	57.383,65	40,26
Neossolo Litólico	Componente principal: RL4,9,10,11,13 Componente secundário: NV16, PV11, PVA29	9.420,59	6,61
massa d'água		14.828,75	10,40
área urbana		17,79	0,01
		142.538,78	100,00

APÊNDICE 3.6.E - Mapa de declividade da APA Cuesta Paranapanema segundo Rossi et al. (2022).

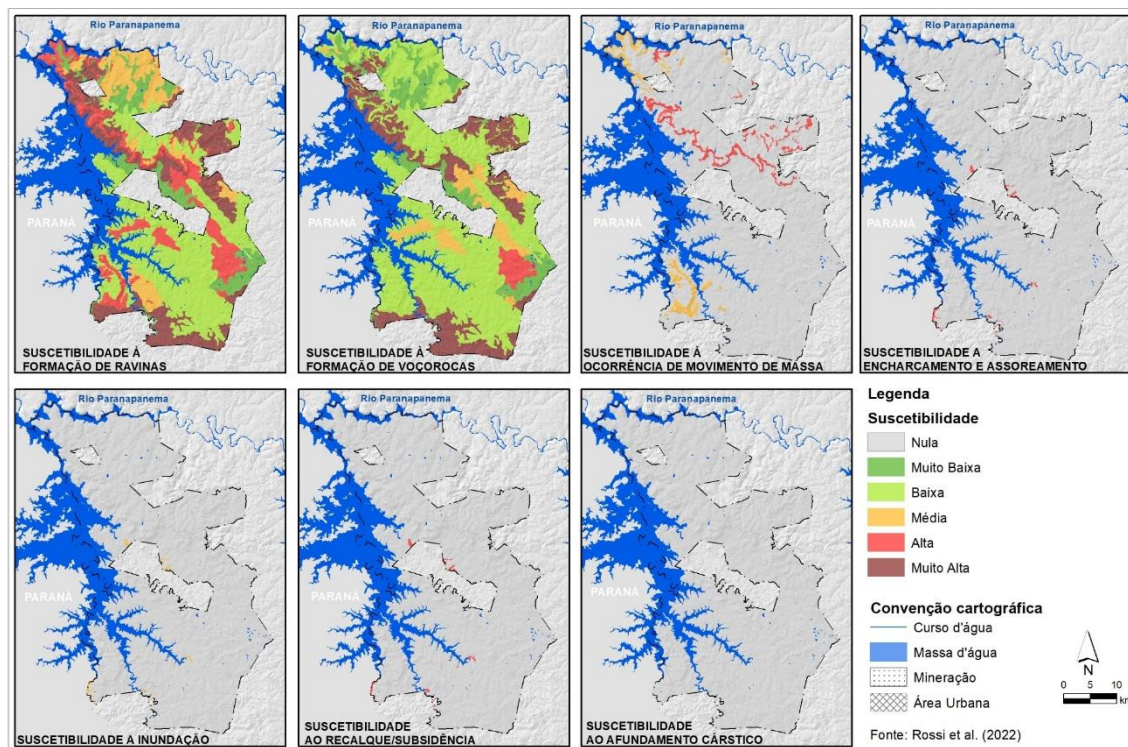


APÊNDICE 3.6.F - Classes de declividade utilizadas e porcentagem de ocorrência no território da APA Cuesta Paranapanema.

Classes de declividade		Área de ocorrência
(°)	(%)	(%)
< 1	< 2	10,79
1 a 5	2 a 8	24,86
5 a 8	8 a 15	23,76
8 a 15	15 a 30	29,94
15 a 24	30 a 45	8,28
> 24	>45	2,37

3.7. Suscetibilidades dos solos

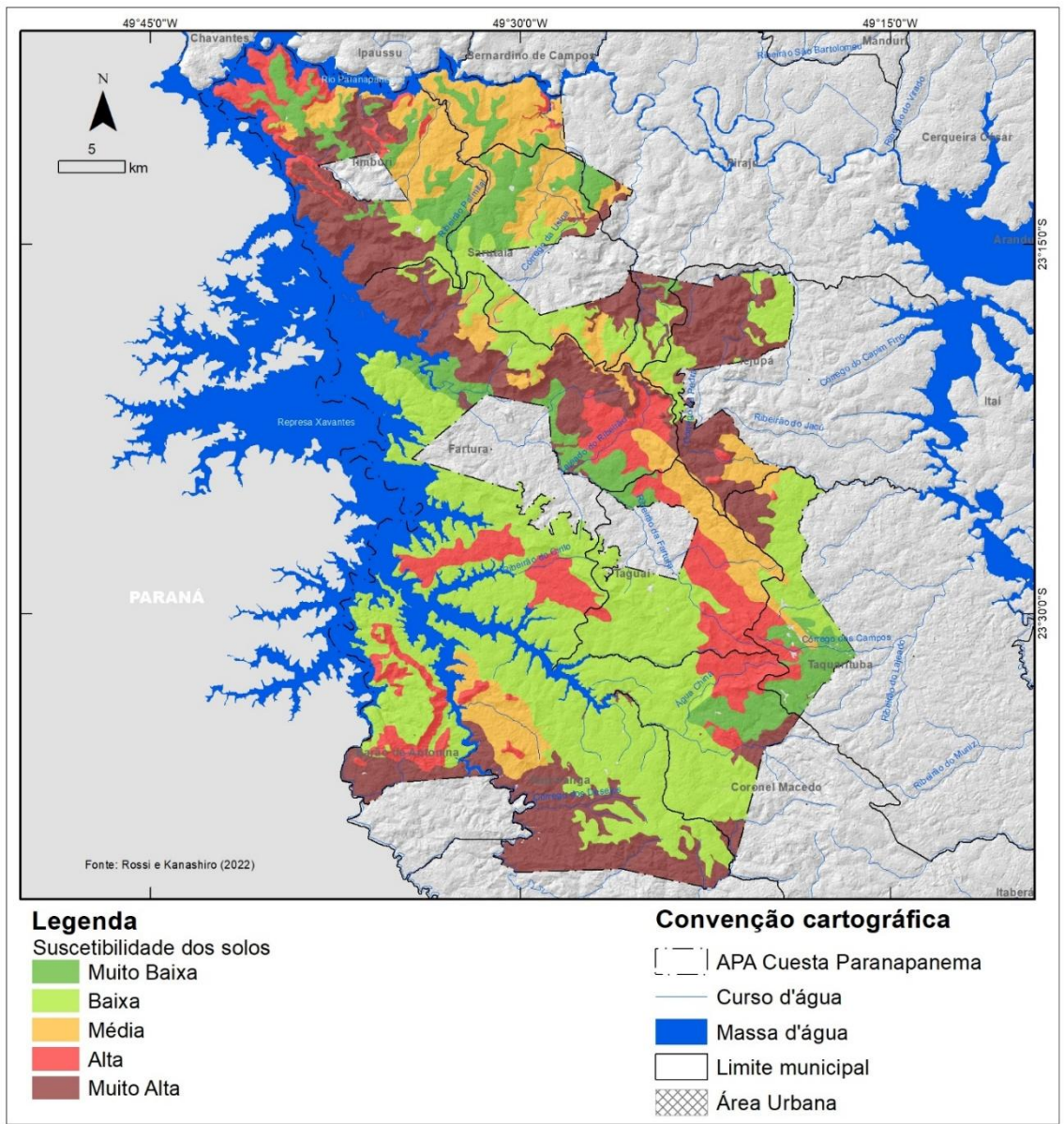
APÊNDICE 3.7.A - Mapa de Suscetibilidade da APA Cuesta Paranapanema, por processo geomórfico (Rossi et al., 2022).



APÊNDICE 3.7.B - Classes de suscetibilidade dos solos aos processos geomórficos utilizadas e porcentagem de ocorrência no território da APA Cuesta Paranapanema (Rossi et al., 2022).

	Ravina		Voçoroca		Movimento de massa		Enchente/assoreamento/recalque		Inundação		Suscetibilidade Ambiental	
	Área ha	%	Área ha	%	Área ha	%	Área ha	%	Área ha	%	Área ha	%
Muito Baixa	14.497,05	10,17	14.497,05	10,17							13.815,77	9,69
Baixa	52.218,98	36,63	75.483,23	52,96							48.709,60	34,17
Média	14.913,60	10,46	8.836,21	6,20	4.628,65	3,18	83,16	0,06	681,27	0,48	18.422,98	12,92
Alta	20.563,91	14,43	3.377,06	2,37	4.528,97	3,18			681,27	0,48	16.034,94	11,25
Muito Alta	25.498,69	17,89	25.498,69	17,89							30.708,94	21,54
Nula					118.534,62	83,18	127.010,96	89,11	127.010,96	89,11		
Área Urbana	17,79	0,01										
Massa d'água	14.828,75	10,40										
total	142.538,78	100,00										

APÊNDICE 3.7.C - Mapa de suscetibilidade dos solos da APA Cuesta Paranapanema, segundo Rossi et al. (2022).



3.8. Perigos geodinâmicos e vulnerabilidade e risco de áreas residenciais/comerciais/serviços

APÊNDICE 3.8.A - Introdução.

O presente capítulo tem como objetivo apresentar informações sobre perigos geodinâmicos, vulnerabilidade e riscos de áreas residenciais/comerciais/serviços que compõem o tema Diagnóstico do Meio Físico, da etapa de Diagnóstico e Prognóstico de elaboração do plano de manejo da Área de Proteção Ambiental Cuesta Paranapanema.

As análises foram realizadas com base no estudo *“Unidades Territoriais Básicas do Estado de São Paulo”* que traz o mapeamento e análise de risco de ocorrência de processos de escorregamento planar e de inundação em escala de abordagem regional para o estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2014, 2016, 2017; FERREIRA & ROSSINI-PENTEADO, 2011; FERREIRA et al., 2013; VEDOVELLO et al., 2015; ROSSINI-PENTEADO & FERREIRA, 2015) e outras informações do meio físico de interesse, tais como modelo digital de superfície (EMPLASA, 2011), mapas, geológico (PERROTA et al., 2005) e geomorfológico (ROSS e MOROZ, 2011), cobertura e uso da terra (MapBiomas, 2024), curva de nível e linhas de drenagem.

A gestão de risco aos processos geodinâmicos vem sendo cada vez mais aplicada em diversos instrumentos de gestão territorial, em consonância com as diretrizes para priorizar ações preventivas relacionadas à minimização de desastres (SÃO PAULO, 2011; BRASIL, 2012; ONU, 2015). A análise de risco tem potencial aplicação na elaboração do zoneamento territorial e no entendimento das pressões existentes em torno de unidades de conservação.

Para a análise de risco relacionada aos processos de escorregamento planar e inundação gradual, foram adotados os seguintes conceitos:

- Risco:
 - medida de danos ou prejuízos potenciais, expressa em termos de probabilidade estatística de ocorrência e de intensidade ou grandeza das consequências previsíveis (BRASIL, 1995); ou
 - probabilidade de consequências prejudiciais, ou perdas esperadas, resultantes de interações entre perigos (naturais, ou induzidos pelo homem) e condições vulneráveis numa determinada área e período de tempo (ONU, 2009).
- Perigo: processo, fenômeno ou atividade humana que pode causar a perda de vida, ferimentos ou outros impactos à saúde, danos à propriedade, distúrbios sociais e econômicos ou a degradação ambiental (ONU, 2016).
- Vulnerabilidade: condições determinadas por fatores ou processos físicos, sociais, econômicos e ambientais que aumentam a predisposição de um

indivíduo, uma comunidade, bens ou sistemas serem afetados pelos impactos dos perigos (ONU, 2016).

- Dano Potencial:
 - medida que define a intensidade ou severidade da lesão resultante de um acidente ou evento adverso; ou
 - perda humana, material ou ambiental, física ou funcional, que pode resultar, caso seja perdido o controle sobre o risco; ou c) intensidade das perdas humanas, materiais ou ambientais, induzidas às pessoas, comunidades, instituições, instalações e/ou ecossistemas, como consequência de um desastre (BRASIL, 1995).
- Escorregamento planar ou translacional: processo onde o material mobilizado desloca-se ao longo de uma superfície, grosso modo, planar com pouca ou nenhuma rotação ou curvamento, geralmente associado a encostas muito íngremes (VARNES, 1978).
- Inundação gradual: processo de extravasamento lento e previsível das águas de um curso d'água para suas áreas marginais (planícies de inundação), onde se mantêm em situação de cheia durante algum tempo e, a seguir, escoam-se gradualmente (CASTRO et al., 2003).
- Desastre: uma perturbação grave do funcionamento de uma comunidade ou uma sociedade em qualquer escala devido a interação entre eventos perigosos e as condições de exposição, vulnerabilidade e capacidade, levando a perdas e impactos humanos, materiais, econômicos e ambientais.

APÊNDICE 3.8.B - Metodologia.

Para os mapeamentos de risco com abordagem regional foi aplicada a metodologia descrita em FERREIRA & ROSSINI-PENTEADO (2011), a qual utiliza as Unidades Territoriais Básicas (UTB) para análises compatíveis com a escala 1:50.000. Foi realizada a análise de riscos relacionados aos processos de escorregamento planar e de inundação.

O método de análise de riscos aos processos geodinâmicos envolve, inicialmente, a identificação e caracterização das variáveis que compõem a equação do risco, que são: perigo, vulnerabilidade e dano potencial. Entre as etapas metodológicas (Figura 1), destacam-se:

- a) Delimitação das unidades espaciais de análise: Unidades Territoriais Básicas (UTB);
- b) Seleção e obtenção dos atributos que caracterizam os processos perigosos, a vulnerabilidade e o dano potencial;
- c) Modelo e cálculo das variáveis que compõem a equação de risco (Perigo; Vulnerabilidade e Dano Potencial);
- d) Elaboração dos produtos cartográficos.

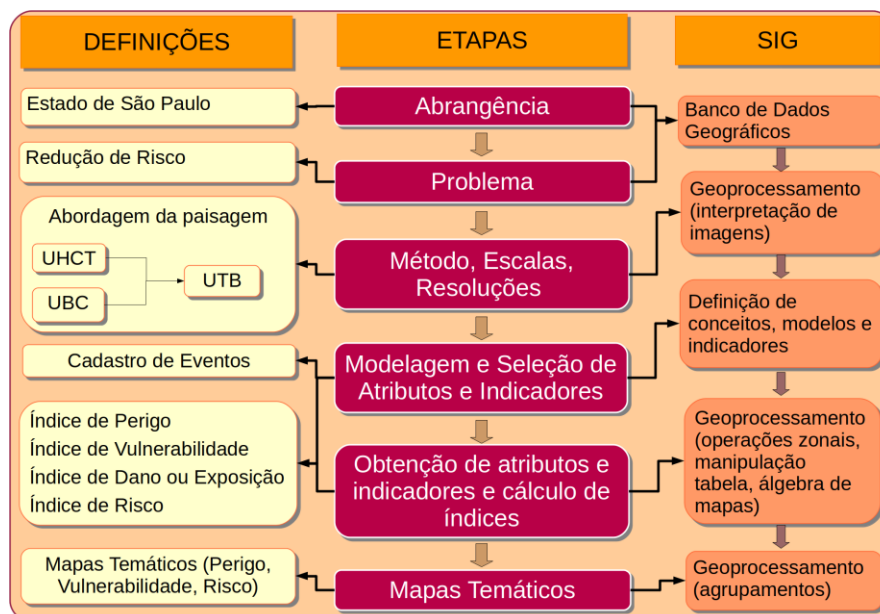


Figura 1. Método geral de obtenção de mapas temáticos a partir das Unidades Territoriais Básicas - UTB do Estado de São Paulo (ROSSINI-PENTEADO & FERREIRA, 2017; SÃO PAULO, 2017). Fonte: autores.

A Unidade Territorial Básica - UTB (SÃO PAULO, 2017) compreende um sistema de classificação hierarquizado e multinível que abrange todo o território do estado de São Paulo, resultante da intersecção dos planos de informação das Unidades Básicas de Compartimentação - UBC (SÃO PAULO, 2014, VEDOVELLO et al., 2015) e das Unidades Homogêneas de Cobertura e Uso da Terra e do Padrão da Ocupação Urbana - UHCT (SÃO PAULO, 2016). As unidades territoriais, associadas a um banco de dados relacional, integram informações do substrato geológico-geomorfológico-pedológico, da cobertura da terra, do uso do solo e do padrão da ocupação urbana.

O método das UTBs possibilita a espacialização de diferentes atributos do território, favorecendo a análise das inter-relações espaciais entre os sistemas ambientais, socioeconômicos e culturais. Além disso, permite a identificação das limitações, vulnerabilidades e fragilidades naturais, bem como dos riscos e potencialidades de uso de uma determinada área.

As unidades de análise UTBs foram obtidas a partir da classificação e interpretação de produtos de sensoriamento remoto de média e alta resolução espacial do ano de 2010, apresentando polígonos com expressão espacial na escala adotada.

Com base nas UTBs, foram obtidos e associados os atributos do meio físico; da cobertura, uso do solo e do padrão da ocupação urbana; além de atributos socioeconômicos; de infraestrutura sanitária e de excedente hídrico. Nesta etapa foram utilizadas ferramentas de geoprocessamento e operações de análise espacial em Sistemas de Informação Geográfica para a espacialização de dados, geração de grades numéricas, consultas espaciais, cálculo dos atributos e atualização automática do banco de dados alfanumérico (FERREIRA & ROSSINI-PENTEADO, 2011; FERREIRA et al., 2013).

Inicialmente, a modelagem envolveu a seleção dos fatores de análise que interferem ou têm influência direta no desencadeamento dos processos e, posteriormente, a

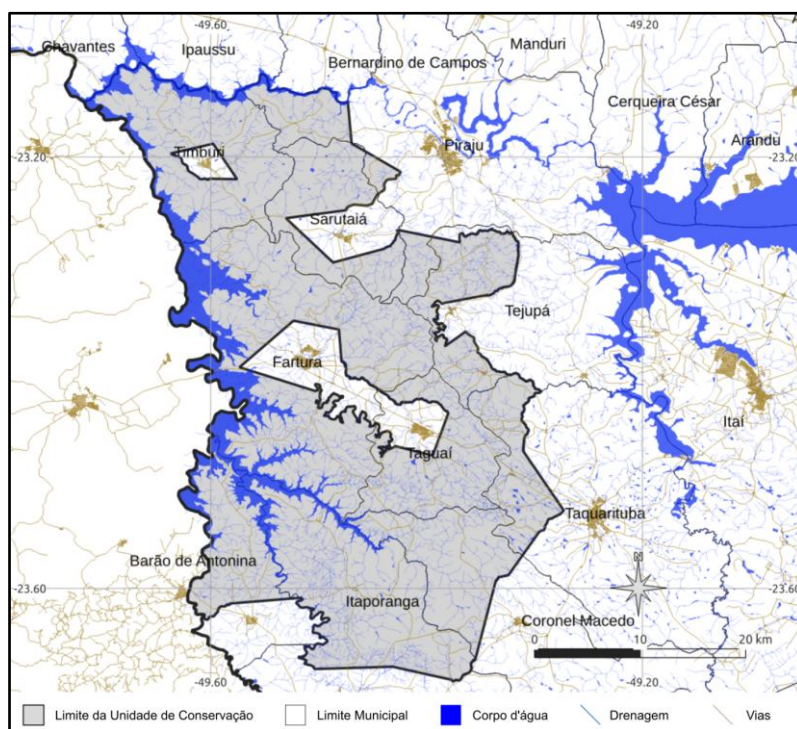
aplicação de fórmulas, regras e pesos aos fatores de análise para a estimativa dos índices simples e compostos de cada variável da equação de risco. Nesta etapa foram obtidas as variáveis: perigo de escorregamento e inundação (PESC, PINU), vulnerabilidade de áreas de uso do tipo Residencial/Comercial/Serviços (VRCS), dano potencial (DAP) e risco de áreas de uso do tipo Residencial/Comercial/Serviços aos processos de escorregamento e inundação (RESC e RINU).

Os índices de perigo para os processos de escorregamento e inundação (PESC, PINU) foram calculados considerando-se os fatores do meio físico que interferem na suscetibilidade natural do terreno, bem como os fatores relacionados ao padrão de uso e cobertura da terra que potencializam a ocorrência do processo perigoso.

O índice de vulnerabilidade (VRCS) foi obtido a partir de fatores físicos relacionados à ocupação urbana e de fatores socioeconômicos e de infraestrutura sanitária, obtidos dos dados censitários do IBGE. O índice de Dano Potencial (DAP) foi calculado a partir da inferência da população residente com base nos atributos físicos de uso e padrão da ocupação urbana, ponderada pela área de cada unidade de análise. Os índices compostos de risco (RESC e RINU) foram calculados como uma função do índice de perigo, do índice de vulnerabilidade e do índice de dano potencial. Estas análises foram realizadas apenas nas áreas de uso urbano ou edificado do tipo Residencial/Comercial/Serviços que apresentaram dados do IBGE disponíveis.

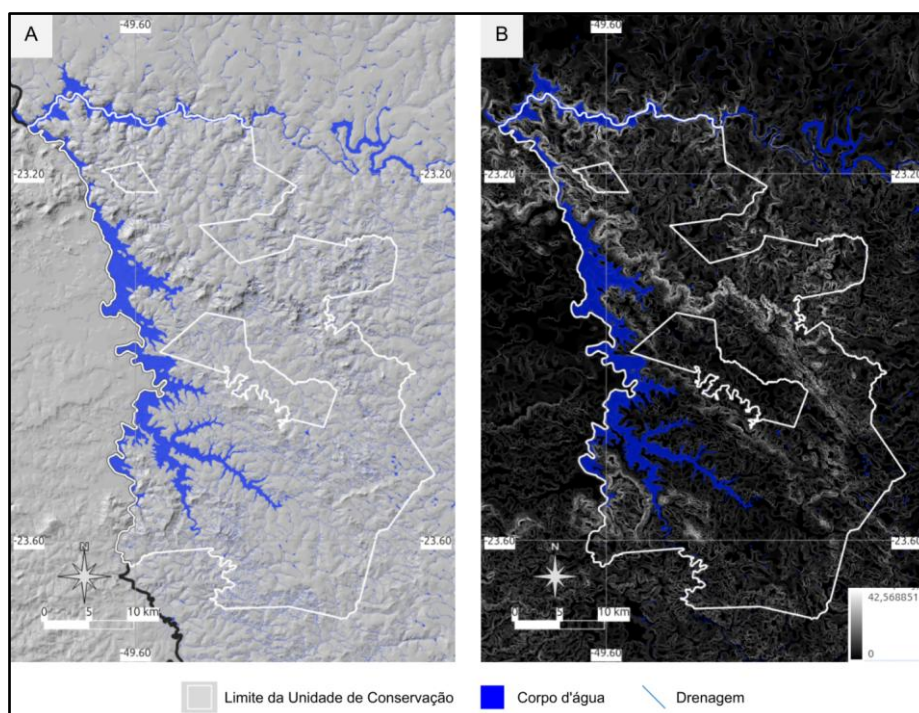
A descrição detalhada das variáveis e equações utilizadas estão disponíveis em (ROSSINI-PENTEADO & FERREIRA, 2017; SÃO PAULO, 2017).

APÊNDICE 3.8.C - Localização da UC em estudo.



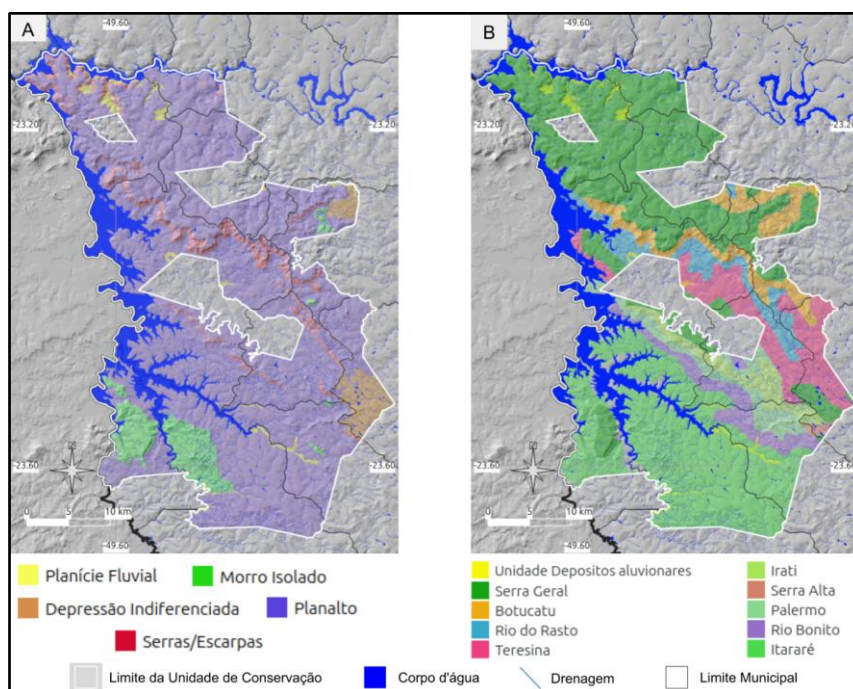
Fonte: autores.

APÊNDICE 3.8.D - Relevo sombreado (A) e Declividade (B) da área estudada.



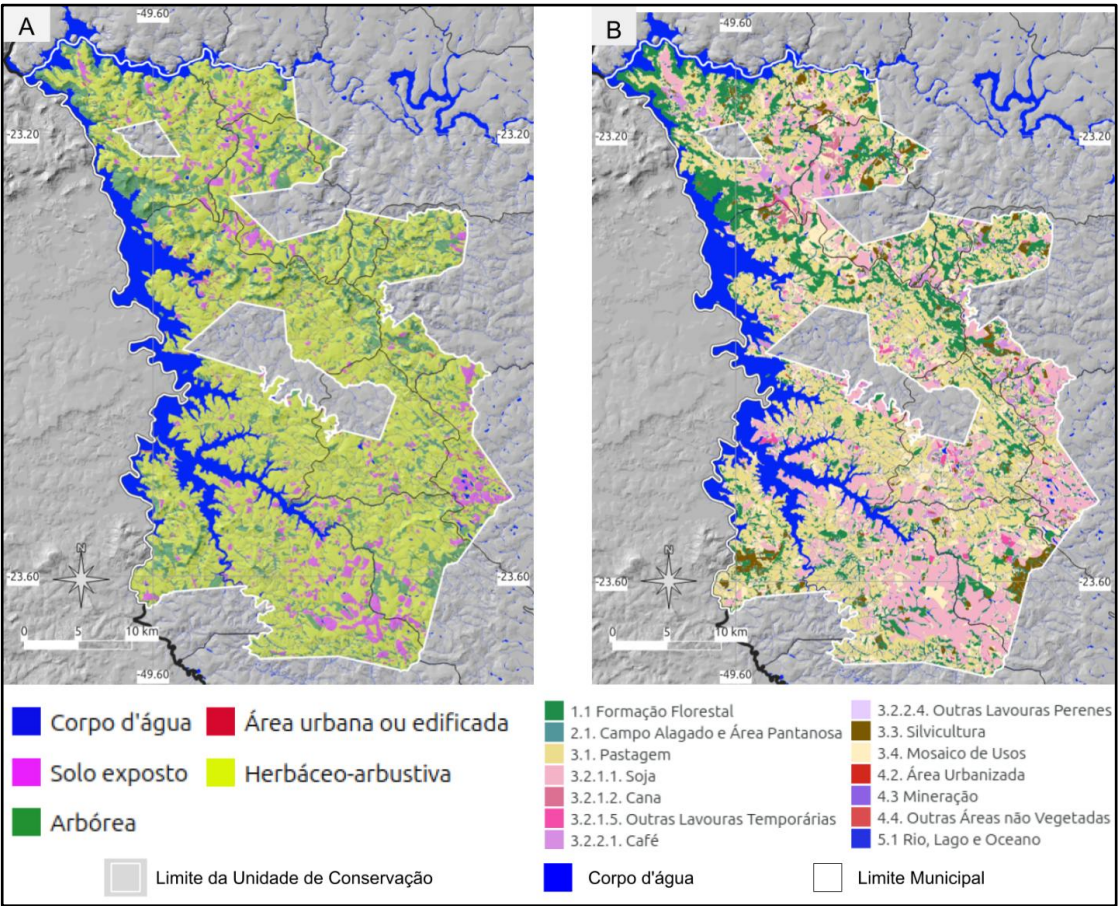
Fonte: autores. Dados obtidos a partir das curvas de nível 1:50.000 (DAEE, 2008, projeto Gisat).

APÊNDICE 3.8.E - Unidades geomorfológicas (A) e geológicas (B) obtidas das Unidades Territoriais Básicas - UTB do estado de São Paulo (ROSSINI-PENTEADO & FERREIRA, 2017; SÃO PAULO, 2017; ROSS & MOROZ, 2011 e PERROTTA et al., 2005).



Fonte: autores.

APÊNDICE 3.8.F - Unidades de Cobertura da Terra (A) obtidas das Unidades Territoriais Básicas - UTB do estado de São Paulo (ROSSINI-PENTEADO & FERREIRA, 2017; SÃO PAULO, 2017) e Mapa de Usos da Terra (B) segundo MapBiomias (2024).



Fonte: autores.

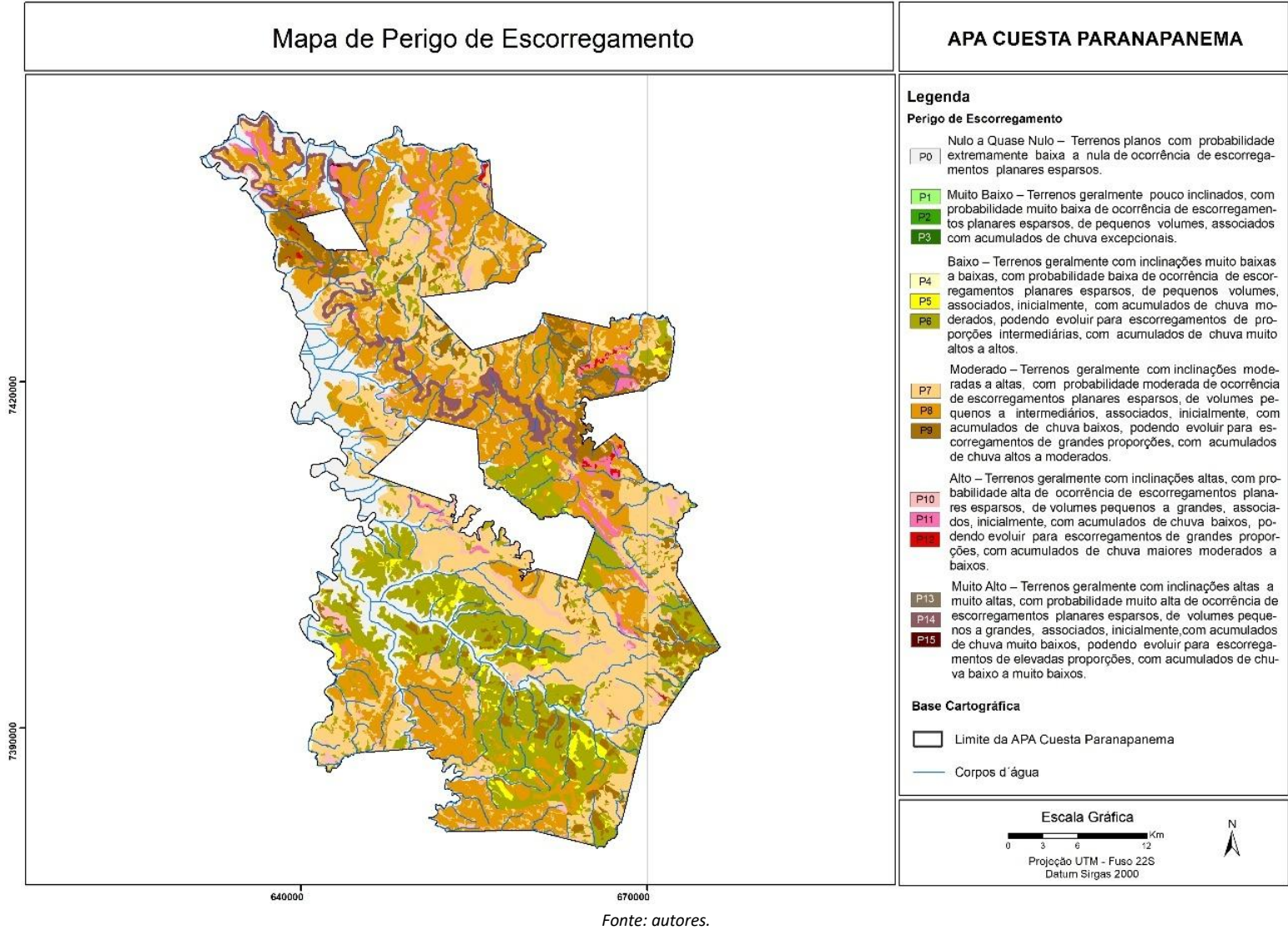
APÊNDICE 3.8.G - Distribuição em cinco classes de influência/probabilidade de ocorrência dos atributos e índices analisados para o estado de São Paulo e para a área de estudo.

	Classes de Criticidade para o Estado de São Paulo						Área de Estudo
	Nula	Muito Baixa	Baixa	Moderada	Alta	Muito Alta	
AMP	-	2 - 142	142 - 237	237 - 407	407 - 728	728 - 1997	14,6 - 388,4
DECESC	0 - 3	3-7	7-17	17-25	25-37	37-85	6,5 - 44,5
DECINU	-	40 - 15	15 - 10	10 - 7	7 - 5	5 - 1	4,2 - 29,8
DEDESC	-	0,00 - 0,66	0,66 - 1,03	1,03 - 1,54	1,54 - 2,65	2,65 - 11,12	0 - 16,1
DEDINU		0,00 - 0,96	0,96 - 1,70	1,70 - 2,60	2,60 - 3,60	3,60 - 8,20	10,3 - 35,1

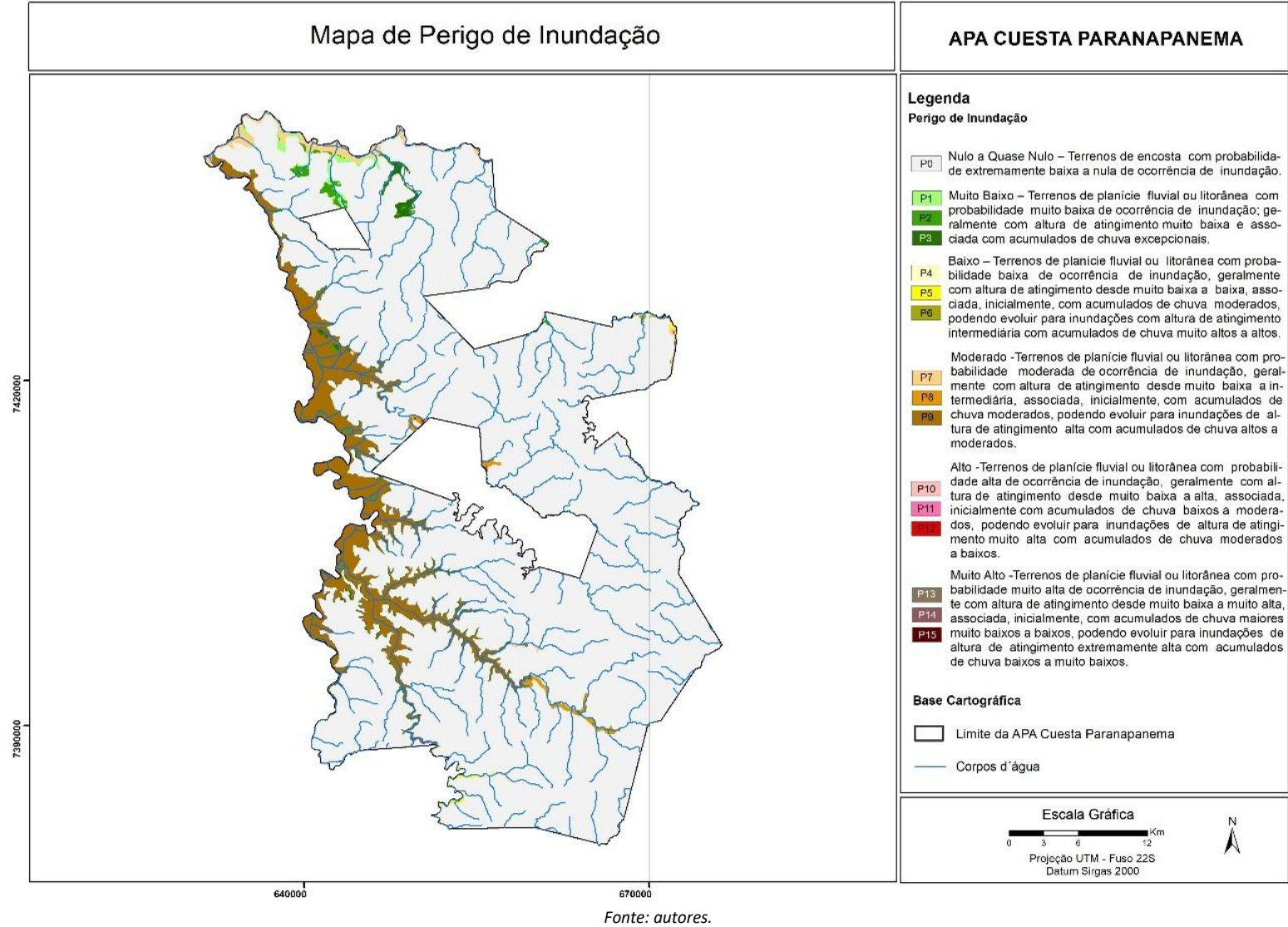
EXHESC	-	80 - 331	331 - 529	529 - 782	782 - 1266	1266 - 2444	276,2 - 417,5
EXHINU	-	68 - 251	251 - 426	426 - 681	681 - 1180	1180 - 2154	267,5 - 380,5
ERO	-	0 - 0,015		0,015 - 0,0301	0,0301 - 0,0610		0 - 0,04
FOL	-	0 - 0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1,0	0,1 - 0,3
POIESC	-	0 - 0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1,0	0,1 - 0,9
POIINU	-	0 - 0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1,0	0,1 - 0,9
ORU	-	0,8-1,0	0,6-0,8	0,4-0,6	0,2-0,4	0 - 0,2	0,1 - 0,7
AGU	-	0 -16	16 - 33	33 - 49	49 - 66	66 - 82	5,8 - 71
ESG	-	0-17	17-35	35-52	52-70	70-87	6,3 -74
LIX	-	0 - 16	16 - 33	33 - 49	49 - 66	66 - 82	4 - 71
ALF	-	0 - 12	12 - 25	25 - 36	36 -42	42 - 62	1,9 - 28,7
REN		12,9 - 18,5	11,1 - 12,9	9,2 - 11,1	3,7 - 9,2	0 - 3,7	0,4 - 3,3
PESC	-	0 - 0,16	0,16 - 0,28	0,28 - 0,43	0,43 - 0,60	0,60 - 0,90	0 - 0,8
PINU	-	0,15 - 0,37	0,37 - 0,47	0,47 - 0,56	0,56 - 0,67	0,67 - 0,91	0 - 0,7
VUL	-	0,08 - 0,22	0,22 - 0,35	0,35 - 0,48	0,48 - 0,62	0,62 - 0,75	0,3 - 0,7
DAP	-	16 - 12764	12764 - 47412	47412 - 134859	134859 - 317410	317410 - 1222946	54 - 29295
RESC	-	0 - 0,05	0,05 - 0,10	0,10 - 0,14	0,14 - 0,18	0,18 - 0,37	0 - 0,22
RINU	-	0 - 0,02	0,02 - 0,06	0,06 - 0,12	0,12 - 0,21	0,21 - 0,42	0 - 0,06

Sendo: DEDESC - declividade para escorregamento (°), DECINU - declividade para inundação (°), AMP - amplitude altimétrica (m), EXHESC - excedente hídrico para escorregamento (mm), EXHINU - excedente hídrico para inundação (mm), DEDESC - densidade de drenagem para escorregamento(m/m2), DEDINU - densidade de drenagem para inundação (m/m2), ERO - erodibilidade (t.ha-1.MJ-1.mm-1), FOL - índice de foliação (adimensional), POIESC - potencial de indução para escorregamento (adimensional), POIINU - potencial de indução para inundação (adimensional), ORU= ordenamento urbano, AGU = abastecimento de água, ESG = coleta e destinação de esgoto, LIX = coleta e destinação de lixo, ALF= índice de alfabetização, REN= renda, PESC - perigo de escorregamento, PINU - perigo de inundação, VUL = vulnerabilidade, DAP - dano potencial, RESC= risco de escorregamento e RINU - risco de inundação. Intervalos obtidos pelo método de quebras naturais, exceto para declividade, erodibilidade, abastecimento de água, coleta de esgoto, coleta de lixo, alfabetização e renda (índices adimensionais).

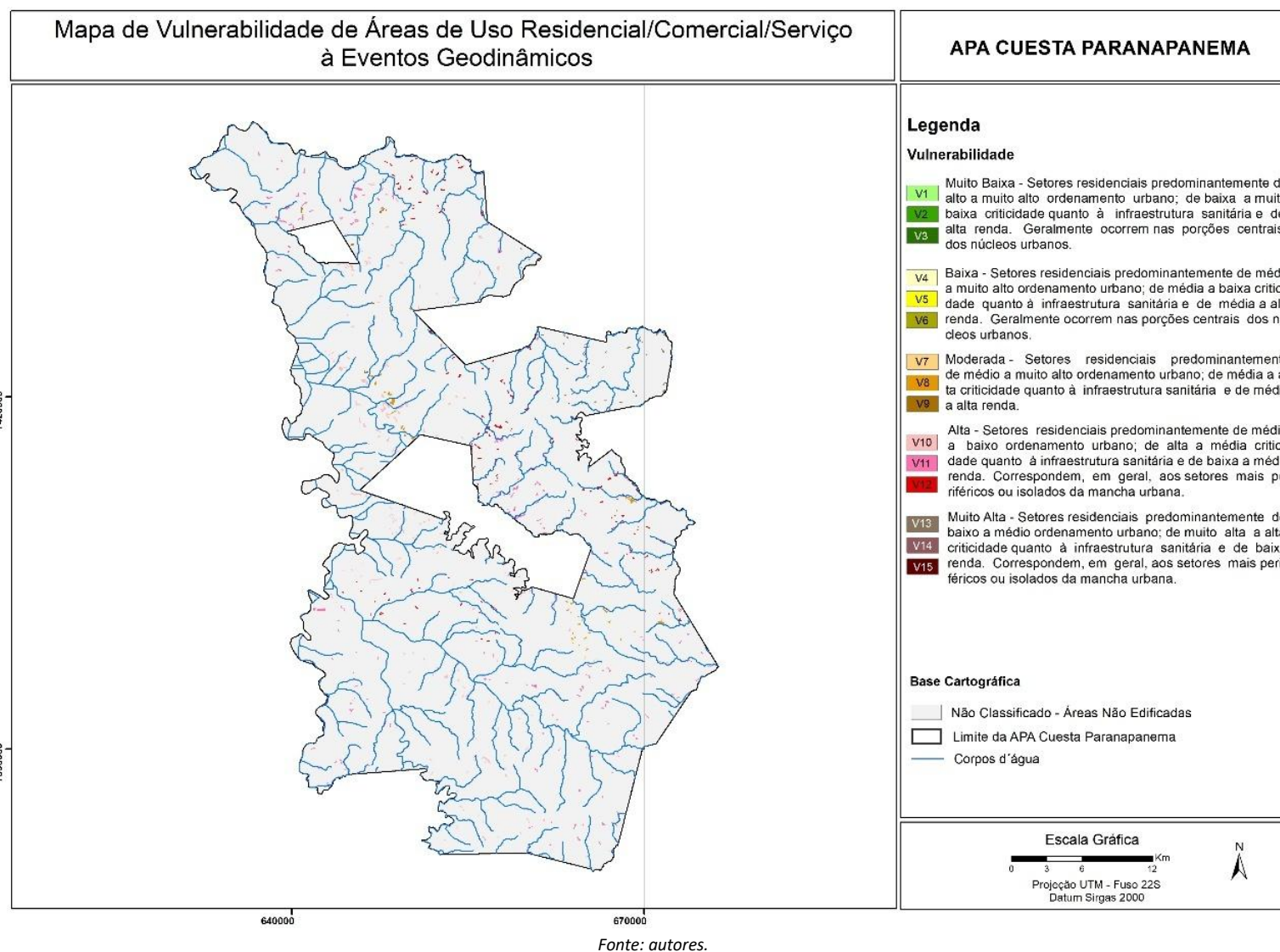
APÊNDICE 3.8.H - Mapa de perigo de escorregamento planar da área de estudo.



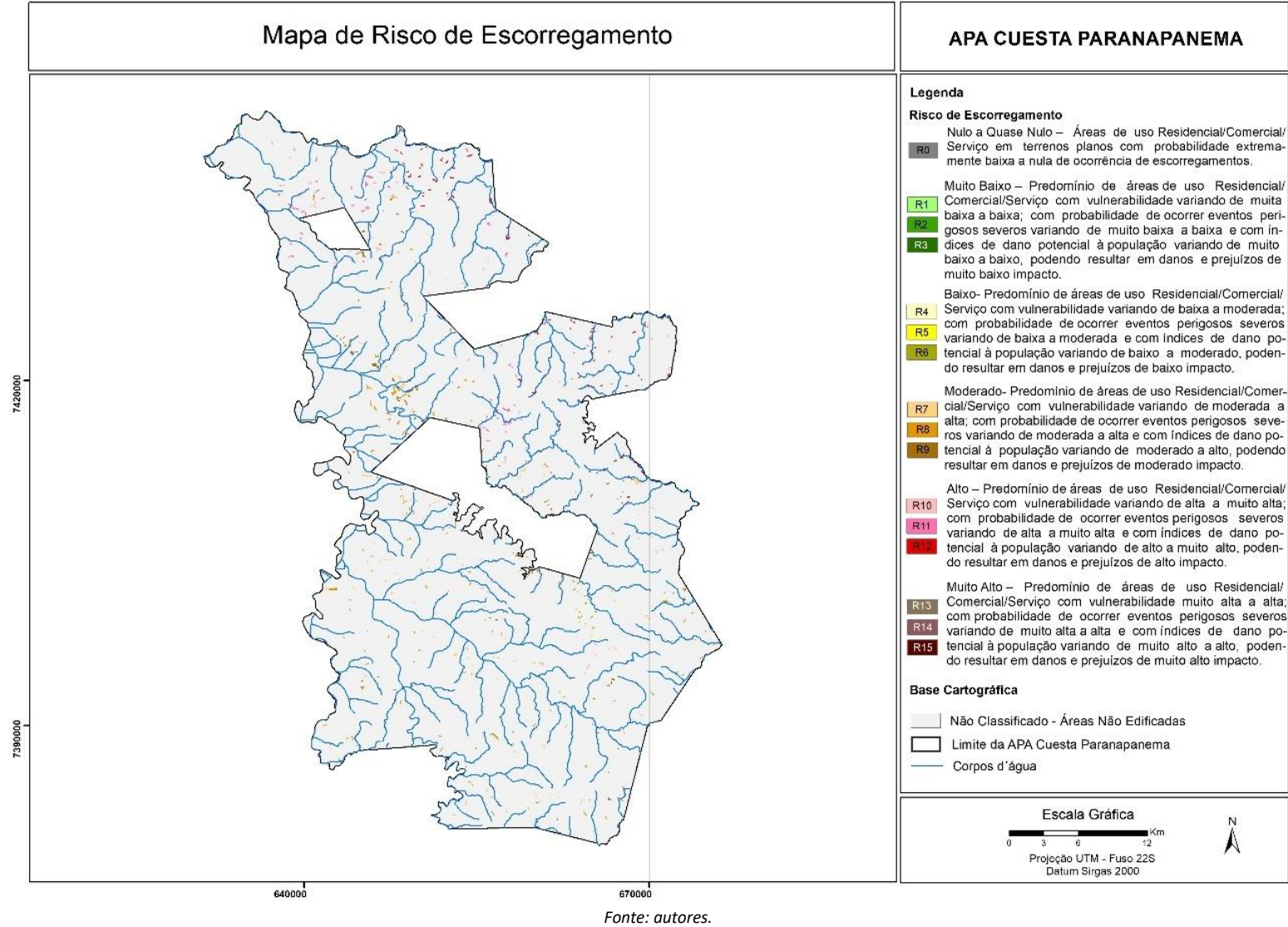
APÊNDICE 3.8.I - Mapa de perigo de inundação da área de estudo.



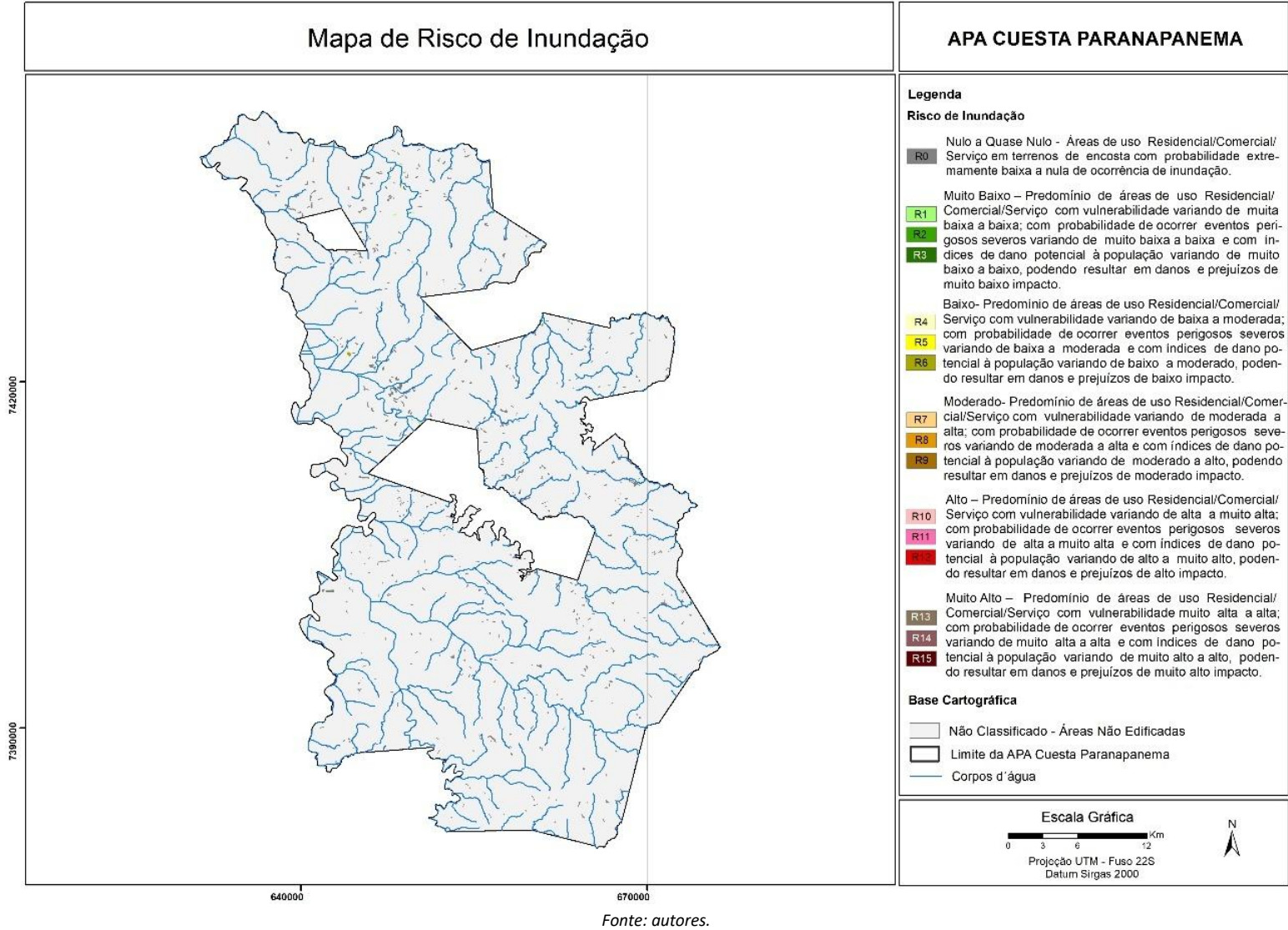
APÊNDICE 3.8.J - Mapa de vulnerabilidade de áreas de uso urbano do tipo Residencial/Comercial/Serviços da área de estudo.



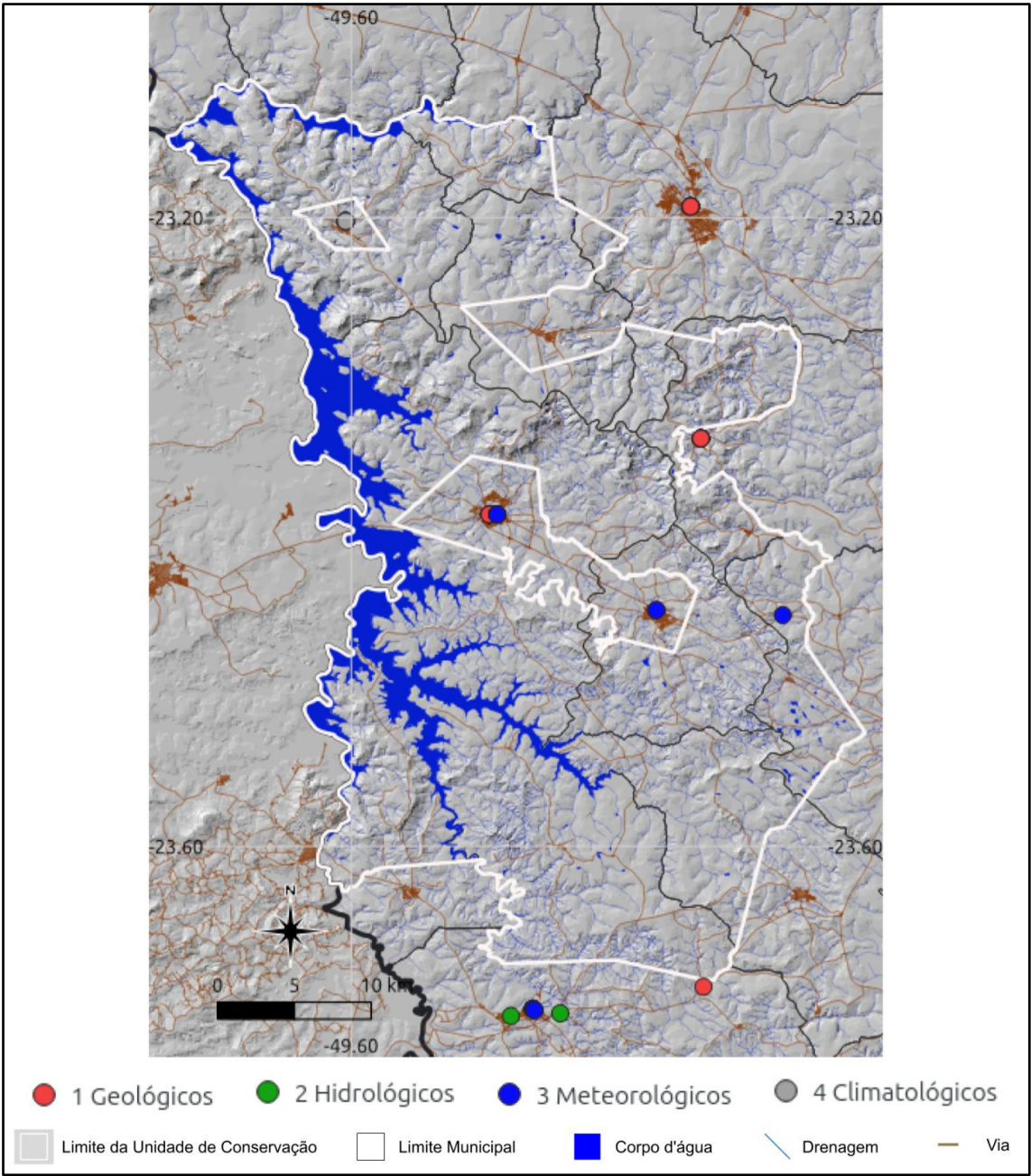
APÊNDICE 3.8.K - Mapa de risco de escorregamento da área de estudo.



APÊNDICE 3.8.L - Mapa de risco de inundação da área de estudo.



APÊNDICE 3.8.M - Ocorrência de acidentes e desastres relacionados à geodinâmica.



Fonte: Rafaelli e Ferreira (2024).

3.9. Mapeamento dos locais de ocorrência de erosão linear

APÊNDICE 3.9.A – Metodologia.

A erosão linear é o resultado da remoção dos solos, a partir do escoamento concentrado das águas pluviais nas vertentes. Pode ocorrer na forma de sulcos, ravinas e boçorocas. Os sulcos constituem feições lineares, alongadas e rasas; as ravinas são

sulcos profundos; as voçorocas têm dimensões superiores às ravinas e atingem o lençol freático.

Esse trabalho foi realizado com base na análise visual de imagens de satélite atuais disponíveis no *software* Google Earth Pro. Devido ao exíguo prazo para a execução do trabalho, este foi realizado de forma expedita em gabinete, não sendo possível a identificação e caracterização dos processos erosivos em campo.

ANEXO IV – MEIO ANTRÓPICO

APÊNDICE 4.A – Metodologia.

Para a caracterização do patrimônio histórico-cultural material e imaterial utilizaram-se dados secundários com pesquisas nas bases de dados das prefeituras, de universidades públicas (USP, UNESP e UNICAMP), nos sites do Google Acadêmico e de órgãos públicos (CONDEPHAAT, IPHAN, SEADE e UNESCO).

Dados agrossilvipastoris: Projeto Lupa (Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo, edições de 2007/08 de 2016/17 da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SÃO PAULO, 2009, 2019); portal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no Banco de Tabelas Estatísticas SIDRA, onde são apresentados os dados da Produção Agrícola Municipal (PAM), da Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS) e da Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) para os anos de 2012 e 2022 (IBGE, 2024a, 2024b, 2024c).

Dados demográficos e socioeconômicos (busca-se apresentar o dado mais recente disponível para cada indicador, bem como sua comparação com dados anteriores, quando necessário): portal da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, em Produtos (SEADE, 2024); portal do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil para consulta do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (PNUD, 2013); portal da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério da Economia para o levantamento do número de empregos e de estabelecimentos empregadores (BRASIL, 2024); Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – 2012 e 2022 (CETESB, 2013a, 2023a); Inventário de Resíduos Sólidos Urbanos – 2012 e 2022 (CETESB, 2013b, 2023b); dados da Agência Nacional de Mineração referente à arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração dos Recursos Minerais em 2013 e 2023 (ANM, 2025); dados do Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2022). Cabe salientar que os dados populacionais apresentados pela Fundação Seade entre 2000 e 2023 já foram ajustados considerando os dados censitários, incluindo o último Censo Demográfico de 2022. Entretanto, segundo Seade (2024), demais dados, como taxa geométrica de crescimento anual (TGCA), projeções populacionais e grau de urbanização, a partir do Censo 2022, ainda estão em fase de preparação.

Para a caracterização do saneamento por setores censitários foram utilizadas as informações referentes ao censo de 2022 do IBGE. Importante destacar que, por

questões éticas, o IBGE não divulga informações que possam identificar os informantes ou caracterizar individualmente os domicílios. Dessa forma, nos casos em que a frequência dos dados é muito baixa, o IBGE enquadra no critério de “omissão de dados” e preenche o dado como “X”. As tabelas geradas a partir desses dados foram editadas de forma que todos os campos preenchidos com “X”, foram substituídos por “NULL”. Esse procedimento foi realizado porque as colunas do ArcGIS formatadas como número não reconhecem textos. O tratamento estatístico e espacial destes dados considerou as variáveis Nulas (omissão de dados) como sendo iguais a 0 (zero = ausência de dados), pois se entendeu que a baixa frequência dessas informações não interfere na caracterização dos dados de saneamento do setor.

Para o mapeamento do uso e cobertura da terra foram utilizadas imagens de satélite disponíveis no software das empresas Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community, disponíveis no software ArcGis 10.8.2.

O trabalho foi realizado com base em revisão bibliográfica e cartográfica e interpretação de visual imagens de satélite.

A metodologia para o mapeamento do uso e cobertura da terra baseou-se nas seguintes etapas:

- *Download* do arquivo: “Mapas anuais de cobertura e uso da terra de todo o Brasil”, em formato *Geotiff* no site do MAPBIOMAS (2022);
- Recorte do mapeamento do Mapbiomas por meio da ferramenta “Image Analysis” do ArcGis;
- Conversão do arquivo raster para polígonos, por meio da ferramenta “Raster to polygon” do ArcGis;
- Eliminação de polígonos menores que 1,0 hectare, por meio da ferramenta “eliminate”, para redução do número de polígonos e respectiva adequação à escala do trabalho;
- Adaptação da legenda do MapBiomias para a legenda do Roteiro Metodológico para Planos de Manejo das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo (2022), quando necessário. Para as classes área antrópica, grande equipamento e solo exposto, não foram encontradas correspondências com o mapeamento do MapBiomias. Nesse caso, optou-se pela manutenção do nome da categoria da Legenda do Roteiro Metodológico, SÃO PAULO (2022) (Figura 1);

Figura 1: Adaptação da legenda do Mapbiomas para a legenda do Roteiro Metodológico (2022).

LEGENDA MAPBIOMAS	LEGENDA ROTEIRO METODOLÓGICO
Áreas Agrosilvopastoris	
lavoura permanente lavoura temporária pastagem silvicultura aquicultura	cultura permanente cultura temporária pastagem reflorestamento piscicultura
Superfícies Naturais	
campo alagado e área pantanosa formação florestal	área úmida mata
Superfícies Artificiais	
área urbanizada sem correspondência mineração	área edificada grande equipamento extração mineral
Espaços Abertos com Pouca ou Nenhuma Cobertura Vegetal	
sem correspondência afloramento rochoso sem correspondência	solo exposto afloramento rochoso área antrópica
Corpos d'água	
rio e lago	lagos, lagoas e represas

- Correção e edição das classes de uso e cobertura da terra com base na interpretação de imagens de satélite disponíveis no software ArcGis;
- Quantificação das categorias de uso e cobertura da terra por meio da geração de tabelas e;
- Elaboração de Layout final contendo o Mapa de Uso e Cobertura da terra da APA Cuesta Paranapanema.

Segundo Anderson et al. (1979), Florenzano (2002), IBGE (2012) e IBGE (2013) e SÃO PAULO (2022) e conforme o objetivo deste trabalho, foram definidas as seguintes categorias de uso e cobertura da terra que serviram de base para a interpretação das imagens de satélite.

- **Áreas Agrosilvopastoris:** cultura permanente, cultura temporária, pastagem, reflorestamento e piscicultura;
- **Superfícies Naturais:** área úmida e mata;
- **Superfícies Artificiais:** área edificada, grande equipamento e extração mineral;
- **Espaços Abertos com Pouca ou Nenhuma Cobertura Vegetal:** solo exposto, afloramento rochoso e área antrópica e
- **Corpos d'água:** lagos, lagoas e represas.

A seguir, destacam-se as definições de cada uma das categorias de uso e cobertura da terra apresentadas anteriormente:

❖ ÁREAS AGROSILVOPASTORIS

- ✓ **Cultura permanente:** compreende o cultivo de plantas perenes, isto é, de ciclo vegetativo de longa duração. Essas plantas produzem por vários anos sucessivos sem a necessidade de novos plantios após colheita, sendo utilizadas técnicas de cultivo tradicional, orgânico, assim como o cultivo de plantas modificadas geneticamente.
- ✓ **Cultura temporária:** é o cultivo de plantas de curta ou média duração, geralmente com ciclo vegetativo inferior a um ano, que após a produção deixam o terreno disponível para novo plantio.
- ✓ **Pastagem:** é área destinada ao pastoreio do gado, formada mediante plantio de forragens perenes ou aproveitamento e melhoria de pastagens naturais. Nestas áreas, o solo está coberto por vegetação de gramíneas e/ou leguminosas, cuja altura pode variar de alguns decímetros a alguns metros.
- ✓ **Reflorestamento:** atividade ligada a ações de composição, trato e cultivo de povoamento florestais, assegurando proteção, estruturando e conservando a floresta como fornecedora de matéria-prima para a indústria madeireira, de papel e celulose ou para consumo familiar.
- ✓ **Piscicultura:** é a prática de criar peixes em cativeiro para fins comerciais, recreativos ou de conservação. Essa atividade pode ocorrer em tanques, açudes, lagos artificiais e até em sistemas mais avançados, como a aquaponia.

❖ SUPERFÍCIES NATURAIS

- ✓ **Área úmida:** são ecossistemas na interface entre ambientes terrestres e aquáticos, continentais ou costeiros, naturais ou artificiais, permanente ou periodicamente inundados ou com solos encharcados.
- ✓ **Mata:** termo genérico que, no presente mapeamento, engloba a cobertura vegetal nativa (formações herbáceas, arbustivas e arbóreas).

❖ SUPERFÍCIES ARTIFICIAIS

- ✓ **Área edificada:** metrópoles, cidades, vilas e áreas de rodovias, incluindo áreas residenciais, comerciais e de serviços.
- ✓ **Grande equipamento:** incluem áreas ocupadas com edificações de grande porte associadas às indústrias, galpões isolados de comércio e serviços. Em áreas rurais pode ser representado por silos de armazenagem de produtos agrícolas e galpões de criação de animais, como por exemplo granjas e outros tipos de edificações.
- ✓ **Extração mineral:** referem-se a áreas de exploração ou extração de substâncias minerais. Os minerais podem ser classificados em metálicos e não metálicos, incluindo-se nesta última as gemas. Os processos de exploração mais comuns são

a lavra e o garimpo. A lavra refere-se a um conjunto de operações coordenadas objetivando o aproveitamento econômico da jazida, desde a extração das substâncias minerais até o beneficiamento delas.

❖ **ESPAÇOS ABERTOS COM POUCA OU NENHUMA COBERTURA VEGETAL**

- ✓ **Solo exposto:** áreas terraplanadas, localizadas próximas ou no entorno das áreas urbanizadas, destinadas à construção civil.
- ✓ **Afloramento rochoso:** toda e qualquer exposição de rochas na superfície da Terra. Geralmente as rochas aparecem cobertas com materiais decompostos.
- ✓ **Área antrópica:** são áreas caracterizadas pela presença de vegetação herbácea, podendo conter espécies exóticas, árvores isoladas ou pequenos agrupamentos.

❖ **CORPOS D'ÁGUA**

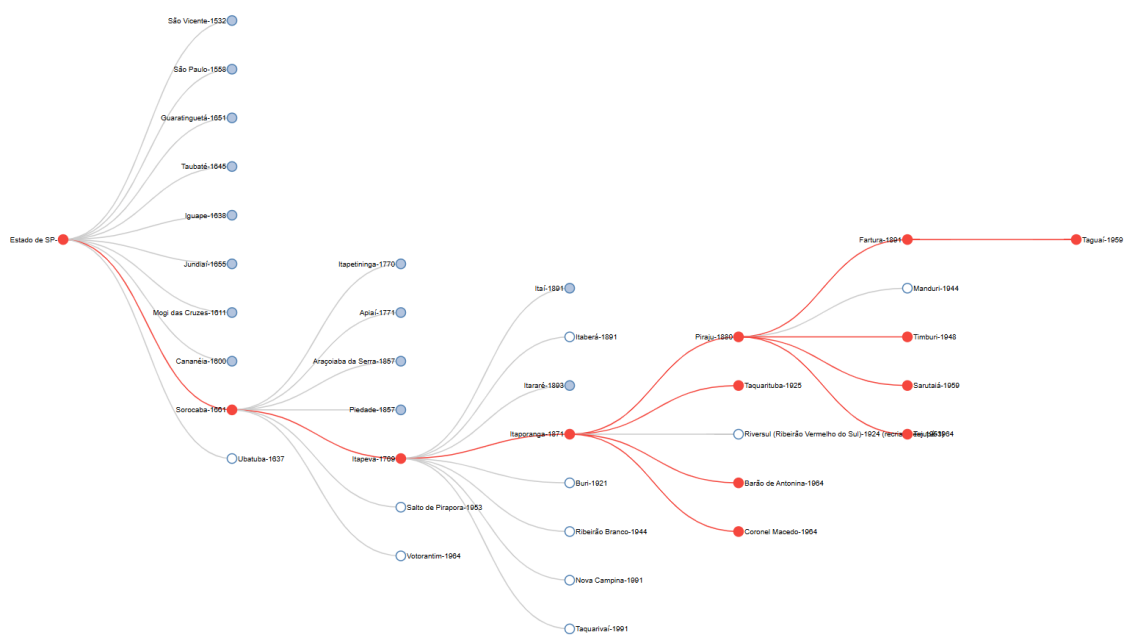
- ✓ **Lagos, lagoas e represas:** tipos de corpos d'água continentais naturais e artificiais que não são de origem marinha.

Devido ao curto prazo para a realização deste trabalho não foi possível realizar vistorias de campo. Por conta destas limitações, este relatório apresenta comentários sucintos do mapa de uso e cobertura da terra e de sua respectiva tabela, não sendo possível o aprofundamento das discussões dos resultados apresentados.

Os dados espacializados foram analisados com o auxílio do Software de Sistema de Informação Geográfica ArcGIS 10.7.1, utilizado para criação de mapas, compilação de dados geográficos, análise de informações mapeadas e gestão de informações geográficas em bancos de dados.

4.1. História e Patrimônio

APÊNDICE 4.1.A - Desmembramento dos Municípios.



Fonte: SEADE (2025), elaborado por DPLA/SEMIL (2025).

APÊNDICE 4.1.B - Lista dos Bens Histórico-Culturais dos municípios que compõem a APA Cuesta Paranapanema.

Município	Tipo	Nome	Características	Tombamento	Localização
Piraju	Escola	E.E. Ataliba Leonel	Criada por decreto de 29 de novembro de 1904, a Câmara Municipal, por escritura pública, doou para funcionamento desta escola o prédio de número 11, situado no Largo da Matriz. A construção do novo prédio de 1909 a partir de projeto elaborado por José Van Humbeeck.	Resolução 60 de 21/07/2010	Fora da APA
Piraju	Estação ferroviária	Conjunto Arquitetônico da Antiga Estação Ferroviária	O Conjunto da Estação Ferroviária de Piraju foi inaugurado em 1908 e pertence à linha da Estrada de Ferro Sorocabana, que teve papel significativo na estruturação da ocupação de territórios do oeste do Estado. A Estação é projeto do Arquiteto Ramos de Azevedo, sendo um dos poucos conhecidos para uso ferroviário de sua autoria. A edificação assenta-se sobre um baixo embasamento de alvenaria de tijolos e é constituída por dois pavimentos principais, encimados por um pequeno terceiro andar, que remete a uma torre.	Resolução 12 de 27/03/2013	Fora da APA
Piraju	Museu Histórico**	Museu Histórico de Piraju “Constantino Leman”	Localizado nos galpões da antiga estação ferroviária, seu acervo pode-se encontrar curiosos utensílios, armas, e escafandros os quais foram utilizados na construção da barragem da UHE Paranapanema. No acervo é possível observar fotos e documentos históricos da cidade.		Fora da APA
Piraju	Igreja**	Igreja Matriz Paroquia de São Sebastião	A igreja matriz de Piraju está localizada na Praça Ataliba Leonel. Construída de 1933 a 1954, apresenta fortes traços do estilo gótico. Nela encontra-se exposta no altar, a histórica e lendária imagem de São Sebastião, de origem italiana, esculpida em madeira, datada entre 1600/1700. Segundo a história ela teria sido trazida ao Brasil por missionários que catequizavam índios na região.		Fora da APA
Piraju		Loja Maçônica de Piraju	A Maçonaria em Piraju surgiu em 23 de abril de 1890, porém foi oficialmente e legalmente constituída em 1º de outubro de 1901, conforme os documentos oficiais. De 1937 a 1945 foi decretado o fechamento das lojas maçônicas pelo governo de Getúlio Vargas e acredita-se que se perdeu nesse período o registro das atas desde a fundação da loja de Piraju. Os objetivos da maçonaria são filosóficos e filantrópicos e a primeira loja no Brasil data de 1801.		Fora da APA

Fonte: CONDEPHAAT (2024), elaborado por DPLA/SEMIL (2024).

APÊNDICE 4.1.C - Lista dos Sítios Arqueológicos no território da APA Cuesta Paranapanema.

CNSA	Nome	Descrição sumária do sítio	Grau de Integridade	Ano do registro	Referências
BAST00007 SP00280	Salto do Itararé 4	Sítio lito-cerâmico superficial, a céu aberto.	s/i	2023 (Shape) 1965 (CNSA)	IPHAN (2024c)
BAST00005 SP00179	Balsa do Pio 1 (Barão de Antonina)	Sítio lítico, superficial. Projeto Itararé	s/i	2023 Shape 968 (CNSA)	IPHAN (2024c)
BAST00003 SP00180	Balsa do Pio 2 (Barão de Antonina)	Sítio lítico, superficial. Projeto Itararé	s/i	2023 Shape 1968 (CNSA)	IPHAN (2024c)
BAST00004	Mata do Índio (Barão de Antonina)	Sítio Pré - Colonial	s/i	2023	IPHAN (2024c)
BAST00014 SP00189	José Rizzo (Fartura)	Sítio lito-cerâmico, superficial, tradição Tupi-guarani. Projeto Itararé	s/i	2023 Shape 1968 (CNSA)	IPHAN (2024c)
BAST00002 SP00184	Cerâmica do Amendoim (Barão de Antonina)	Sítio lito-cerâmico, superficial, tradição Tupi-guarani. Projeto Itararé	s/i	2023 Shape 1968 (CNSA)	IPHAN (2024c)
BAST00005 SP00206	Rio Verde 1 (Fartura)	Sítio lito-cerâmico, superficial, tradição Itararé. projeto Itararé.	s/i	2023 Shape 1968 (CNSA)	IPHAN (2024c)
BAST00009 SP00207	Rio Verde 2 (Fartura)	Sítio lítico superficial. Projeto Itararé.	s/i	2023 Shape 1968 (CNSA)	IPHAN (2024c)
BAST00010 SP00208	Rio Verde 3 (Fartura)	Sítio lítico. Projeto Itararé.	s/i	2023 Shape 1968 (CNSA)	IPHAN (2024c)
BAST00011 SP00209	Rio verde 4 (Fartura)	Sítio lito-cerâmico, tradição Itararé. Projeto Itararé.	s/i	2023 Shape 1968 (CNSA)	IPHAN (2024c)
BAST00012 SP00210	Rio Verde 5 (Fartura)	Sítio lítico superficial. Projeto Itararé.	s/i	2023 Shape 1968 (CNSA)	IPHAN (2024c)
BAST00013 SP00211	Rio Verde 6 (Fartura)	Sítio lito-cerâmico, superficial, tradição Itararé. Projeto Itararé.	s/i	2023 Shape 1968 (CNSA)	IPHAN (2024c)
BAST00008	Fazenda Rizzo 1 (Barão de Antonina)	Sítio lítico superficial. Projeto Itararé.	s/i	2023	IPHAN (2024c)
BAST00009	Fazenda Rizzo 2 (Barão de Antonina)	Sítio Pré- Colonial	s/i	2023	IPHAN (2024c)
BAST00031	Salto das Corredeiras (Fartura)	Sítio Pré- Colonial	s/i	2023	IPHAN (2024c)

BAST00032	Fazenda Rizzo 3 (Fartura)	Pré - Colonial	s/i	2023	IPHAN (2024c)
BAST00001/SP002 13	Rizzo 2 (Barão de Antonina)	Sítio lito-cerâmico, superficial, tradição Itararé. Projeto Itararé.	s/i	2023 Shape 1968 (CNSA)	IPHAN (2024c)
BAST00006	Sítio Rizzo 2 (Barão de Antonina)	Sítio Pré- Colonial	s/i	2023	IPHAN (2024c)
BAST00017/SP001 81	Barra do Rio Verde 1 (Fartura)	Sítio lito-cerâmico, superficial, tradição Tupi-guarani. Projeto Itararé.	s/i	2023 Shape 1968 (CNSA)	IPHAN (2024c)
BAST00008	Barra do Rio Verde 2 (Fartura)	Sítio Pré-Colonial	s/i	2023	IPHAN (2024c)
BAST00007/SP001 86	Estrada Velha de Fartura	Sítio lito-cerâmico, superficial, tradição Itararé. Projeto Itararé.	s/i	2023 Shape 1968 (CNSA)	IPHAN (2024c)
BAST00016/SP001 87	Estrada Velha da Fartura 2	Sítio lito-cerâmico, superficial, tradição Itararé. Projeto Itararé.	s/i	2023 Shape 1968 (CNSA)	IPHAN (2024c)
BAST00015	Barra do Rio Verde 3 (Fartura)	Sítio Pré- Colonial	s/i	2023	IPHAN (2024c)
BAST00018/SP001 98	Primeira Volta 1 (Fartura)	Sítio lito-cerâmico, superficial, tradição Tupi-guarani. Ocorrência de sepultamento secundário em urna. Projeto Itararé.	s/i	2023 Shape 1968 (CNSA)	IPHAN (2024c)
BAST00020/SP001 99	Primeira Volta 2 (Fartura)	Sítio lito-cerâmico, superficial, tradição Tupi-guarani. Ocorrência de sepultamento secundário em urna. Projeto Itararé.	s/i	2023 Shape 1968 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00001/SP002 00	Primeira Volta 3 (Fartura)	Sítio lito-cerâmico, superficial, tradição Itararé. Projeto Itararé.	s/i	2023 Shape 1968 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00002/SP002 01	Primeira Volta 4 (Fartura)	Sítio lito-cerâmico, superficial, tradição Tupi-guarani. Projeto Itararé.	s/i	2023 Shape 1968 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00004/SP002 02	Primeira Volta 5 (Fartura)	Sítio lito-cerâmico, superficial. Projeto Itararé.	s/i	2023 Shape 1968 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00006/SP002 03	Primeira Volta 6 (Fartura)	Sítio lito-cerâmico, superficial, tradição Itararé. Projeto Itararé.	s/i	2023 Shape 1968 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00022/SP001 90	Lagoa dos Patos (Fartura)	Sítio lítico, superficial. Projeto Itararé.	s/i	2023 Shape 1968 (CNSA)	IPHAN (2024c)
BAST00030/SP001 92	Laranjal 2 (Fartura)	Sítio lito-cerâmico, superficial, tradição Tupi-guarani. Projeto Itararé.	s/i	2023 Shape 1968	IPHAN (2024c)
BAST00003/SP001 93	Laranjal 3 (Fartura)	Sítio lito-cerâmico, superficial, tradição Itararé. Projeto Itararé.	s/i	2023 Shape 1968	IPHAN (2024c)

				CNSA	
BAST00027/SP001 94	Laranjal 4 (Fartura)	Sítio lito-cerâmico, superficial, tradição Tupi-guarani. Projeto Itararé.	s/i	2023 Shape 1968 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00025/SP001 95	Laranjal 5 (Fartura)	Sítio lito-cerâmico, superficial, tradição Tupi-guarani. Projeto Itararé.	s/i	2023 Shape 1968 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00029/SP002 04	Rio Barra Seca 1 (Fartura)	Sítio lítico. Projeto Itararé.	s/i	2023 Shape 1968 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00024/SP002 05	Rio Barra Seca 2 (Fartura)	Sítio lítico superficial. Projeto Itararé.	s/i	2023 Shape 1968 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00021/SP001 88	Ilha Comprida 1 (Fartura)	Sítio lítico, superficial. Projeto Itararé.	s/i	2023 Shape 1968 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00019/SP001 85	Corredeira Grande (Fartura)	Sítio lito-cerâmico, superficial, tradição Tupi-guarani; presença de sepultamento. Projeto Itararé.	s/i	2023 Shape 1968 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00028/ SP00197	Ponte Nova de Fartura (Fartura)	Sítio lítico, superficial. Projeto Itararé.	s/i	2023 Shape 1968 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00001/SP007 10	Boa Vista (Sarutaiá)	Sambaqui	s/i	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00002/SP008 17	Boa Vista 2 (Sarutaiá)	Acampamento de caçadores- coletores	Menos de 25%	2019 Shape CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00006/SP00 823	Bersi (Tejupá)	Aldeia de horticultores ceramistas	Menos de 25%	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00001/SP009 28	Bersi (Tejupá)	Acampamento de caçadores- coletores	Menos de 25%	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00002/SP008 22	Águas Virtuosas (Tejupá)	Acampamento de caçadores- coletores	Menos de 25%	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00004/SP004 23	Almeida (Tejupá)	Sítio lito-cerâmico a céu aberto.	s/i	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00057/SP009 84	Pereira (Tejupá – shapefile)	Sítio cerâmico.	s/i	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00016/SP007 80	Bica de Pedra (Piraju)	Acampamento de caçadores- coletores	Menos de 25%	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)

BAST00015/SP007 81	Bica de Pedra 2 (Piraju)	Acampamento de caçadores- coletores	Menos de 25%	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00014/SP007 82	Bica de Pedra 3 (Piraju)	Acampamento de caçadores- coletores	Menos de 25%	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00017/SP007 72	Golfieri (Piraju)	Acampamento de caçadores- coletores	Menos de 25%	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00061	Gurucaia (Piraju)	Sítio Lítico Pré-colonial a céu aberto	s/i	2022	IPHAN (2024c)
BAST00013/SP008 12	Sede (Piraju)	Oficina lítica	Menos de 25%	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00012/SP001 83	Sede 2 (Piraju)	Oficina lítica	Menos de 25%	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00011/SP007 91	Morácio (Piraju)	Oficina lítica	Menos de 25%	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00009/SP007 95	Rodrigues (Piraju)	Oficina lítica	Menos de 25%	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00003/SP007 96	Rodrigues 2	Oficina lítica	s/i	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00010/SP007 97	Rodrigues 3 (Piraju)	Oficina lítica	Menos de 25%	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00007/7SP00 98	Salto do Palmital (Piraju)	Acampamento de caçadores- coletores	Menos de 25%	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00008/SP007 99	Salto do Palmital 2 (Piraju)	Acampamento de caçadores- coletores	Menos de 25%	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00004/SP008 00	Salto do Palmital 3 (Piraju)	Oficina lítica	s/i	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00006/SP008 41	Usina (Piraju)	Oficina lítica	s/i	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00005/SP007 78	Baixo Palmital (Piraju)	Acampamento de caçadores- coletores	Menos de 25%	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00009/SP008 27	Baixo Palmital 2 (Timburi)	Oficina lítica	s/i	2019 Shape	IPHAN (2024c)

				1899 CNSA	
BAST00008/SP008 28	Baixo Palmital 3 (Piraju)	Oficina lítica	Menos de 25%	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00010/SP008 31	Baixo Palmital 4 (Timburi)	Oficina lítica	Menos de 25%	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00005/SP008 24	Amorim (Timburi)	Oficina lítica	s/i	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00006/SP008 25	Amorim 2 (Timburi)	Acampamento de caçadores- coletores	s/i	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00007/SP008 26	Amorim 3 (Timburi)	Oficina lítica	Menos de 25%	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00058/SP008 38	Cascata (Timburi - shapefile)	Acampamento de caçadores- coletores	Menos de 25%	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00004/SP008 32	Bela Vista (Timburi)	Acampamento de caçadores- coletores	Entre 25 e 75%	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00001/SP008 33	Bela Vista 2 (Timburi)	Acampamento de caçadores- coletores	Entre 25 e 75%	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00011	Abrigo Costa do Itararé (Timburi)	Abrigo com arte rupestre, gravuras lineares	s/i	2021	IPHAN (2024c)
BAST00002/SP008 35	Santa Rosa (Timburi)	Acampamento de caçadores- coletores	Entre 25 e 75%	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)
BAST00003/SP008 34	Mirante (Timburi)	Oficina lítica	Menos de 25%	2019 Shape 1899 CNSA	IPHAN (2024c)

Fonte: IPHAN (2024c), ENGEA (1990 apud FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2022) e Araujo et al. (2024), elaborado por DPLA/SEMIL (2024).

APÊNDICE 4.1.D - Manifestações culturais identificadas nos municípios que compõem a APA Cuesta Paranapanema.

MUNICÍPIO	TIPO	NOME E DESCRIÇÃO
Barão de Antonina	Festa Religiosa	Festa de Santa Terezinha
Barão de Antonina	Festa Religiosa	Festa do Peão
Barão de Antonina	Festa Religiosa	Festa de Nossa Senhora do Rosário
Barão de Antonina	Festa Religiosa	Festa de São Roque
Barão de Antonina	Tradição Cultural	Aniversário de emancipação
Barão de Antonina	Festa Religiosa	Festa de São José
Fartura	Tradição Cultural	Exposição Agropecuária de Fartura (EXPOFAR)
Itaporanga	Festa Religiosa	Tradicional Festa de São João Batista Padroeiro de Itaporanga
Piraju	Tradição cultural	Dança folclórica Moçambique
Taguaí	Tradição cultural	Tradicional Festival de Rock
Taquarituba	Tradição cultural	Feira Agropecuária Comercial e Industrial (FACITA)
Taquarituba	Festa Religiosa	Tradicional Procissão dos Navegantes e a cavalgada em Honra a São José
Tejupá	Tradição Cultural	Festa do Peão de Boiadeiro
Tejupá	Tradição Cultural	Festa do Melhor Café do Brasil
Timburi	Tradição Cultural	Festa da Pinga e do Peão de Boiadeiro

Fonte: IBGE (2022), elaborado por DPLA/SEMIL (2025).

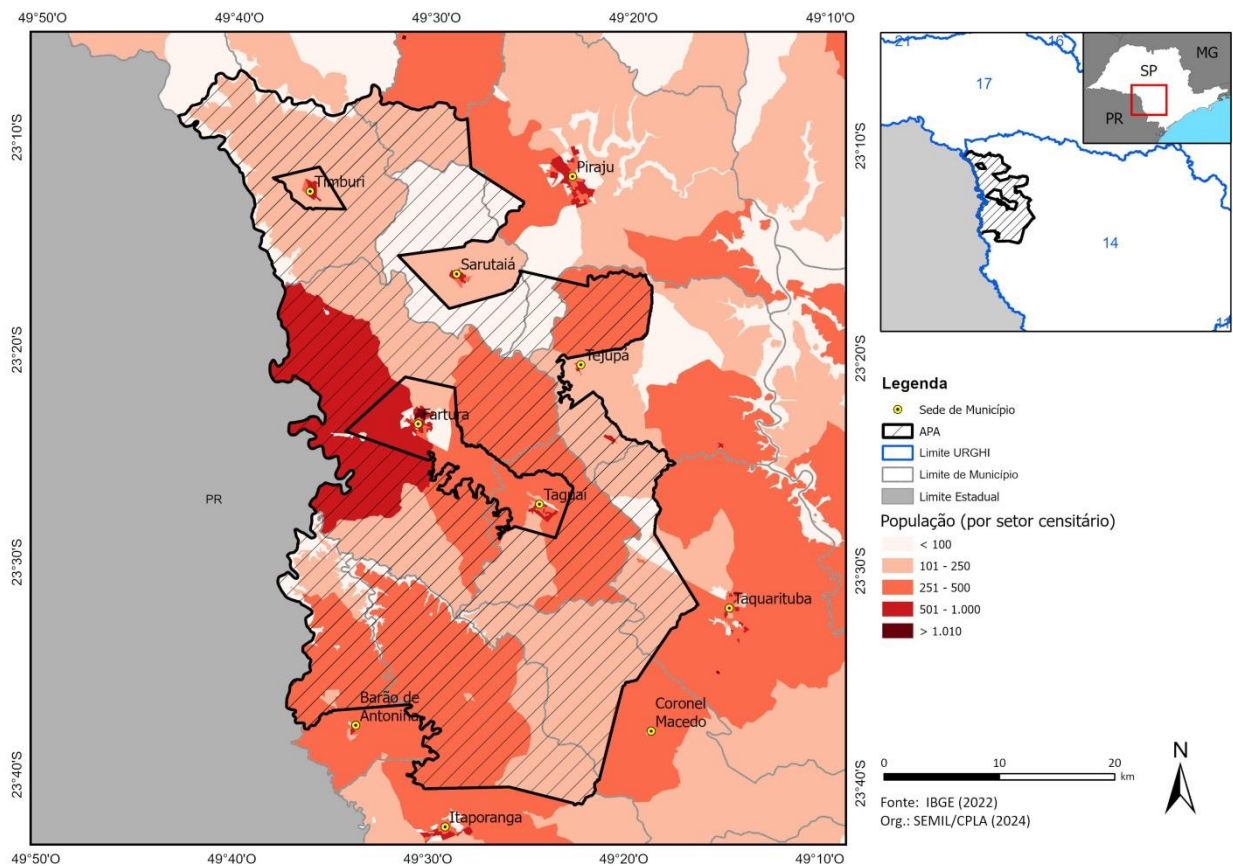
4.2 Dinâmica demográfica

APÊNDICE 4. 2.A - Total de domicílios e moradores nos setores censitários que compõem a APA Cuesta Paranapanema, conforme o Censo IBGE 2022.

Município	População (nos setores censitários que interseccionam a APA)	Total de Domicílios (nos setores censitários que interseccionam a APA)
Barão de Antonina	705	554
Coronel Macedo	220	197
Fartura	2897	1970
Itaporanga	1411	913
Piraju	255	224
Sarutaiá	97	119
Taguaí	1183	601
Taquarituba	1492	692
Tejupá	1400	665
Timburi	579	547
Total Geral	10.239	6.482

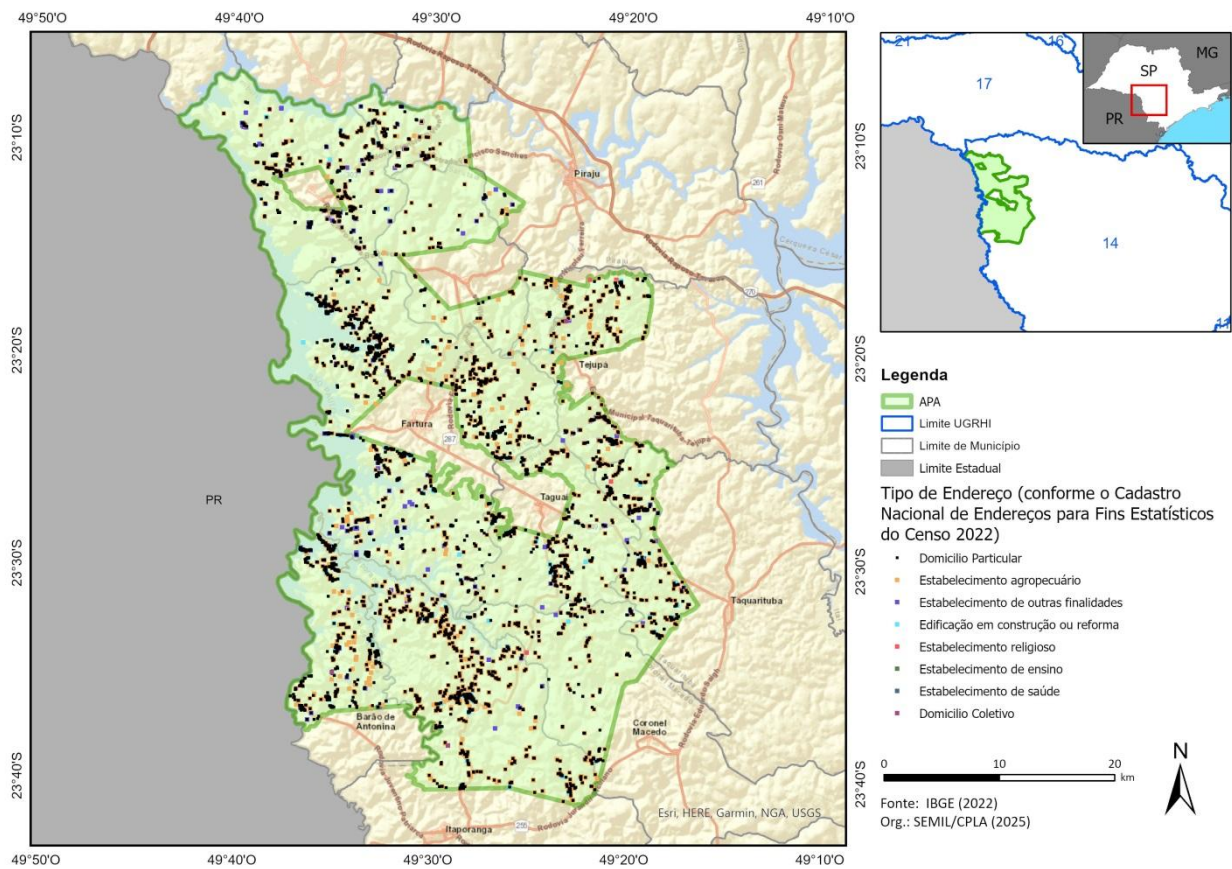
Fonte: IBGE (2022), elaborado por DPLA/SEMIL (2025).

APÊNDICE 4.2.B - Distribuição da população por setor censitário conforme o Censo IBGE 2022 nos municípios que compõem a APA Cuesta Paranapanema.



Fonte: IBGE (2022), elaborado por DPLA/SEMIL (2024).

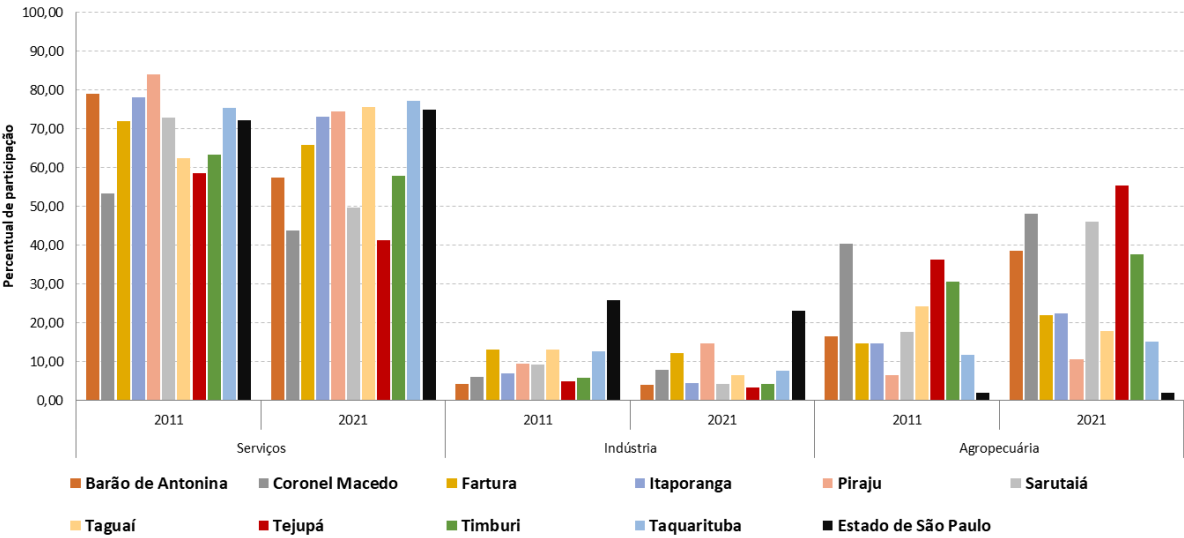
APÊNDICE 4.2.C - Ocupações no interior da APA Cuesta Paranapanema, conforme o Cadastro Nacional de Endereços (Censo IBGE, 2022).



Fonte: IBGE (2022), elaborado por DPLA/SEMIL (2025).

4.3. Dinâmica econômica

APÊNDICE 4.3.A - Distribuição percentual do valor adicionado, por setor produtivo, dos municípios que compõem a APA Cuesta Paranapanema em 2011 e 2021 e sua comparação com o estado de São Paulo.



Fonte: SEADE (2024), elaborado por DPLA/SEMIL (2024).

APÊNDICE 4.3.B - Vínculos empregatícios por setor produtivo nos municípios que compõem a APA Cuesta Paranapanema em 2012 e 2022 e sua comparação com o estado de São Paulo.

Localidade	Indústria		Comércio		Serviços		Construção		Agropecuária		Emprego formal total	
	2012	2022	2012	2022	2012	2022	2012	2022	2012	2022	2012	2022
Barão de Antonina	162	363	60	63	234	229	0	5	45	48	501	708
Coronel Macedo	125	253	46	53	331	287	2	55	103	242	607	890
Fartura	1.316	1.253	652	686	1.058	1.467	47	51	435	523	3.508	3.980
Itaporanga	173	401	553	603	936	1.133	37	33	140	195	1.839	2.365
Piraju	1.280	1.140	1.541	1.799	2.380	2.616	157	422	662	542	6.020	6.522
Sarutaiá	54	149	54	36	280	318	3	0	86	74	477	577
Taguaí	2.871	3.080	386	527	717	878	11	19	216	224	4.201	4.728
Taquarituba	998	955	1.268	1.649	1.544	1.969	256	124	722	688	4.788	5.392
Tejupá	70	237	23	32	385	311	7	1	276	261	761	842
Timburi	16	19	39	36	158	214	5	1	164	174	382	444
Total nos municípios que compõem a APA	7.065	7.850	4.622	5.484	5.802	9.480	525	942	3.259	2.971	23.084	26.448
Estado de São Paulo	2.798.235	2.576.558	2.681.646	2.856.623	7.232.487	8.402.739	720.729	716.191	350.444	339.562	13.783.541	14.891.791

Fontes: Brasil (2024), elaborado por DPLA/SEMIL (2024).

APÊNDICE 4.3.C - Totais de lavouras permanentes, temporárias, silvicultura, pecuária e aquicultura nos municípios que compõem a APA Cuesta Paranapanema em 2007/2008 e 2016/2017 e sua comparação com o estado de São Paulo, segundo o LUPA.

Município	Áreas totais (em ha)							
	Cultura permanente		Cultura temporária		Pastagem		Silvicultura	
	2007/08	2016/17	2007/08	2016/17	2007/08	2016/17	2007/08	2016/17
Barão de Antonina	63,4	39,3	1.038,7	1.518,7	9.032,1	7.632,5	520,50	1.110,10
Coronel Macedo	1.162,2	962,2	10.175,8	13.152,4	15.550,4	9.185,8	2.298,50	2.453,10
Fartura	3.239,4	2.980,5	2.740,7	4.466,8	18.900,3	20.044,9	151,90	682,80
Itaporanga	470,2	260,4	4.679,7	11.428,3	28.197,3	24.045,6	363,60	1.405,60
Piraju	3.260,6	3.335,8	8.002,2	13.515,2	18.012,6	18.012,6	722,50	1.798,50
Sarutaiá	1.334,4	1.369,4	1.643,1	2.728,2	6.896,2	4.423,1	761,10	807,50
Taguaí	800,5	863,7	1.679,2	2.220,0	10.028,8	9.157,6	59,10	58,60
Taquarituba	1.317,2	1.179,0	20.939,8	24.612,1	14.191,5	7.156,5	314,20	312,50
Tejupá	4.154,0	4.181,5	1.786,7	4.979,9	17.870,6	12.583,8	1.304,50	2.700,20
Timburi	1.522,8	1.593,8	1.349,8	992,2	10.466,1	10.048,8	134,20	290,00
Total no estado	1.225.035,00	1.003.465,00	6.737.699,20	7.928.685,90	8.072.848,90	6.379.331,20	1.023.157,80	1.170.972,00

Fontes: SÃO PAULO (2009, 2019), elaborado por DPLA/SEMIL (2024).

APÊNDICE 4.3.D - Arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração dos Recursos Minerais (CFEM) nos municípios que compõem a APA Cuesta Paranapanema em 2013 e 2023 e comparação com o valor arrecadado no estado de São Paulo.

Localidade	CFEM (R\$)			
	2013	Substâncias	2023	Substâncias
Barão de Antonina	6.709,88	Areia	7.728,39	Areia
Coronel Macedo	0,00		27.199,20	Diabásio
Fartura			3.168,33	Argila
Itaporanga	18.983,81	Areia e diabásio	21.980,28	Areia e diabásio
Piraju	110.226,00	Areia e basalto	142.081,85	Areia, basalto e cascalho
Sarutaiá	0,00		29,91	Arenito
Taguaí	2.410,39	Calcário	1.612,70	Calcário
Taquarituba	6.900,37	Argila	3.363,07	Argila
Tejupá	0		0	
Timburi	0		0	
Total	145.230,45		207.163,73	

Fonte: ANM (2025), elaborado por DPLA/SEMIL (2024), dados acessados em 17/02/2025.

Nota: podem ocorrer recolhimentos de CFEM extemporâneos, devido, por exemplo, a pagamentos em atraso ou gerados por parcelamento de dívidas. Neste relatório, o dado utilizado para o ano de referência é aquele consolidado e disponibilizado no site da Agência Nacional de Mineração (ANM) no início do ano subsequente. Não são feitas atualizações para incorporar os recolhimentos extemporâneos, de modo que os valores podem apresentar pequenas variações em relação àqueles do site da ANM.

4.4. Dinâmica social

APÊNDICE 4.4.A - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM anos de 1991, 2000 e 2010) para os municípios que compõem a APA Cuesta Paranapanema e comparação com o estado de São Paulo.

Localidade	IDHM 1991	IDHM 2000	IDHM 2010
Barão de Antonina	0,464	0,593	0,711
Coronel Macedo	0,401	0,561	0,690
Fartura	0,484	0,633	0,732
Itaporanga	0,435	0,593	0,719
Piraju	0,515	0,667	0,758
Sarutaiá	0,413	0,534	0,688
Taguaí	0,460	0,611	0,709
Taquarituba	0,420	0,591	0,701
Tejupá	0,336	0,540	0,668
Timburi	0,396	0,593	0,71
Estado	0,578	0,702	0,783

Fonte: PNUD (2013), elaborado por DPLA/SEMIL (2024).

APÊNDICE 4.4.B - Indicadores do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) 2010 dos municípios que compõem a APA Cuesta Paranapanema em comparação ao estado de São Paulo.

Localidade	IDHM 2010	IDHM Educação	IDHM Longevidade	IDHM Renda	Ranking no estado
Barão de Antonina	0,711 (alto)	0,649	0,820	0,676	528
Coronel Macedo	0,69 (médio)	0,619	0,811	0,653	608
Fartura	0,732 (alto)	0,648	0,867	0,699	370
Itaporanga	0,719 (alto)	0,653	0,835	0,681	476
Piraju	0,758 (alto)	0,699	0,843	0,740	177
Sarutaiá	0,688 (médio)	0,603	0,794	0,679	610
Taguaí	0,709 (alto)	0,631	0,818	0,690	542
Taquarituba	0,701 (alto)	0,606	0,811	0,700	578
Tejupá	0,668 (médio)	0,563	0,794	0,668	635
Timburi	0,71 (alto)	0,629	0,826	0,688	534
Estado	0,783 (alto)	0,719	0,845	0,789	

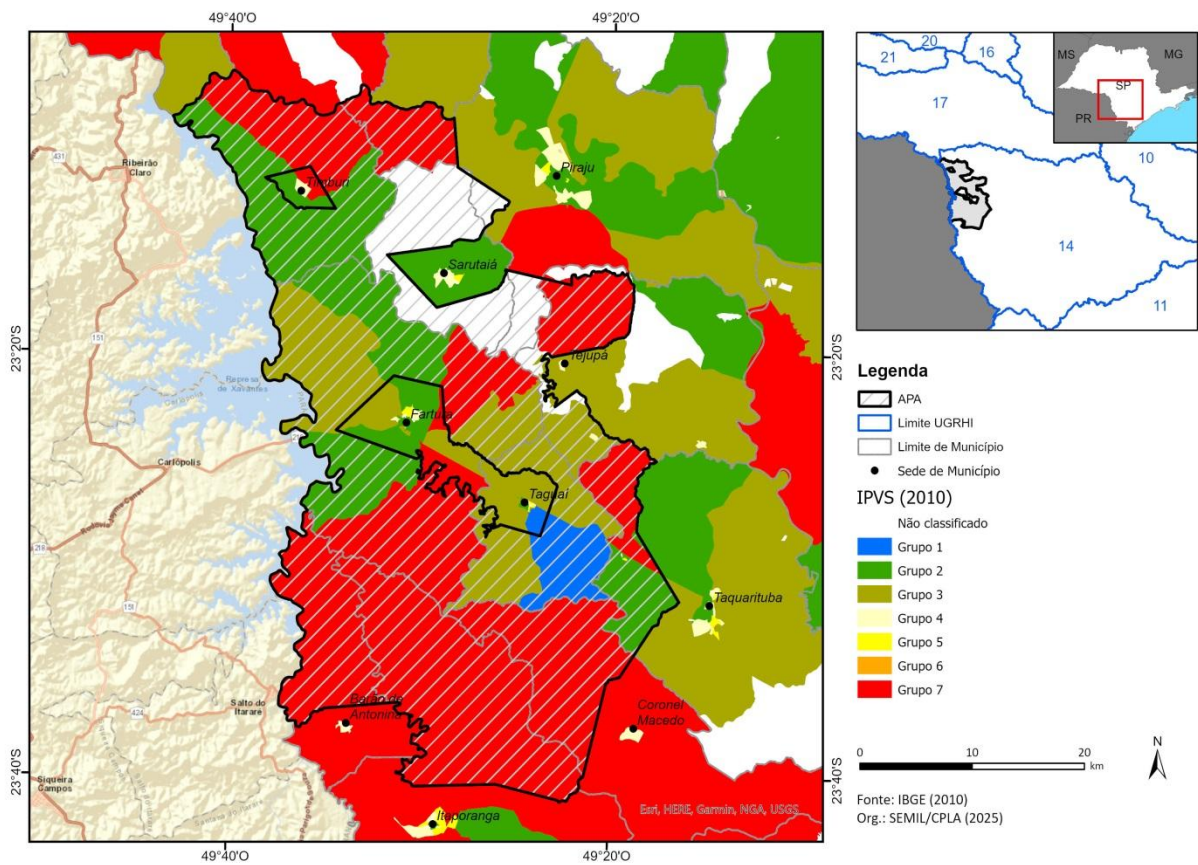
Fonte: PNUD (2013), elaborado por DPLA/SEMIL (2024).

APÊNDICE 4.4.C - Indicadores sintéticos do Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) nos municípios que compõem a APA Cuesta Paranapanema e no estado de São Paulo em 2014, 2016 e 2018.

Localidade	2014				2016				2018			
	Riqueza	Longevidade	Educação	Grupo	Riqueza	Longevidade	Educação	Grupo	Riqueza	Longevidade	Educação	Grupo
Barão de Antonina	24	51	46	Em Transição	23	50	50	Em Transição	24	51	67	Em Transição
Coronel Macedo	24	68	47	Equitativos	23	84	43	Em Transição	25	80	59	Equitativos
Fartura	31	71	63	Equitativos	30	69	71	Equitativos	32	73	79	Equitativos
Itaporanga	25	74	41	Em Transição	25	68	50	Em Transição	27	66	53	Em Transição
Piraju	34	65	57	Em Transição	33	78	60	Equitativos	33	78	71	Equitativos
Sarutaiá	26	74	47	Equitativos	26	68	43	Vulneráveis	26	67	60	Em Transição
Taguaí	32	80	71	Equitativos	31	66	70	Em Transição	31	75	74	Equitativos
Taquarituba	36	67	52	Equitativos	37	65	63	Em Transição	37	63	68	Em Transição
Tejupá	26	59	56	Em Transição	25	73	47	Em Transição	27	72	55	Equitativos
Timburi	27	66	46	Em Transição	27	58	47	Vulneráveis	27	46	64	Em Transição
Estado	46	70	45		44	72	51		44	72	53	

Fonte: SEADE (2024), elaborado por DPLA/SEMIL (2024). Nota - R: dimensão riqueza. L: dimensão longevidade. E: dimensão escolaridade.

APÊNDICE 4.4.D - Distribuição do IPVS por setor censitário nos municípios que compõem a APA Cuesta Paranapanema.



Fonte: IBGE (2010), elaborado por DPLA/SEMIL (2024).

APÊNDICE 4.4.E - Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Municípios (ICTEM) nos municípios que compõem a APA Cuesta Paranapanema e comparação com o estado em 2012 e 2022.

Localidade	Atendimento (%)		Eficiência do processo de tratamento de esgoto 2012 (%)	ICTEM 2012	Atendimento (%)		Eficiência do processo de tratamento de esgoto 2022 (%)	ICTEM 2022
	Coleta	Tratamento			Coleta	Tratamento		
Barão de Antonina	81,0	0,0	-	7,96	99,1	100,0	81,7	7,17
Coronel Macedo	90,0	100,0	74,0	1,65	97,9	100,0	89,1	7,24
Fartura	99,0	100,0	87,0	9,47	100,0	100,0	65,4	9,80
Itaporanga	86,0	100,0	88,0	7,27	89,5	100,0	90,0	8,43
Piraju	97,0	95,0	90,0	9,88	100,0	100,0	88,0	9,98
Sarutaia	92,0	100,0	88,0	7,28	96,0	100,0	97,0	8,31
Taguaí	100,0	100,0	82,0	8,18	100,0	100,0	85,5	7,75

Taquarituba	96,0	100,0	83,9	9,4	100,0	100,0	83,2	9,8
Tejupá	95,0	0,0	-	9,71	92,0	0,0	-	8,00
Timburi	100,0	0,0	-	9,80	94,5	100,0	69,0	7,01
Estado	89,0	59,0	79,00	5,70	89,0	69,0	86,0	7,10

Fonte: CETESB (2013a, 2023a), elaborado por DPLA/SEMIL (2024).

APÊNDICE 4.4.F - Indicador de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR) nos municípios que compõem a APA Cuesta Paranapanema e comparação com o estado em 2012 e 2022.

Municípios	IQR 2012	IQR 2022
Barão de Antonina	9,2	10,0
Coronel Macedo	7,4	9,6
Fartura	8,0	8,0
Itaporanga	9,1	9,8
Piraju	6,8	9,8
Sarutaiá	8,7	10,0
Taguai	8,5	7,5
Taquarituba	7,1	7,8
Tejupá	7,2	7,2
Timburi	8,9	9,5

Fonte: CETESB (2013b, 2023b), elaborado por DPLA/SEMIL (2024).

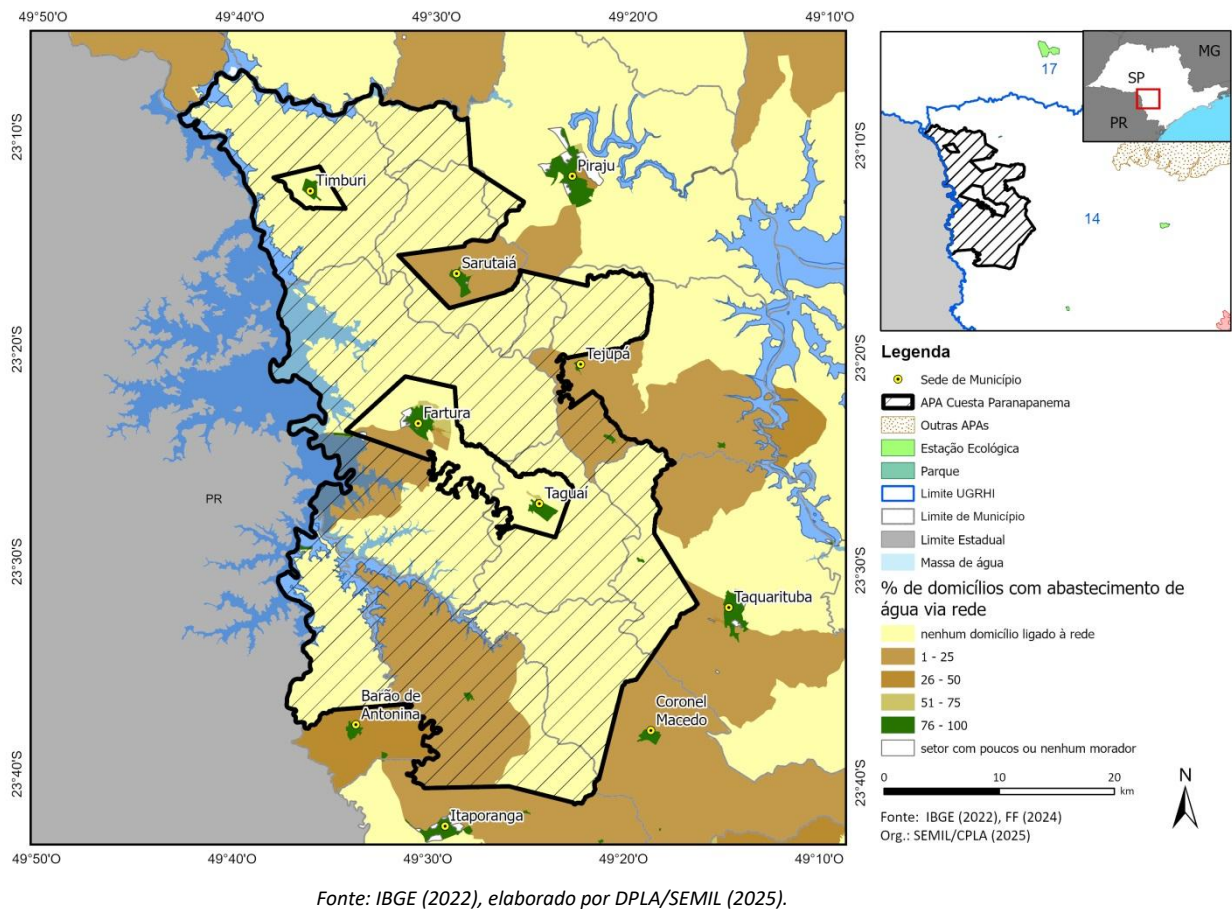
APÊNDICE 4.4.G - Detalhamento da situação do saneamento nos setores censitários que compõem a APA Cuesta Paranapanema, segundo o censo do IBGE (2022).

					% dos domicílios do setor, segundo a forma de abastecimento de água				% dos domicílios do setor, segundo a forma de esgotamento sanitário			% dos domicílios do setor, segundo a forma de destinação do lixo		
Código do setor censitário	SITUACAO	Município	Total de domicílios	Total de Domicílios Ocupados	via rede de abastecimento	Poço raso ou artesiano	Fonte, nascente ou mina	outras formas de abastecimento de água	rede de esgoto, incluindo fossa com ligação na rede	Fossa séptica sem ligação na rede	fossa negra, vala, buraco, rio e outros	coleta na porta ou em caçambas	queima ou enterramento	joga em terrenos, rios ou outros
350500505000009	Urbana	Barão de Antonina	74	6	100	0,0	0,0	0,0	100	0,0	0,0	100	0,0	0,0
351540005000039	Urbana	Fartura	36	12	100	0,0	0,0	0,0	41,7	41,7	0,0	83,3	0,0	0,0
351540005000040	Urbana	Fartura	24	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
351540005000041	Urbana	Fartura	9	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
355380705000029	Urbana	Taquarituba	14	13	100	0,0	0,0	0,0	100	0,0	0,0	100	0,0	0,0
355380705000093	Urbana	Taquarituba	184	169	99,4	0,0	0,0	0,0	98,2	0,0	0,0	100	0,0	0,0
355380705000094	Urbana	Taquarituba	125	109	100	0,0	0,0	0,0	100	0,0	0,0	100	0,0	0,0
355420110000001	Urbana	Tejupá	258	238	100	0,0	0,0	0,0	78,2	0,0	21,0	100	0,0	0,0
350500505000010	Rural	Barão de Antonina	45	41	0,0	95,1	0,0	0,0	0,0	95,1	0,0	100	0,0	0,0
350500505000016	Rural	Barão de Antonina	198	69	0,0	84,1	14,5	0,0	7,2	87,0	5,8	97,1	0,0	0,0
350500505000017	Rural	Barão de Antonina	199	115	0,0	56,5	40,9	2,6	0,0	16,5	82,6	94,8	4,3	0,0
350500505000018	Rural	Barão de Antonina	38	28	0,0	25,0	75,0	0,0	0,0	64,3	35,7	100	0,0	0,0
351260505000019	Rural	Coronel Macedo	197	73	0,0	37,0	58,9	0,0	0,0	52,1	45,2	15,1	0	20,5
351540005000019	Rural	Fartura	105	68	0,0	14,7	82,4	0,0	0,0	35,3	61,8	88,2	10,3	0,0
351540005000020	Rural	Fartura	144	90	0,0	10,0	83,3	4,4	11,1	5,6	83,3	74,4	22,2	0,0
351540005000021	Rural	Fartura	169	100	0,0	17,0	82,0	0,0	0,0	5,0	95,0	33,0	58,0	7,0
351540005000022	Rural	Fartura	210	130	0,0	40,0	60,0	0,0	0,0	47,7	51,5	46,9	27,7	25,4
351540005000023	Rural	Fartura	184	127	0,0	43,3	56,7	0,0	0,0	11,0	86,6	53,5	45,7	0,0
351540005000024	Rural	Fartura	420	242	3,7	36,0	57,0	3,3	1,7	42,6	53,7	89,7	9,5	0,0
351540005000025	Rural	Fartura	502	221	0,0	29,0	54,8	15,4	0,0	18,1	79,2	79,6	4	0,0
351540005000042	Rural	Fartura	167	53	0,0	54,7	39,6	5,7	0,0	96,2	0,0	81,1	18,9	0,0
352280205000017	Rural	Itaporanga	81	54	0,0	0,0	96,3	0,0	0,0	24,1	74,1	9,3	85,2	0,0
352280205000035	Rural	Itaporanga	87	63	100	0,0	0,0	0,0	0,0	90,5	7,9	100	0,0	0,0
352280205000037	Rural	Itaporanga	112	86	100	0,0	0,0	0,0	100	0,0	0,0	100	0,0	0,0
352280205000058	Rural	Itaporanga	226	117	3,4	42,7	53,8	0,0	0,0	7,7	92,3	16,2	82,9	0,0
352280205000071	Rural	Itaporanga	295	138	5,8	47,1	45,7	0,0	0,0	7,2	92,0	30,4	69,6	0,0
352280205000072	Rural	Itaporanga	58	40	95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	72,5	92,5	0,0	0,0
352280205000079	Rural	Itaporanga	54	34	100	0,0	0,0	0,0	100	0,0	0,0	100	0,0	0,0
353880805000032	Rural	Piraju	70	24	0,0	54,2	45,8	0,0	0,0	0,0	100	45,8	54,2	0,0

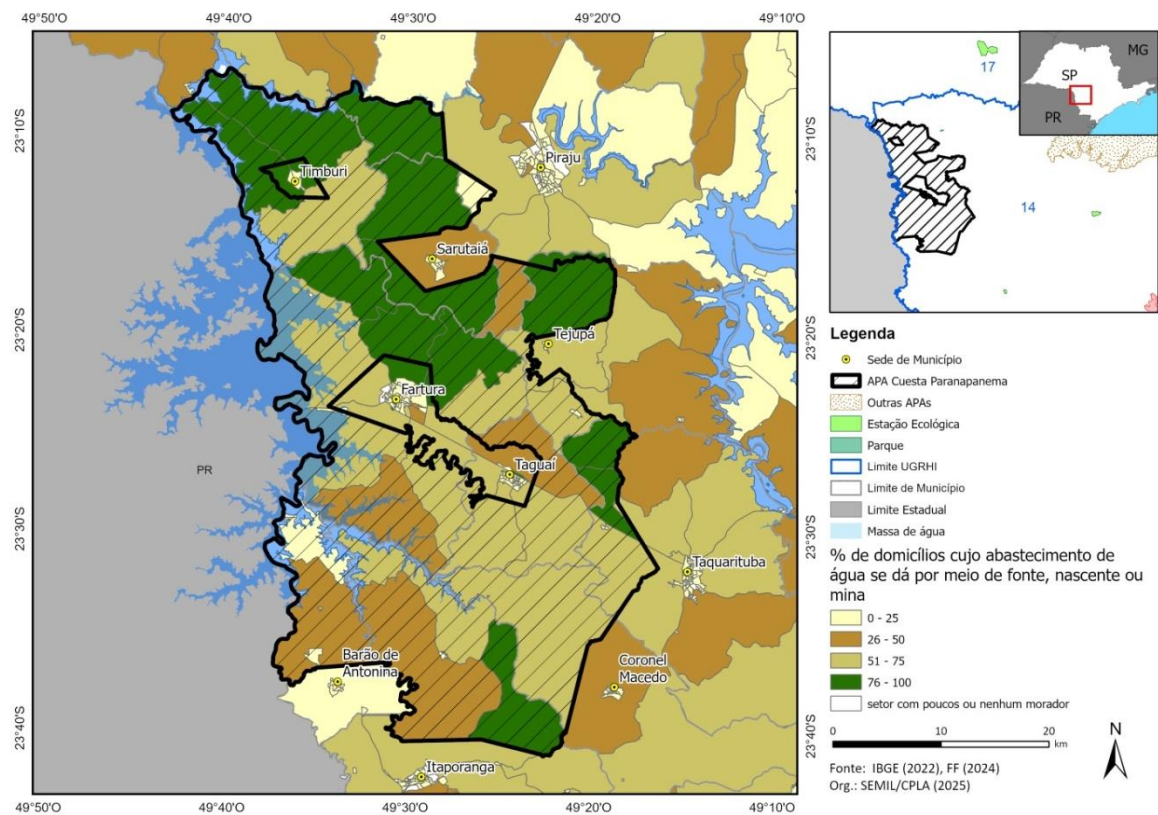
353880805000												55,	33,	
033	Rural	Piraju	31	9	0,0	88,9	0,0	0,0	0,0	0,0	66,7	6	3	0,0
353880805000												69,	29,	
035	Rural	Piraju	123	55	0,0	16,4	81,8	0,0	0,0	9,1	89,1	1	1	0,0
355120705000												47,	47,	
007	Rural	Sarutaiá	60	17	0,0	0,0	94,1	0,0	0,0	23,5	64,7	1	1	0,0
355120705000												66,	33,	
020	Rural	Sarutaiá	59	15	0,0	0,0	86,7	0,0	0,0	0,0	93,3	7	3	0,0
355120705000												90,		
021	Rural	Sarutaiá	197	82	15,9	45,1	39,0	0,0	4,9	8,5	82,9	2	6,1	0,0
355300505000												66,	20,	
008	Rural	Taguai	196	134	0,0	52,2	47,8	0,0	0,0	20,9	76,9	4	9	11,2
355300505000												67,	26,	
009	Rural	Taguai	172	109	0,0	33,0	63,3	2,8	0,0	19,3	80,7	9	6	5,5
355300505000												91,		
031	Rural	Taguai	90	56	0,0	32,1	66,1	0,0	0,0	85,7	5,4	1	8,9	0,0
355300505000												73,	10,	
045	Rural	Taguai	143	92	0,0	33,7	66,3	0,0	0,0	22,8	73,9	9	9	13,0
355380705000												11,	60,	
033	Rural	Taquarituba	105	71	0,0	33,8	66,2	0,0	0,0	7,0	91,5	3	6	28,2
355380705000												67,	28,	
039	Rural	Taquarituba	106	73	0,0	41,1	58,9	0,0	0,0	20,5	79,5	1	8	4,1
355380705000												23,	73,	
095	Rural	Taquarituba	88	56	0,0	16,1	83,9	0,0	0,0	28,6	69,6	2	2	0,0
355380705000												80,	17,	
096	Rural	Taquarituba	70	40	0,0	10,0	85,0	0,0	0,0	77,5	17,5	0	5	0,0
355420105000												29,	71,	
013	Rural	Tejupá	160	93	0,0	18,3	81,7	0,0	0,0	19,4	80,6	0	0	0,0
355420105000												37,	62,	
014	Rural	Tejupá	140	80	8,8	18,8	72,5	0,0	0,0	3,8	95,0	5	5	0,0
355420110000												56,	40,	
002	Rural	Tejupá	107	69	15,9	15,9	66,7	0,0	0,0	8,7	89,9	5	6	0,0
355460705000												80,	20,	
004	Rural	Timburi	154	70	0,0	12,9	87,1	0,0	0,0	5,7	92,9	0	0	0,0
355460705000												93,		
005	Rural	Timburi	209	79	0,0	29,1	69,6	0,0	3,8	32,9	59,5	7	3,8	0,0
355460705000												84,	15,	
008	Rural	Timburi	184	63	0,0	0,0	90,5	0,0	0,0	69,8	23,8	1	9	0,0

Fonte: IBGE (2022), elaborado por DPLA/SEMIL (2025).

APÊNDICE 4.4.H - Porcentagem de domicílios com abastecimento de água via rede, por setor censitário, na região da APA Cuesta Paranapanema, segundo o censo do IBGE (2022).

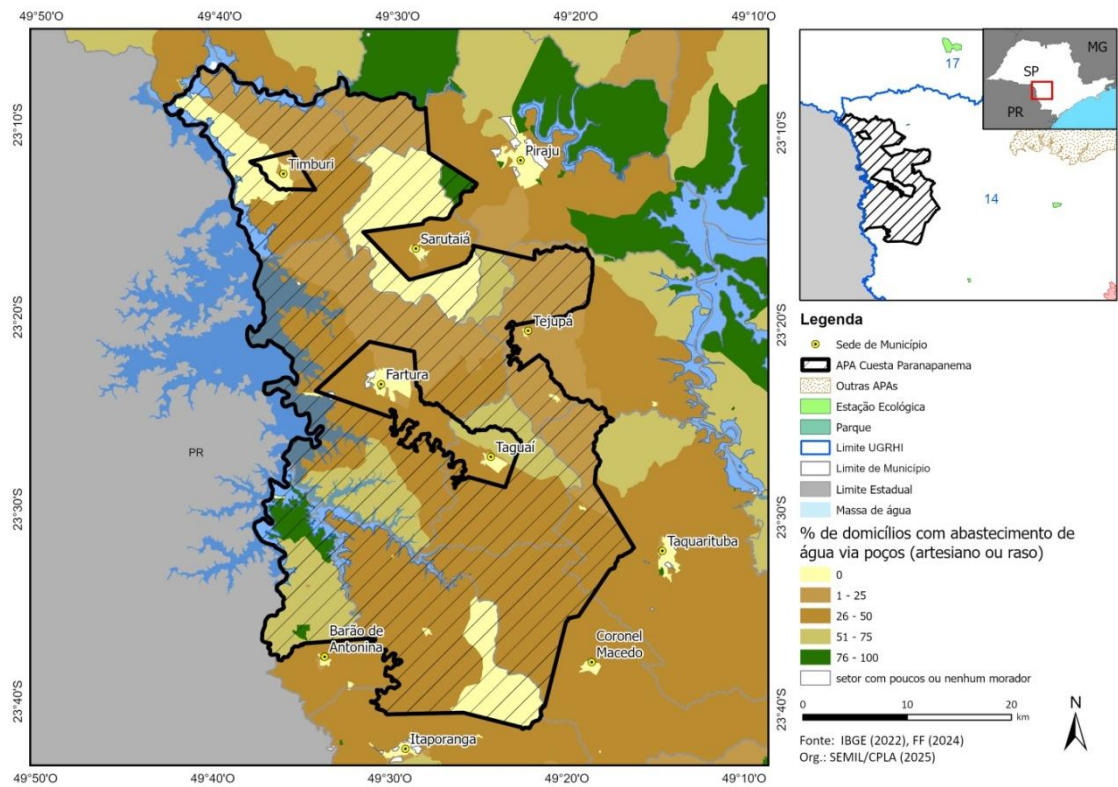


APÊNDICE 4.4.I - Porcentagem de domicílios com abastecimento de água via fonte, mina ou nascente, por setor censitário, na região da APA Cuesta Paranapanema, segundo o censo do IBGE (2022).



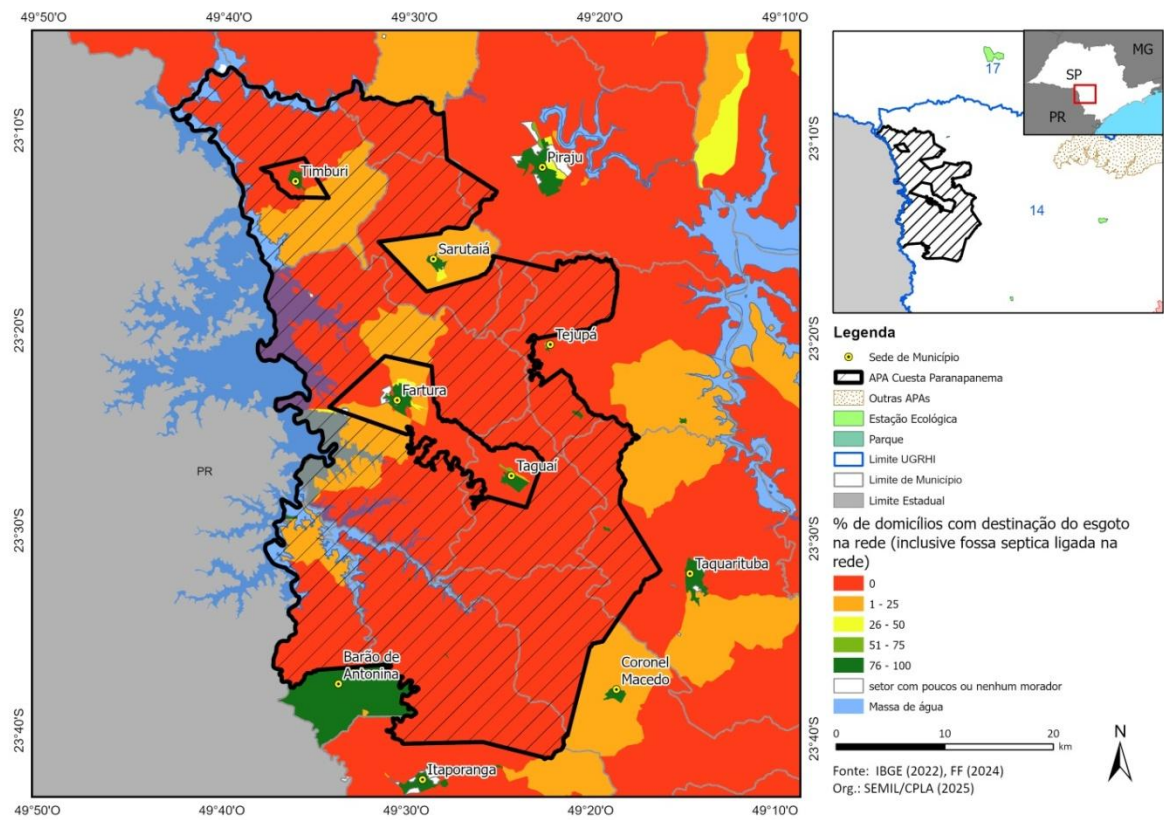
Fonte: IBGE (2022), elaborado por DPLA/SEMIL (2025).

APÊNDICE 4.4.J - Porcentagem de domicílios com abastecimento de água via poço artesiano ou poço raso, por setor censitário, na região da APA Cuesta Paranapanema, segundo o censo do IBGE (2022).



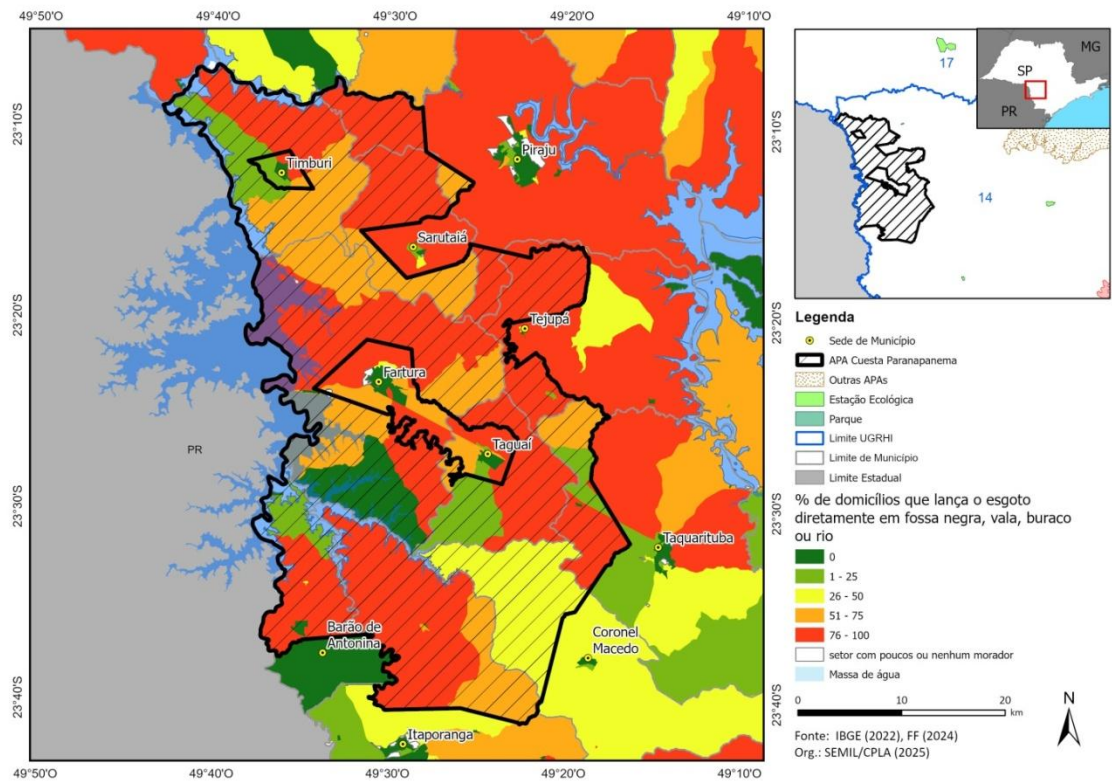
Fonte: IBGE (2022), elaborado por DPLA/SEMIL (2025).

APÊNDICE 4.4.K - Porcentagem de domicílios com esgotamento sanitário via rede, por setor censitário, na região da APA Cuesta Paranapanema, segundo o censo do IBGE (2022).



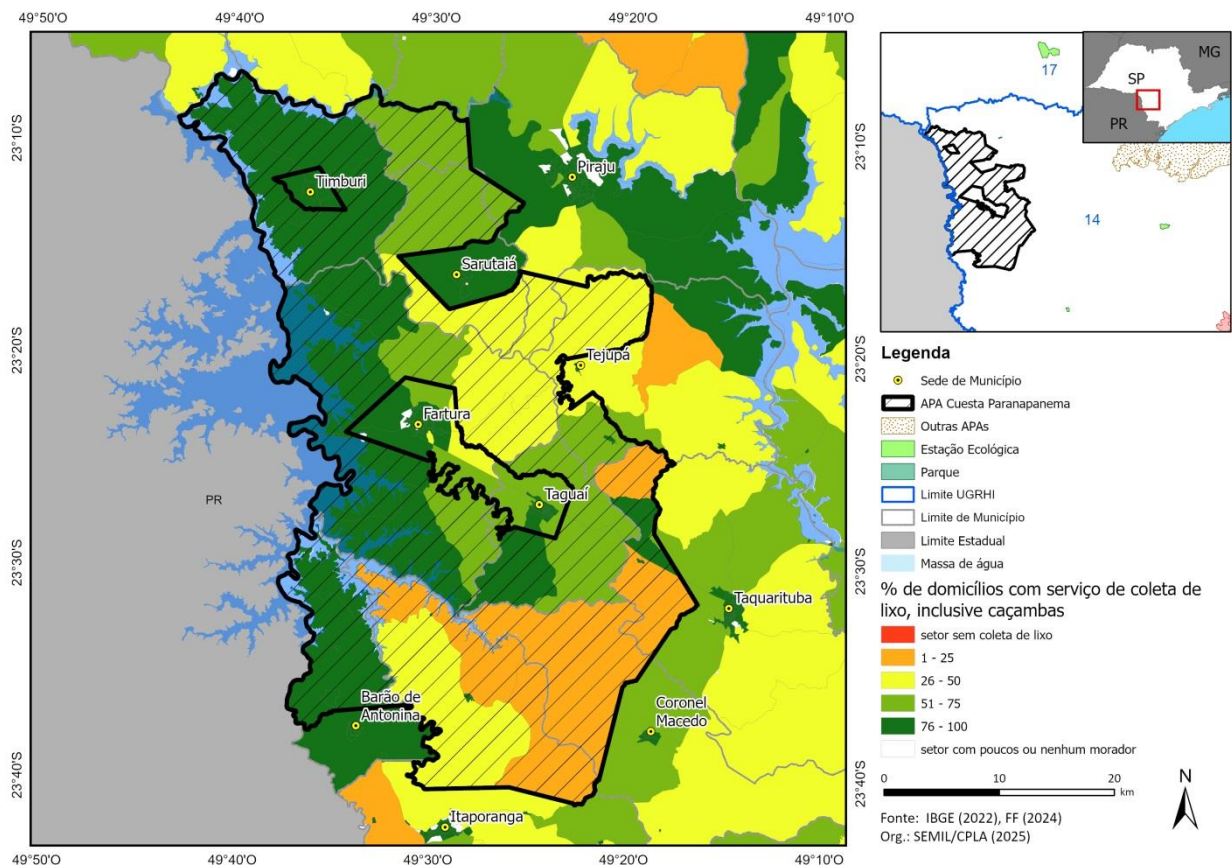
Fonte: IBGE (2022), elaborado por DPLA/SEMIL (2025).

APÊNDICE 4.4.L - Porcentagem de domicílios com esgotamento sanitário em fossas negras, buracos, valas ou diretamente no rio, na região da APA Cuesta Paranapanema, segundo o censo do IBGE (2022).



Fonte: IBGE (2022), elaborado por DPLA/SEMIL (2025).

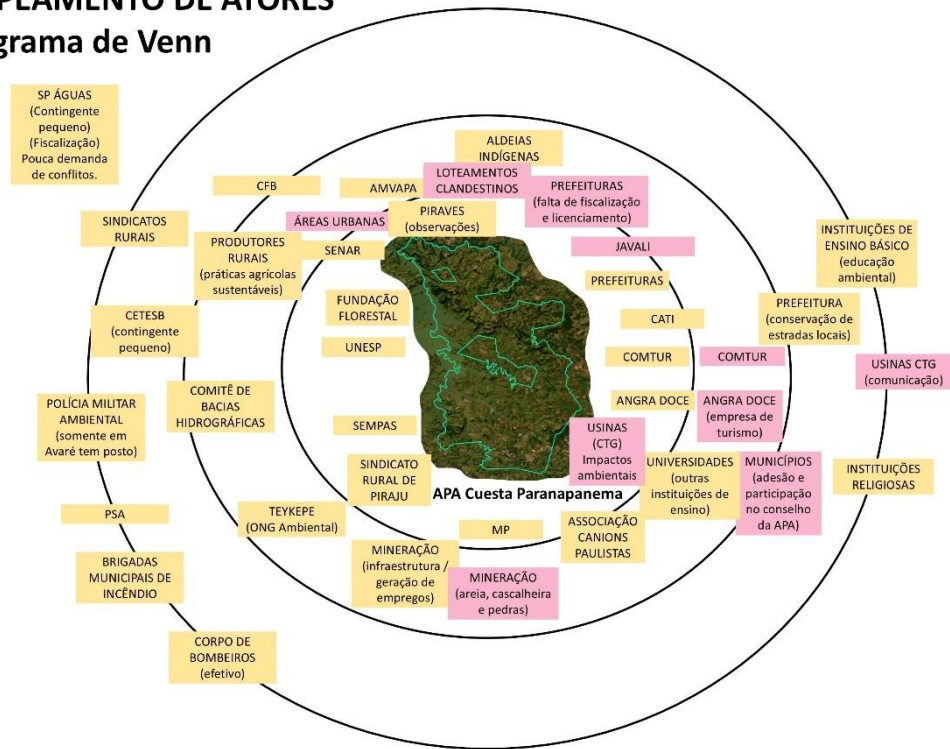
APÊNDICE 4.4.M - Porcentagem de domicílios com coleta regular de lixo na região da APA Cuesta Paranapanema, segundo o censo do IBGE (2022).



Fonte: IBGE (2022), elaborado por DPLA/SEMIL (2025).

APÊNDICE 4.4.N - *Diagrama de Venn* para mapeamento dos atores da APA Cuesta Paranapanema, elaborado pelos participantes da Oficina de Planejamento da elaboração do Plano de Manejo da UC, em 12/03/2025.

MAPEAMENTO DE ATORES
Diagrama de Venn



APÊNDICE 4.4.O - Tabela de sistematização dos atores e da relação que estabelecem com a APA Cuesta Paranapanema.

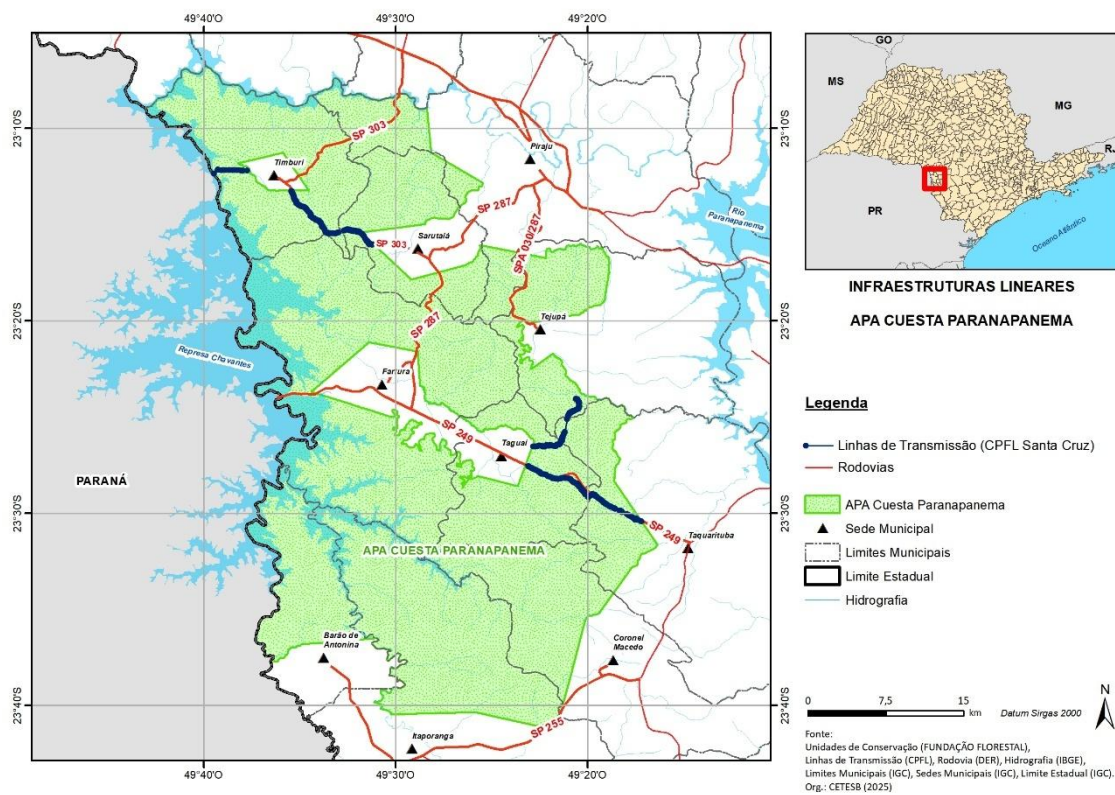
PROXIMIDADE	RELAÇÃO	INSTITUIÇÃO
DISTANTE	NEGATIVA	Usinas CTG (comunicação)
	POSITIVA	Instituições de Ensino Básico (Educação Ambiental)
		Instituições Religiosas
		Corpo de Bombeiros (efetivo)
		Brigadas municipais de incêndio
		PSA
		Polícia Militar Ambiental (somente em Avaré tem posto)

		SP Águas (contingente pequeno) (fiscalização) pouca demanda de conflitos.
		Sindicatos Rurais
		Cetesb (contingente pequeno)
PRÓXIMA	NEGATIVA	Municípios (adesão e participação no Conselho da APA)
		Mineração (areia, cascalheira e pedras)
	POSITIVA	Produtores Rurais (práticas agrícolas sustentáveis)
		Comitê de Bacias Hidrográficas
		Teykepe (ONG ambiental)
		Mineração (infraestrutura / geração de empregos)
		CFB
		Aldeias Indígenas
		Prefeitura (conservação de estradas locais)
MUITO PRÓXIMA	NEGATIVA	Áreas urbanas
		Loteamentos clandestinos
		Prefeituras (falta de fiscalização e licenciamento)
		Javali
		Usinas (CTG) impactos ambientais
		Angra Doce
		COMTUR

	POSITIVA	SENAR
		AMVAPA
		PIRAVES (observações)
		Fundação Florestal
		SEMPAS
		Sindicato Rural de Piraju
		MP
		Associação Cânions Paulistas
		Angra Doce
		CATI
		COMTUR
		Universidades (outras instituições de ensino)
		UNESP
		Prefeituras

4.5. Dinâmica territorial

APÊNDICE 4.5.A – Infraestruturas lineares.

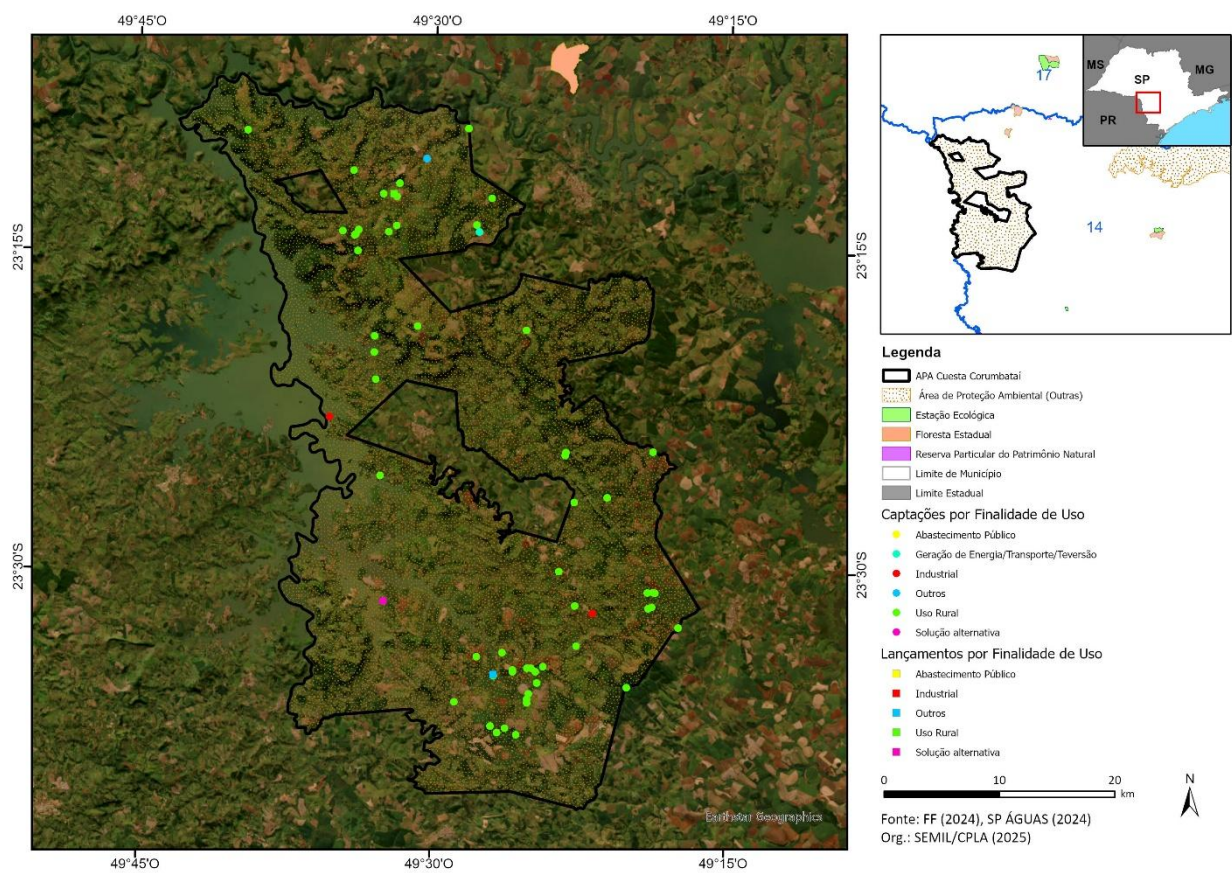


APÊNDICE 4.5.B - Consumo de energia elétrica nos municípios que compõem a APA Cuesta Paranapanema e no estado de São Paulo em 2012 e 2023.

Localidade	Comércio e serviços		Industrial		Residencial		Rural		Iluminação, serviços públicos e outros		Total	
	2012	2022	2012	2022	2012	2022	2012	2022	2012	2022	2012	2022
Barão de Antonina	313	510	63	14	1.521	2.250	407	631	558	726	2.862	4.131
Coronel Macedo	442	1.091	914	954	2.021	2.355	1.563	1.349	650	641	5.590	6.390
Fartura	3.793	4.243	2.255	3.083	8.750	12.189	5.066	7.190	2.575	2.886	22.439	29.591
Itaporanga	2.309	2.740	701	343	7.008	8.957	1.804	3.102	2.439	2.550	14.261	17.692
Piraju	8.661	8.346	4.224	3.741	18.962	26.006	5.725	4.713	8.611	8.233	46.183	51.039
Sarutaiá	634	610	54	41	1.795	2.497	726	603	949	840	4.158	4.591
Taguaí	2.081	2.723	3.377	2.209	6.133	8.837	1.891	1.408	1.955	2.419	15.437	17.596
Taquarituba	6.869	6.035	7.444	6.952	12.314	17.191	12.582	7.135	4.419	5.495	43.628	42.808
Tejupá	411	592	102	155	1.750	2.470	2.574	2.176	782	928	5.619	6.321
Timburi	403	650	12	31	1.154	1.563	988	1.061	795	757	3.352	4.062
Estado	133.522.145	28.843.493	55.567.949	51.068.042	37.693.856	41.968.461	2.880.171	2.877.121	11.506.152	11.672.038	133.522.145	136.429.155

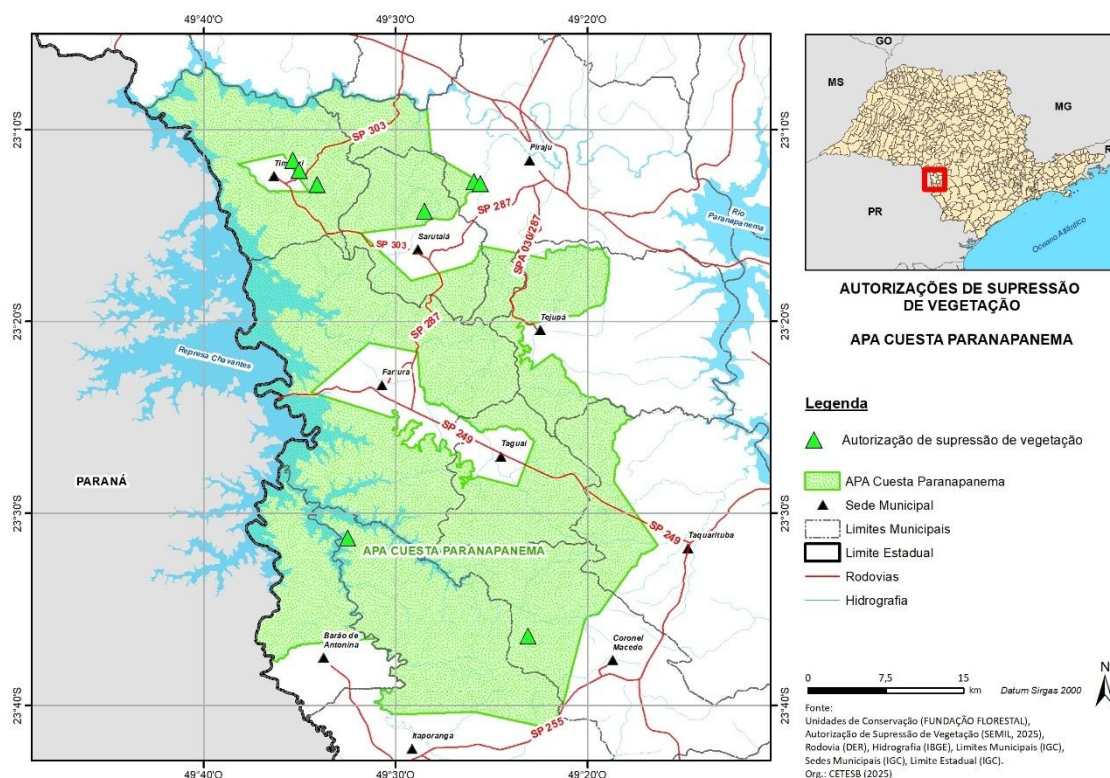
Fonte: São Paulo (2024b) e SEADE (2024), elaborado por DPLA/SEMIL (2024).

APÊNDICE 4.5.C - Localização das outorgas (por finalidade) na APA Cuesta Paranapanema em 2024.



Fonte: SP ÁGUAS (2024), elaborado por DPLA/SEMIL (2025).

APÊNDICE 4.5.D - Autorizações de supressão de vegetação.



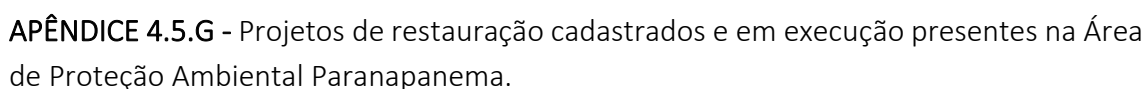
APÊNDICE 4.5.E - Metodologia do tema mineração.

A apresentação do aproveitamento dos recursos minerais nos limites da área de estudo fundamentou-se na espacialização e análise dos títulos minerários registrados no Cadastro Mineiro e Sistema de Informações Geográficas da Mineração – SIGMINE da ANM, aos quais foi acrescentada a situação atual do licenciamento ambiental dos empreendimentos minerários com base em consulta ao repositório de dados da CETESB. A análise foi contextualizada com a geologia da região, cujo levantamento se baseou no Mapa Geológico do Estado de São Paulo em escala 1:750.000 do Serviço Geológico do Brasil (PERROTTA, et al. 2005).

A abordagem dos recursos minerais foi realizada por meio da análise de sua dimensão produtiva, representada pela atividade de mineração. Esta atividade, tecnicamente, engloba a pesquisa, a lavra e o beneficiamento de bens minerais e se configura como uma forma de uso temporário do solo. Os recursos minerais são bens pertencentes à União e representam propriedade distinta do domínio do solo onde estão contidos. O arcabouço legal, que rege as atividades de mineração, concede:

- À União, os poderes de outorga de direitos e sua fiscalização, por meio da Agência Nacional de Mineração (ANM), órgão do Ministério de Minas e Energia;

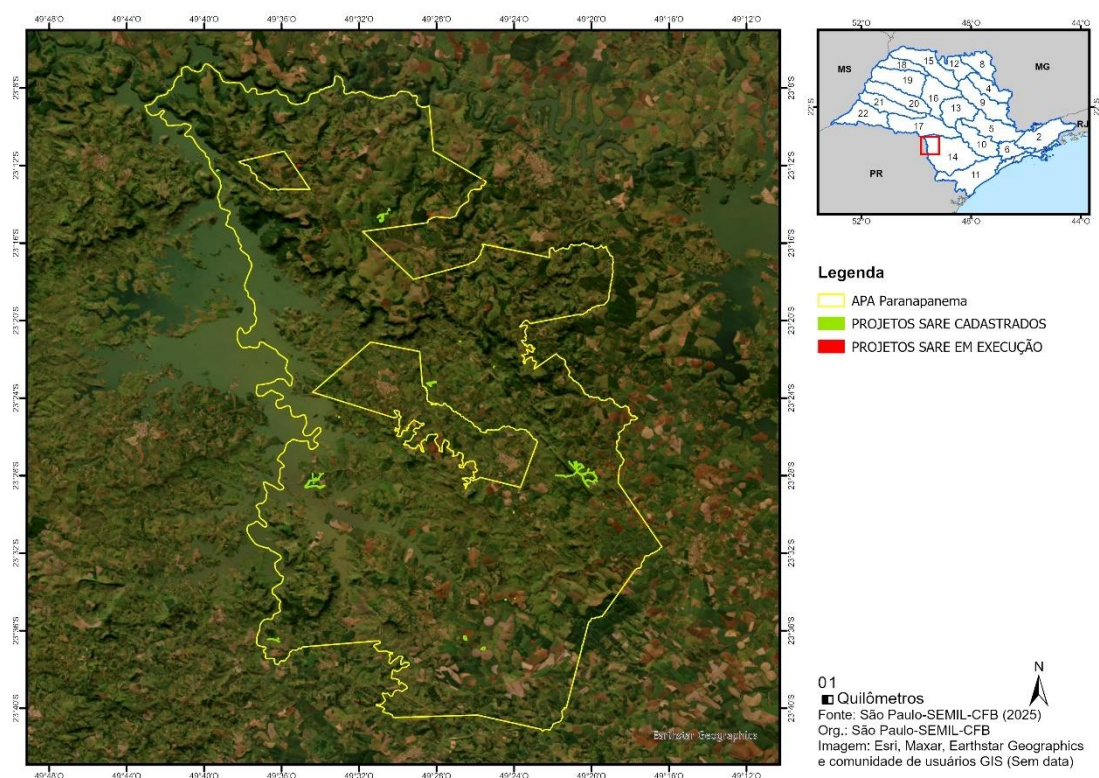
- APÊNDICE 4.5.F - Atividades de mineração.



Projetos SARE APA Paranapanema	EM EXECUÇÃO		CADASTRADOS	
Motivações	Projetos	Área (ha)	Projetos	Área (ha)
Adequação Ambiental			1	6,140385
Exigência da CETESB	8	4,636956	8	95,737004
Programa de Regularização Ambiental			2	44,099601
Projeto Voluntário			3	2,85968
TOTAL	8	4,636956	14	148,83667

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL CUESTA PARANAPANEMA

APÊNDICE 4.5.H - Projetos de restauração cadastrados e em execução presentes na Área de Proteção Ambiental Paranapanema.



Fonte: São Paulo – Diretoria de Proteção e Fiscalização Ambiental, 2025.

APÊNDICE 4.5.I – Metodologia do tema “Ocorrências e infrações ambientais”.

Objetivando apresentar os problemas e os conflitos locais, a temática Dinâmica Territorial – Ocorrências e Infrações Ambientais traz os registros de autuação ambiental identificados e espacializados no território da APA Cuesta Paranapanema.

Os indicadores de pressão, problemas e conflitos territoriais que afetam a área de estudo foram caracterizados a partir de levantamento de dados secundários, priorizando os registros:

- dos Autos de Infração Ambientais lavrados e espacializados no território da APA, entre os anos de 2020 e 2024;
- das áreas objeto da lavratura dos Autos de Infração Ambiental com intervenção na flora no interior da unidade de conservação, entre os anos de 2020 e 2024;

⁴ Fonte: Arquivo vetorial AIA_LOCALOCORRENCIA_CORR, disponível no banco de dados da SEMIL. (Obs.: foram descartados os autos lavrados e, posteriormente, cancelados ou anulados, assim como os autos com coordenadas geográficas nulas ou inválidas.)

⁵ Fonte: Arquivo vetorial AIAE_INTERVENCAO_FLORA, disponível no banco de dados da SEMIL.

- das ocorrências de incêndio florestal registradas pela APA, entre os anos de 2020 e 2024⁶.

A partir dos levantamentos prévios, foi realizada análise quantitativa e qualitativa dos dados secundários a fim de mapear os principais indicativos negativos de pressão e conflitos, bem como as áreas de maior vulnerabilidade na área da APA Cuesta Paranapanema.

APÊNDICE 4.5.J - Autos de Infração Ambiental lavrados na área da APA Cuesta Paranapanema.

Classes de infração	2020	2021	2022	2023	2024	Total	%
FAUNA	4	0	0	0	1	5	5,3%
FLORA	10	7	27	19	18	81	85,3%
FOGO	2	0	2	1	1	6	6,3%
PESCA	3	0	0	0	0	3	3,2%
Total	19	7	29	20	20	95	100,0%

Fonte: São Paulo – Diretoria de Proteção e Fiscalização Ambiental, 2025.

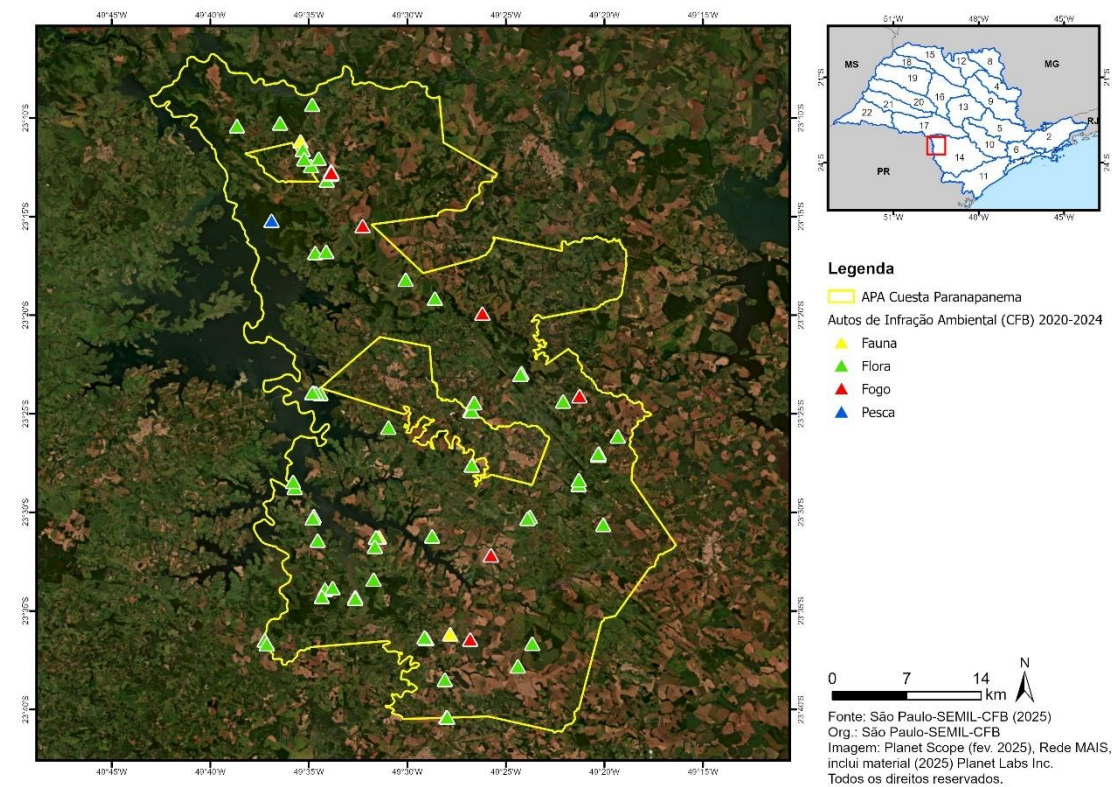
APÊNDICE 4.5.K - Dimensão das áreas com intervenção na flora.

Local da intervenção	2020	2021	2022	2023	2024	Total
Inserida na UC	2,08	0,44	96,03	21,13	5,36	125,04

Fonte: São Paulo – Diretoria de Proteção e Fiscalização Ambiental, 2025.

⁶ Fonte: Arquivo vetorial BOI_Ponto_Incêndios_2019+, disponível no SIPAIGEO.

APÊNDICE 4.5.L - Ocorrências e infrações ambientais.

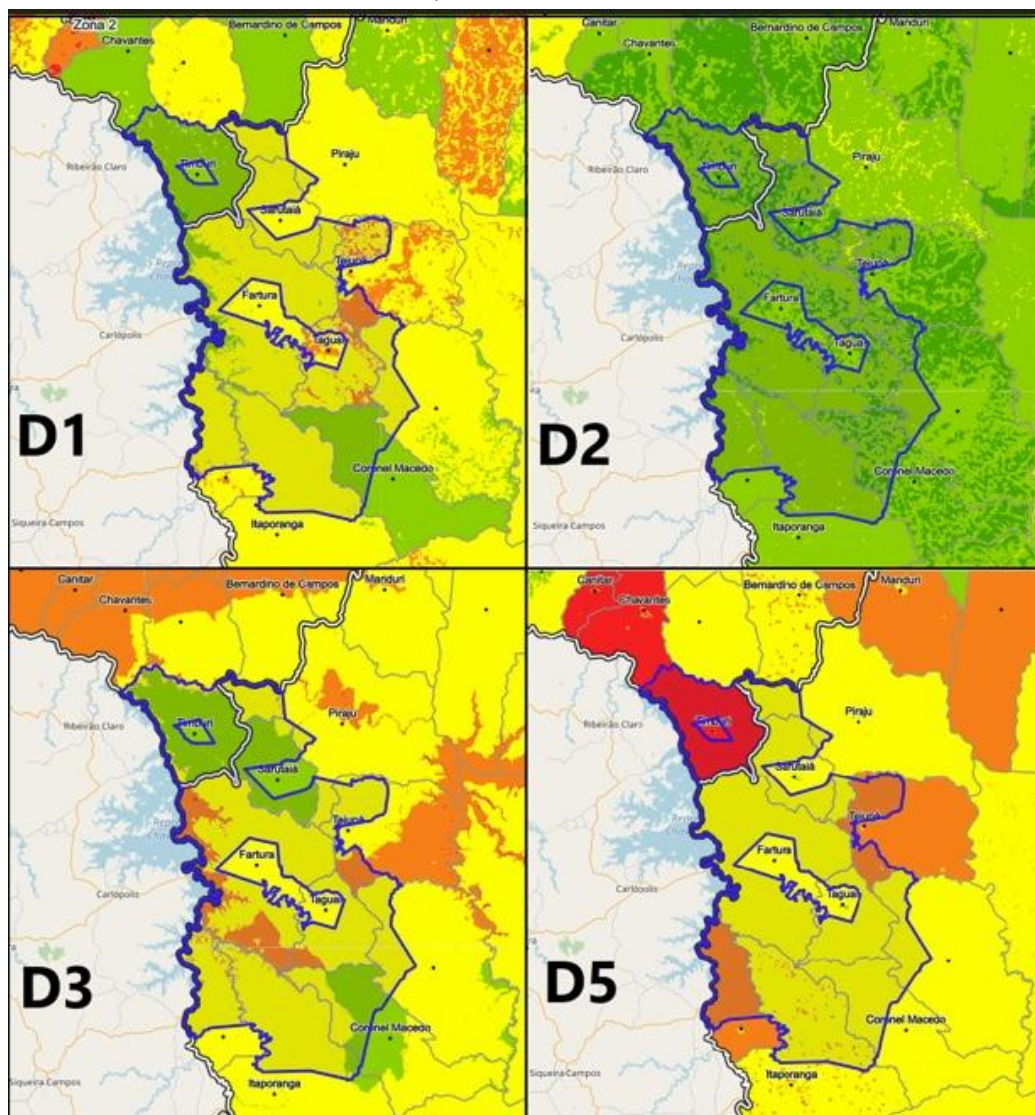


Fonte: São Paulo – Diretoria de Proteção e Fiscalização Ambiental, 2025.

ANEXO V – JURÍDICO INSTITUCIONAL

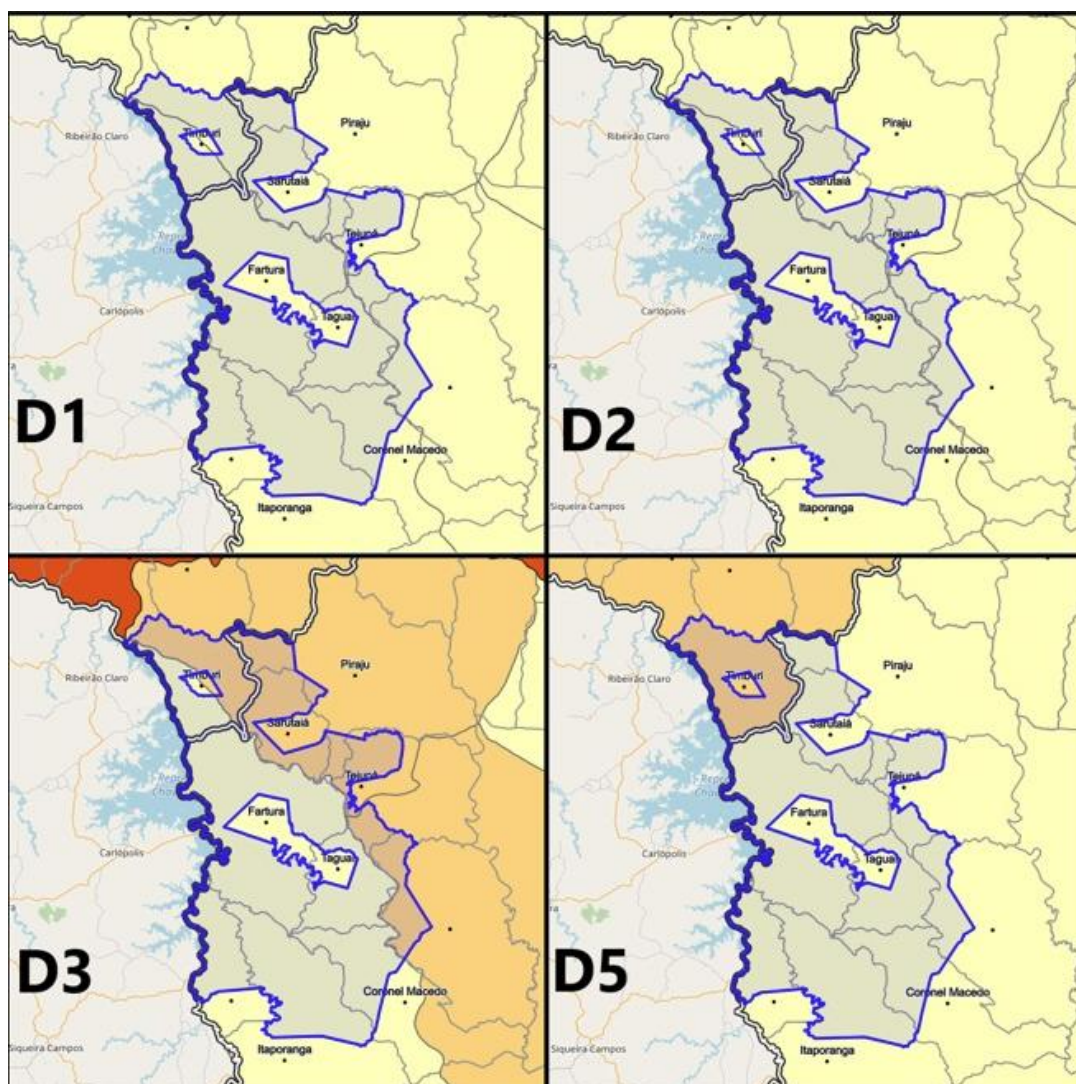
5.1. Instrumentos de ordenamento territorial

APÊNDICE 5.1.A - APA Cuesta Paranapanema e as Cartas-Síntese do ZEE-SP.



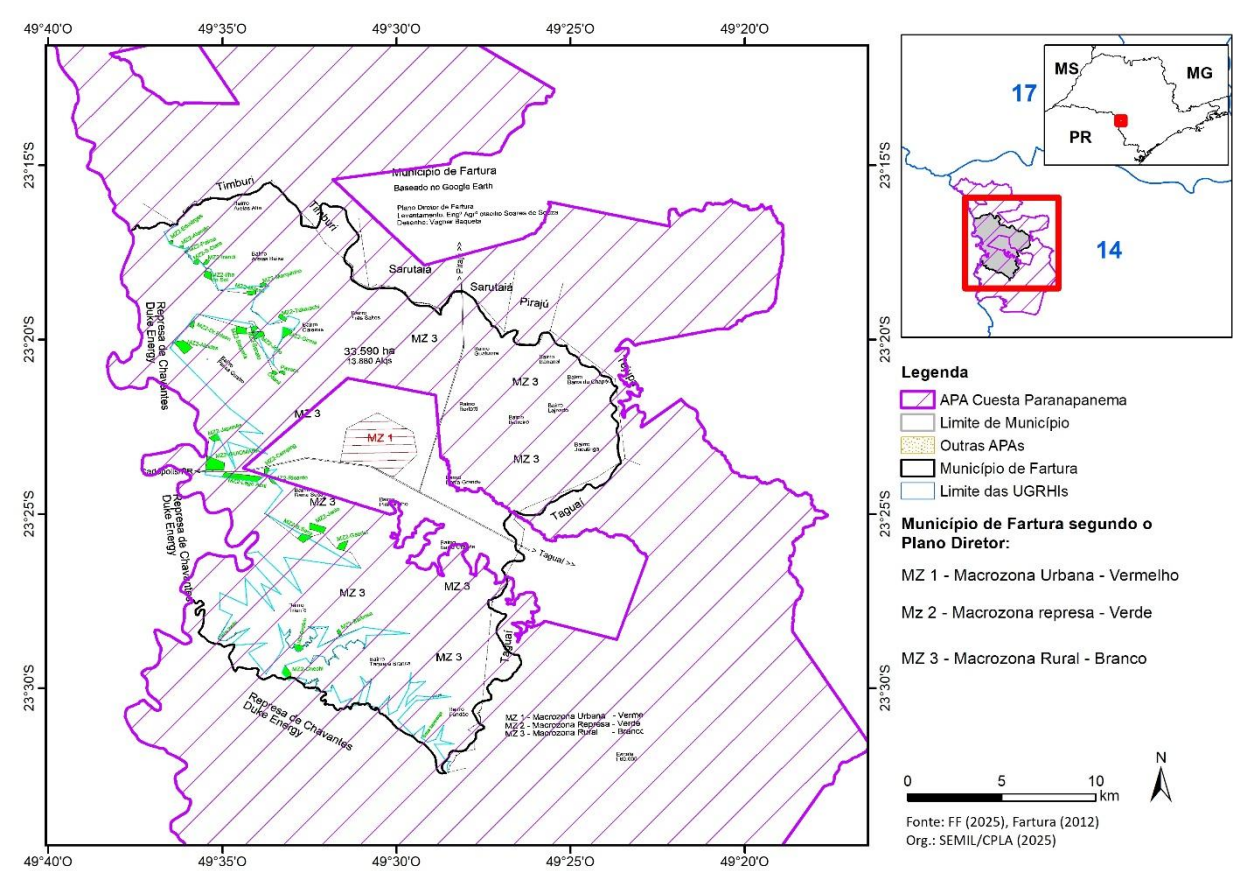
Fonte e Elaboração: DPLA/SEMIL (2025).

APÊNDICE 5.1.B - APA Cuesta Paranapanema e Cenários 2040 ZEE-SP.



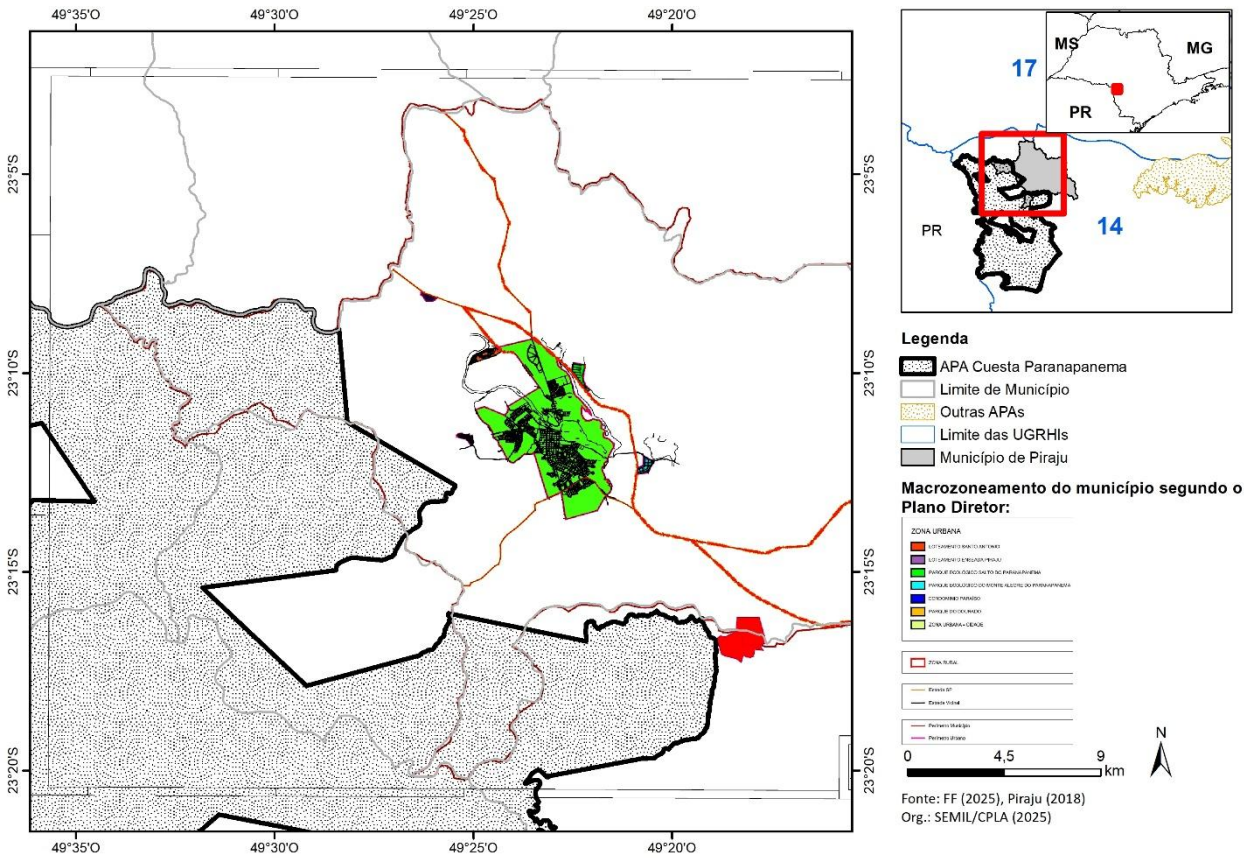
Fonte e Elaboração: DPLA/SEMIL (2025).

APÊNDICE 5.1.C - Macrozoneamento do município de Fartura conforme o Plano Diretor (Lei Complementar nº 7/2012), e sua incidência na APA Cuesta Paranapanema.



Fonte: Fartura (2012), elaborado por DPLA/SEMIL (2025).

APÊNDICE 5.1.D - Macrozoneamento do município de Piraju conforme o Plano Diretor (Lei Complementar nº 173/2018), e sua incidência na APA Cuesta Paranapanema.



Fonte: Piraju (2018), elaborado por DPLA/SEMIL (2025).