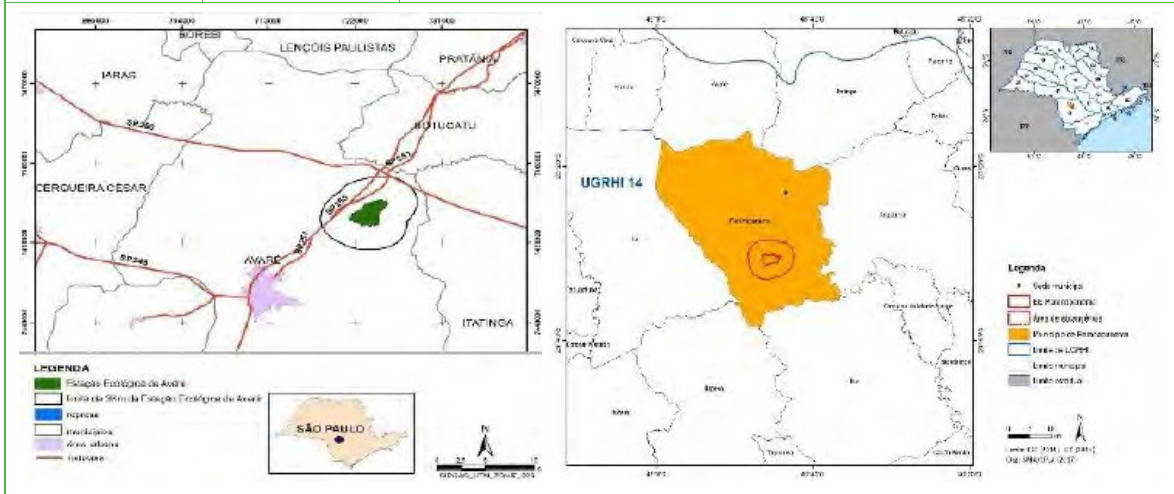


# **PLANO DE MANEJO ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE AVARÉ**

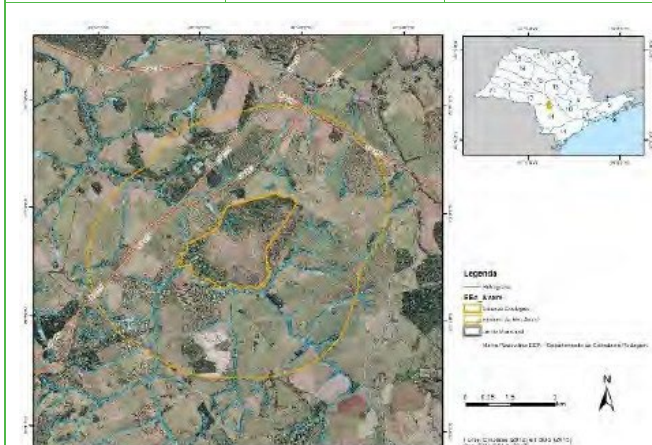


**2018**

GRUPO	CATEGORIA	LOCALIZAÇÃO ORGANIZACIONAL
Proteção Integral	Estação Ecológica	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo Instituto Florestal / Seção de Avaré



ÁREA DA UC	MUNICÍPIO ABRANGIDO	REGIÃO ADMINISTRATIVA	UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS (UGRHI)
719,02 ha	Avaré	Sorocaba	17 – Médio Paranapanema

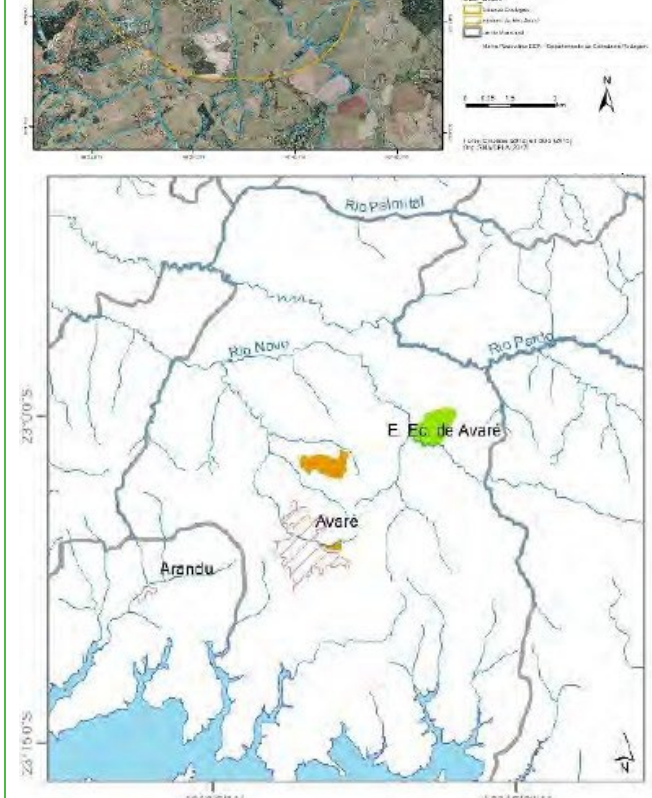


**ACESSO À UNIDADE DE CONSERVAÇÃO**

Rodovia João Mellão, Km 240 + 400m, acesso por estrada municipal rural –  
 Coordenadas: Latitude: 23° 1' 22" S  
 Longitude: 48° 48' 42" O

**ALVOS DA CONSERVAÇÃO**

Espécies de fauna e flora do Cerrado e Mata Atlântica



**UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ENTORNO**

- 1 Floresta de Avaré
- 2 Floresta de Paranapanema
- 3 Estação Ecológica de Paranapanema
- 4 Área de Proteção Corumbataí, Botucatu e Tejuapé
- 5 Horto de Itatinga

**Legenda**

Unidade de Conservação

- E. Ec. de Avaré
- F. de Avaré
- Curso d'água
- Massa d'água
- Limite municipal
- Área urbana

1:500.000  
5 km  
Datum: SIRGAS 2000

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO FLORESTAL

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE AVARÉ

1ª Edição

São Paulo, 2019.



## Dados Internacionais de Catalogação

(CETESB – Biblioteca, SP, Brasil)

S242p São Paulo (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente.  
1.ed. Plano de manejo da estação ecológica de Avaré [recurso eletrônico] / Secretaria de  
Infraestrutura e Meio Ambiente, Instituto Florestal. – 1.ed. – São Paulo : Secretaria de  
Infraestrutura e Meio Ambiente, 2019.  
1 arquivo de texto (140 p.) : il. color., PDF ; 10 MB.

Disponível em:  
<[https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/planos-  
manejo-gestao/](https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/planos-manejo-gestao/)>  
ISBN 978-85-8156-053-3

1. Gestão ambiental 2. Planejamento ambiental 3. Políticas públicas 4. Zoneamento  
ambiental 5. Avaré (SP) I. Título.

CDD (21.ed. Esp.) 354.333 816 1  
CDU (2.ed. port.) 502.15:711.51(815.6)

Catalogação na fonte: Margot Terada CRB 8.4422

Direitos reservados de distribuição e comercialização.  
Permitida a reprodução desde que citada a fonte.

© Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA)  
2022. Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345  
Pinheiros – SP – Brasil – CEP 05459900

## CRÉDITOS

### INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC)

#### Atos Normativos, Gestão, Infraestrutura e Atrativos Turísticos

Elaine Aparecida Rodrigues, IF  
Edgar Fernando de Luca  
Marilda Rapp de Eston, IF  
Paulo Henrique dos Santos, IF  
Roque Cielo-Filho, IF  
Sueli Herculiani, IF  
Waldir Joel de Andrade, IF

#### Aspectos Fundiários

José da Silva, IF  
Rosângela Célia Ribeiro de Oliveira, IF

### MEIO ANTRÓPICO

#### Cobertura da Terra e Uso do Solo

Andressa Almeida Costa, IF (estagiária)  
Ciro Koiti Matsukuma, IF  
Dimas Antônio da Silva, IF  
Marina Mitsue Kanashiro, IF  
Mônica Pavão, IF

#### Dinâmica Demográfica e Socioeconômica

Edgard Joseph Kiriyaama, SMA/CPLA  
Gil Kuchembuck Scatena, SMA/CPLA  
Tatiana Camolez Morales Ferreira, SMA/CPLA

#### Ocupação Humana e Populações Residentes

Cabo PM Marcos Robles  
Edgar Fernando de Luca, IF  
Elaine Aparecida Rodrigues, IF  
Katia Mazzei, IF  
Paulo Henrique dos Santos, IF  
Sargento PM Nelson Gomes

#### História e Patrimônio

Edgard Joseph Kiriyaama, SMA/CPLA  
Gil Kuchembuck Scatena, SMA/CPLA  
Tatiana Camolez Morales Ferreira, SMA/CPLA

#### Vetores de Pressão e Conflitos de Uso

Iracy Xavier, CETESB

### MEIO BIÓTICO

#### Vegetação

Bruna de Vasconcellos Ferrato, Pesq. Convidado  
Francisco Eduardo Silva Pinto Vilela, IF  
Frederico Alexandre Roccia Dal Pozzo Arzolla, IF  
Geraldo Antonio Daher Correa Franco, IF  
Isabel Fernandes De Aguiar Mattos, IF  
João Aurélio Pastore, IF  
João Batista Baitello, IF  
Léo Zimback, IF  
Maria Teresa Zugliani Toniato  
Marie Sugiyama, IBT  
Marina Mitsue Kanashiro, IF  
Osny Tadeu De Aguiar, IF

Roque Cielo-Filho, IF  
Silvana Cristina Pereira Muniz de Souza, IF

#### Fauna

Alexsander Zamorano Antunes, IF  
Camila Matias Goes de Abreu, CBRN  
Carlos Evaldo Linder, IF  
Cybele de Oliveira Araujo, IF  
Gláucia Cortez Ramos de Paula, IF  
Marcio Port Carvalho, IF  
Marilda Rapp de Eston, IF  
Thaís Guimarães Luiz, CBRN

### MEIO FÍSICO

#### Geologia

Francisco de Assis Negri, IG  
José Maria Azevedo Sobrinho, IG  
Marcio Rossi, IF

#### Geomorfologia e Pedologia

César Canhadas, IF (estagiário)  
Isabel Fernandes de Aguiar Mattos, IF  
Lucas Gonzaga Santos, IF (estagiário)  
Marcio Rossi, IF  
Marina Mitsue Kanashiro, IF  
Tatiane Bernardino de Seixos Carvalho da Silva, IF (estagiária)

#### Climatologia

Gustavo Armani, IG  
Mirian Ramos Gutjahr, IG  
Renato Tavares, IG

#### Perigo, Vulnerabilidade e Risco

Cláudio José Ferreira, IG  
Denise Rossini-Penteado, IG

#### Águas Superficiais

Francisco Carlos Soriano Arcova, IF  
Maurício Ranzini, IF  
Valdir de Cicco, IF

#### Águas Subterrâneas

Amélia João Fernandes, IG  
Maria Akie Iritani, IG

#### Atividade de Mineração

Francisneide Soares Ribeiro, IG  
Sônia Aparecida Abissi Nogueira, IG

### JURÍDICO INSTITUCIONAL

Beatriz Caio, CPLA  
Edgard Joseph Kiriyaama, CPLA  
Isadora Leite Silva, CPLA

### CONSOLIDAÇÃO DO DIAGNÓSTICO

Edgar Fernando de Luca, IF  
Elaine Aparecida Rodrigues, IF  
Roque Cielo-Filho, IF

### PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Cecilia Maria de Barros, SMA/CPLA

## RESUMO

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 EE Avaré (EEA), e foi elaborado em 2017 e 2018 a luz do Roteiro Metodológico – 1ª Edição e aprovado, por meio da Resolução SMA nº 191/2018.

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, Zona de Amortecimento e Programas de Gestão.

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

## SUMÁRIO

1. INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC) .....	8
2. DIAGNÓSTICO DA UC .....	12
3. JURÍDICO INSTITUCIONAL .....	34
4. LINHAS DE PESQUISA .....	35
5. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO .....	36
Referências Bibliográficas.....	44
Apêndice I - Meio Antrópico.....	50
Apêndice II - Meio Biótico.....	65
Apêndice III - Meio Físico.....	84
Apêndice IV - Jurídico Institucional.....	108
6. ZONEAMENTO.....	111
7. PROGRAMAS DE MANEJO .....	128

## **PARTE I - INFORMAÇÕES GERAIS E DIAGNÓSTICO**



## 1. INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC)

Nome	Estação Ecológica de Avaré (EEA)
Código	35.2606
Órgão Gestor	Instituto Florestal (IF)
Grupo de UC	Proteção Integral
Categoria de UC	<p>Estação Ecológica (EEC), cujo objetivo é a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas. A EEC é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas de acordo com o que dispõe a lei.</p> <p>A visitação pública é proibida, exceto quando tiver objetivos educacionais, de acordo com o que dispuser o plano de manejo.</p> <p>A pesquisa depende de autorização do órgão responsável pela administração da Unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas.</p> <p>Na EEC só podem ser permitidas alterações dos ecossistemas nos casos de: (i) medidas que visem a restauração de ecossistemas modificados; (ii) manejo de espécies com o fim de preservar a diversidade biológica; (iii) coleta e componentes dos ecossistemas com finalidades científicas; e (iv) pesquisas científicas, cujo impacto sobre o ambiente seja maior do que o causado pela simples observação ou pela coleta controlada de componentes dos ecossistemas em uma área correspondente a, no máximo, três por cento da extensão total da Unidade até o limite de um mil e quinhentos hectares.</p>
Bioma(s)	Mata Atlântica e Cerrado.
Objetivo(s)	Preservação dos ecossistemas e processos ecológicos em zona de contato entre o Cerrado e a Mata Atlântica, de grande relevância ambiental, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental em contato com a natureza.
Atributos	Um dos últimos grandes remanescentes de Cerrado da região, com a presença de espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção, protegendo os recursos hídricos e promovendo a conservação do solo
Município(s) Abrangido(s)	Avaré
UGRHI	17 – Médio Paranapanema
Conselho	Em processo de instalação
Plano de Manejo	Em processo de elaboração
Instrumento(s) de Planejamento e Gestão Incidente(s)	Plano Diretor da Estância Turística de Avaré e demais instrumentos previstos no campo "JURÍDICO INSTITUCIONAL".
Situação quanto à Conformidade ao SNUC	A UC apresenta a peculiaridade de possuir uma zona Histórico Cultural, com 0,55 ha (0,1%), na qual se situa antigo cemitério e recinto utilizado para festas de cunho religioso/tradicional caipira, incluindo pequena igreja.

1.1. CONTATO INSTITUCIONAL	
Contato Institucional	O contato é feito por meio da Floresta Estadual de Avaré, localizada à Rua Pernambuco, s/n – Horto Florestal.
Endereço da Unidade (Sede)	Rodovia João Melão, km 240 + 400m, acesso por estrada municipal rural.
CEP	18.701-180
Bairro	Braz I
UF	SP
Município	Avaré
Site da UC	<a href="http://iflorestal.sp.gov.br/areas-protegidas/estacoes-ecologicas/avare/">http://iflorestal.sp.gov.br/areas-protegidas/estacoes-ecologicas/avare/</a>
Telefone da UC	(14) 3732-0290
E-mail da UC	diretoriageral@if.sp.gov.br / dfec@if.sp.gov.br
1.2. ATOS NORMATIVOS	
Instrumento(s)	Decreto nº 56.616, de 28 de dezembro de 2010.
Ementa(s)	Cria a Estação Ecológica de Avaré na área que compõe o Horto Florestal de Andrada e Silva, Município de Avaré, em terras que estão sob posse e domínio da Fazenda Pública do Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.
Publicação	DOE 29/12/2010
Área da UC	719,02 ha
Memorial Descritivo	Consta do Decreto de criação.
1.3. ASPECTOS FUNDIÁRIOS	
Situação Fundiária	As terras que compõem a Estação Ecológica de Avaré são públicas
Consistência dos Dados do Limite da UC	As descrições cartográficas constantes da escritura, do decreto de criação e do Levantamento Planialtimétrico realizado em campo são correspondentes.
Percentual de Área Devoluta	0%
Percentual de Área Pública	100%
Percentual de Área Particular	0%
Percentual de Área com Titulação Desconhecida	0%
Situação da Área quanto à Ocupação	Existência de uma ocupação irregular.
Percentual de Demarcação dos Limites	100%
Área da Poligonal da UC	719,02 ha

#### 1.4. GESTÃO E INFRAESTRUTURA DA UC

Ações Existentes de Manejo e Gestão	<p>Manutenção permanente de aceiros, estradas, pontes e cercas.</p> <p>Fiscalização diária por funcionário residente.</p> <p>Ações integradas no âmbito do Sistema Integrado de Monitoramento (SIM), por meio do Plano de Fiscalização Ambiental para Proteção das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo, cujo objetivo é sistematizar atuação integrada entre a Coordenadoria de Fiscalização Ambiental (CFA), as unidades de policiamento ambiental, da Polícia Militar do Estado de São Paulo (PAmb), a Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo (FF), o Instituto Florestal (IF) e o Instituto de Botânica (IBot), para melhor assegurar os atributos que justifiquem a proteção desses espaços;</p> <p>Desenvolvimento de pesquisas científicas.</p>
Edificações e Estruturas	Duas residências funcionais.
Equipamentos Eletrônicos para Gestão da UC	Inexistente
Comunicação	<p>Telefone – inexistente</p> <p>Internet – inexistente</p> <p>Sistema de rádio – inexistente</p> <p>Sinal de telefonia celular – médio</p>
Meios de Transporte em Operação	Inexistente
Energia	<p>Energia da rede – sim</p> <p>Voltagem – 110 volts</p>
Saneamento Básico	<p>Banheiros – apenas na residência funcional</p> <p>Tipo de abastecimento de água – poço caipira</p> <p>Destinação do esgoto – fossa negra</p> <p>Destinação de resíduos – transporte para a cidade</p>
Atendimento e Emergência	Inexistente
Recursos Humanos	Um funcionário

#### 1.5. INFRAESTRUTURA DE APOIO AO USO PÚBLICO

Portaria	Inexistente
Centro de Visitantes	Inexistente
Sede dentro do Limite da UC	Inexistente
Guarita	Inexistente
Hospedagem	Inexistente
Alimentação	Inexistente
Sanitários	Inexistente
Lojas	Inexistente
Estacionamento e/ou Atracadouro	Inexistente

1.6. ATRATIVOS TURÍSTICOS		
CARACTERÍSTICAS	ATRATIVO 1	ATRATIVO 2
Nome do Atrativo	Capela Bom Senhor Jesus e Coreto	Antigo Cemitério
Breve descrição do tipo de atrativo	Capela centenária instalada no limite da UC	Memória do antigo bairro Andrada e Silva
Tipologia	Turismo histórico, religioso e tradicional	Turismo histórico, memorial
Status	As atividades relacionadas à tradição caipira e religiosa oscilam em função da maior ou menor agregação da comunidade do entorno	O antigo cemitério não possui características de tal estrutura. Os enterros ocorreram principalmente entre 1900-1950. Os túmulos não estão demarcados e a vegetação de Cerrado cobre o local
Interesses e atividades associadas	Manutenção da cultura tradicional caipira	Não se aplica
Situação da visita	Atividades religiosas e de cunho tradicional caipira realizadas esporadicamente	Visitação na área do Antigo Cemitério em função de datas de cunho religioso ou para realização de rituais
Acessos	Acesso pela Rodovia João Melão, km 240 + 400m, seguido de acesso por estrada municipal rural – aproximadamente 2 km de estrada de terra	Acesso pela Rodovia João Melão, km 240 + 400m, seguido de acesso por estrada municipal rural – aproximadamente 2 km de estrada de terra
Forma de acesso	Linear	Linear
Grau de dificuldade	Não se aplica	Não se aplica
Sinalização de caminho	Inexistente	Inexistente
Infraestrutura	Salão com cozinha, sanitários masculino e feminino, construção histórica (capela e coreto)	Inexistente
Paisagem	O atrativo localiza-se dentro do limite da UC, com ocupações antigas e alguns talhões de eucalipto	A área do Antigo Cemitério é coberta por vegetação de cerrado em regeneração
Impactos associados	Não foram observados impactos diretos sobre os componentes ecossistêmicos, todavia, as atividades agregam centenas de pessoas, ao menos uma vez por ano e, mensalmente, em torno de cinquenta pessoas, para a celebração das missas mensais	Como o cemitério é muito antigo, recebe pouca visitação, sendo mais utilizado em ritos religiosos. Há uso de fogo, com risco real de incêndio
Agendamento obrigatório	Não	Não
Condução	Não se aplica	Não se aplica
Perfil indicado de visitante	Conflito com a categoria	Conflito com a categoria
Característica do visitante	Conflito com a categoria	Conflito com a categoria
Acessibilidade	Não	Não
Melhor período de visita	Não se aplica	Não se aplica
Capacidade de visitantes/dia	Não se aplica	Não se aplica
Cadastro de visitantes	Não	Não

## 2. DIAGNÓSTICO DA UC

### 2.1. MEIO ANTRÓPICO

#### 2.1.1. COBERTURA DA TERRA E USO DO SOLO

O município de Avaré possui uma área total de 1.213,055 km<sup>2</sup> em região plana com a maior parte do território constituída por cobertura herbácea arbustiva e por fragmentos de cobertura arbórea. No Município, passam rodovias importantes tais como Rodovia Castelo Branco (SP 280), Rodovia João Melão (SP 255) e Rodovia Antônio Salim Curiati (SP 245).

No entorno de 3 km da Estação Ecológica de Avaré predominam os usos agrícolas, com destaque para a pastagem e/ou campo antrópico, cana-de-açúcar, citricultura e cultura anual (soja e milho). Secundariamente, são encontrados reflorestamentos de eucalipto e pasto sujo.

A cobertura vegetal natural, representada por savana/floresta estacional, vegetação de cerrado em regeneração e vegetação de várzea, recobre área restrita do entorno da Estação Ecológica de Avaré.

Contíguo à UC encontra-se o bairro rural Andrada e Silva, que, segundo o Plano Diretor da Estância Turística de Avaré, enquadra-se na Zona de Urbanização Dirigida (ZUD-4), que tem por objetivos garantir a manutenção da qualidade ambiental e a ocupação com atividades sustentáveis.

A Estação Ecológica de Avaré está sujeita à intensa pressão da atividade agrícola. Os problemas ambientais mais frequentes no entorno são: contaminação do solo e dos recursos hídricos pelo uso de defensivos agrícolas, demanda crescente de água para irrigação por pivô central, ocorrência de incêndios com danos à flora e fauna, erosão do solo agrícola e assoreamento dos corpos d'água, desmatamento e consequente perda de biodiversidade. Por sua vez, no interior da Estação Ecológica de Avaré ocorrem: presença de espécies animais e vegetais exóticas, tráfego de caminhões na época de colheita da cana-de-açúcar, intenso efeito de borda, sulcos e ravinas ao longo de caminhos, descarte de animais mortos e lixo, incêndios associados a cultos religiosos na área do cemitério, desmatamento local ao longo da estrada que secciona a Unidade, e atropelamento de animais.

A Estação Ecológica de Avaré e os remanescentes florestais de seu entorno sofrem, portanto, intensa pressão da atividade agropecuária, o que gera diferentes problemas ambientais. A proteção e recuperação da vegetação nativa, promovendo o enriquecimento da biodiversidade local e a conectividade entre os fragmentos florestais, o cumprimento da legislação ambiental e de aplicação de agrotóxicos e o manejo conservacionista na agricultura, são algumas medidas que devem ser implementadas de modo a disciplinar o processo de ocupação do solo e promover o uso sustentável dos recursos naturais. Desta forma, o Plano de Manejo da Estação Ecológica de Avaré e sua Zona de Amortecimento são instrumentos de implementação de tais medidas, possibilitando a conservação dos ecossistemas naturais e desenvolvimento econômico regional – Apêndices 1.1.A., 1.1.B., 1.1.C., 1.1.D., e 1.2.B.

#### 2.1.2. DINÂMICA DEMOGRÁFICA E SOCIOECONÔMICA

##### Dinâmica Demográfica

A UGRHI 17 abrange 46 municípios com suas sedes na bacia, em uma área de drenagem de 16.763 km<sup>2</sup> (CBH-MP, 2006). Avaré, com seus 1.213,055 km<sup>2</sup>, possui 85.810 habitantes (0,2% da população do estado) e densidade demográfica de 70,74 hab/km<sup>2</sup>, o que evidencia um baixo adensamento populacional. No estado de São Paulo, a densidade é de 174,68 hab/km<sup>2</sup> (SEADE, 2017a). Os seis setores censitários analisados no presente diagnóstico englobavam uma população de 1.369 habitantes e 432 domicílios – Apêndice 1.2.C e Apêndice 1.2.D.

O grau de urbanização do município de Avaré é de 96,32%, com 82.585 habitantes na área urbana e 3.225 habitantes na área rural (SEADE, 2017a). Apesar do alto grau de urbanização, Avaré se caracteriza como um município predominantemente rural, como indicam os setores censitários do Censo 2010 (IBGE, 2010) – Apêndice 1.2.E. A Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) municipal no período 2010-2017 (0,57%) foi menor do que a do estado (0,85%) (SEADE, 2017a) – Apêndice 1.2.F. Segundo as projeções

populacionais calculadas pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), o município terá 87.538 habitantes em 2020, 89.135 em 2025 e 90.062 em 2030.

### Dinâmica Socioeconômica

#### Saneamento

No que tange ao saneamento ambiental, a disposição inadequada de resíduos sólidos e o lançamento de matéria orgânica nos corpos d'água e no solo (de maneira difusa ou por meio de sistemas de esgotamento sanitário) correspondem a fortes pressões ambientais advindas dos assentamentos humanos. No município de Avaré, 98% do esgoto foi coletado em 2015, dos quais 100% foi tratado.

No intuito de aferir a situação dos municípios paulistas quanto ao desempenho de seus sistemas de coleta e tratamento de esgoto, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) calcula anualmente o Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana do Município (ICTEM). Entre 2010 e 2015, o município de Avaré teve uma melhora significativa no valor de seu ICTEM, passando de 6,36 para 9,47, seguindo tendência do estado, que passou de 5,0 em 2010 para 6,25 em 2015 (CETESB, 2016a) – Apêndice 1.2.G

Com relação aos resíduos sólidos urbanos, a CETESB elabora anualmente o “Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos”, contendo as informações sobre as condições ambientais e sanitárias dos locais de disposição final dos resíduos urbanos nos municípios paulistas. No caso de Avaré, o Índice de Qualidade de Resíduos (IQR) 2015 foi de 9,5, enquadrado como “Adequado” quanto às condições de tratamento e disposição dos resíduos urbanos (CETESB, 2016b) – Apêndice 1.2.H.

Para a análise da área de estudo da Estação Ecológica de Avaré, foi considerada a infraestrutura sanitária levantada no Censo de 2010 para os domicílios dos dez setores censitários considerados no presente estudo (IBGE, 2010) – Apêndices 1.2.I e 1.2.J Do total de domicílios, 432 não possuíam esgotamento via rede geral de esgoto, utilizando-se fossa séptica e esgotamento sanitário via fossa rudimentar, uma forma primitiva de saneamento que, por não ser estanque, configura um importante foco de contaminação do solo e do lençol freático. Quanto à disposição dos resíduos sólidos, 28,69% do total de domicílios têm seu lixo coletado.

#### Indicadores Sociais

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 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) nos censos demográficos, é desenvolvido o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). O IDHM de Avaré em 2010 encontra-se na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (entre 0,700 e 0,799). A dimensão que mais contribuiu para o IDHM do município foi longevidade, com índice de 0,866, seguida de renda, com índice de 0,751, e de educação, com índice de 0,695 – Apêndice 1.2.K.

O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) avalia as condições de vida da população considerando variáveis que compõem indicadores sintéticos de três dimensões: riqueza (indicadores de renda familiar e riqueza municipal), longevidade (indicadores de sistema e condições de saúde) e escolaridade (indicadores de cobertura e qualidade de ensino). Avaré, com desempenho mediano em indicadores sociais e baixo nível de riqueza, figura no Grupo 3 – Apêndice 1.2.L.

As áreas de concentração de pobreza dentro de cada município podem ser analisadas com os resultados do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS). Segundo a classificação nos grupos de vulnerabilidade na edição do IPVS de 2010, nota-se que a maior porcentagem da população (46,1%) se encontrava no Grupo 2 (vulnerabilidade muito baixa), seguida pelo Grupo 3 (vulnerabilidade baixa, 18,1%), Grupo 4 (vulnerabilidade média – urbanos, 17,8%), Grupo 5 (vulnerabilidade alta – setores urbanos, 16,5%) e pelo Grupo 1 (baixíssima vulnerabilidade, 1,5%), não sendo registrados os Grupos 6 e 7 (vulnerabilidade muito alta e vulnerabilidade alta – rurais, respectivamente) – Apêndices 1.2.M. e 1.2.N.

#### Produto Interno Bruto

O Produto Interno Bruto (PIB), que corresponde à soma (em valores monetários) de todos os bens e serviços finais produzidos em determinado período, é um dos indicadores utilizados na caracterização da atividade econômica de uma região. O PIB de Avaré em 2014 foi de R\$ 2.135,62 milhões, que correspondeu a 0,12% do PIB estadual (R\$ 1.858.196,06 milhões). O valor do PIB per capita em 2014 foi de R\$ 25.162,66, que correspondeu a 57% do valor do PIB estadual (R\$ 43.544,61) (SEADE, 2017a).

O Valor Adicionado Total de Avaré em 2014 foi de R\$ 1.949,17 milhões. Na distribuição do Valor Adicionado por setor da economia em 2014, percebe-se que o setor de serviços predominou, com 77,8% do Valor Adicionado (mantendo a mesma tendência do estado), seguido pelo setor da indústria (17,4%) e da agropecuária (4,9%) – Apêndice 1.2.O.

### Expansão agropecuária

Destacaram-se, em 2015, as culturas temporárias de feijão (1,21% da área colhida do estado), e as culturas permanentes de maracujá (1,7 % da área colhida do estado) e laranja (0,73% da área colhida do estado). A cultura de maçã não tinha registro em 2004, porém em 2015 passou a representar 18,82% da área plantada do estado.

As áreas destinadas a algumas culturas tiveram grande expansão no município entre 2004 e 2015, apesar de não serem representativas para o estado: a cana-de-açúcar passou de 6.000 ha em 2004 para 10.000 ha em 2015, a soja passou de 2.500 ha em 2004 para 4.200 ha em 2015. Na silvicultura, nota-se a expressividade do eucalipto no município, especialmente para produção de toras. Em 2015, destacaram-se a produção de resina (4,53% da quantidade produzida no estado) e a produção de celulose e papel (3,65% da quantidade produzida no estado).

Na pecuária, destaca-se a criação de ovinos para tosquia (9,24% do rebanho do estado em 2015) e a produção de lã (6,79% da quantidade produzida no estado em 2015). A quantidade de ovinos tosquiados no estado teve uma queda acentuada, de 30.932 cabeças em 2004 para 7.251 cabeças em 2015 (queda de 326%); a tendência também foi seguida pelo município de Avaré, com uma queda de 42% – Apêndice 1.2.P.

### Outorga

O número de outorgas para captação de água fornecidas pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) e sistematizadas pela Coordenadoria de Recursos Hídricos da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH/CRHi, 2017) pode ser utilizado como um indicativo de pressão sobre os recursos hídricos na região. No município de Avaré, foram registradas 57 outorgas válidas em 2015 (ou 6,4% das 892 outorgas válidas na UGRHI 17 no mesmo ano), das quais 23 eram para uso urbano, 10 para uso industrial e 24 para uso rural. Em vazão, essas outorgas representaram 0,675 m<sup>3</sup>/s (ou 6,04% da vazão outorgada na UGRHI – 11,175 m<sup>3</sup>/s) – Apêndice 1.2.Q.

Os métodos de elaboração do diagnóstico sobre a dinâmica demográfica e socioeconômica encontram-se descritos no Apêndice 1.2.A.

## 2.1.3. OCUPAÇÃO HUMANA E POPULAÇÕES RESIDENTES

### Caracterização

Em consulta ao portal do Instituto Socioambiental, não foram identificadas terras indígenas cadastradas no município de Avaré.

Não há ocupações humanas no interior da Estação Ecológica de Avaré.

### Populações do Entorno

Conforme informações obtidas de funcionários e moradores da região, sintetizadas na Tabela 1, são estimadas 55 famílias que residem no entorno da Estação Ecológica. Considerando que cada família tenha número médio de quatro membros, estima-se um total de 220 pessoas morando nas propriedades do entorno.

**TABELA 1: Propriedades no entorno próximo à Estação Ecológica de Avaré e número de famílias residentes em cada propriedade**

	Propriedade	Proprietário	Nº famílias	Atividade
1	Fazenda do Marino	Luis Carlos Marino	5	Cana e gado
2	Agro Andorinha	Amauri Gouveia	20	Cana, gado e cavalo
3	Fazenda Águas Claras	Mário Bergamo	1	Gado
4	Fazenda São Luis	Antonio	4	Gado
5	Sítio Pascoal	Celso Pascoal	1	Gado
6	Sítio Guerreiro	Roberto Bizunga	1	Gado
7	Sítio Bom Jesus	Carlos Rafael	1	Gado e cavalo
8	Vô Thomás	Amauri Gouveia	6	Gado e cavalo
9	Fazenda Santa Maria	Mário Bergamo	4	Grãos
10	Fazenda Lago Azul	Edson Scardoli	8	Laranja
11	Sítio Cosme e Damião	Carlos	1	Lazer, gado, peixe
12	Fazenda Paraíso	Eloi	2	Soja e lazer
13	Sítio Castilho	Alfredo Castilho	1	Subsistência

Fonte: Levantamento de campo

De uma maneira generalizada, a conservação do solo nas propriedades é realizada de forma adequada, com emprego de algum tipo de manejo como curva de nível, terraços e cobertura vegetal do solo em épocas de entressafra. Verificou-se que a irrigação é pouco utilizada no entorno da UC, sendo identificado apenas um proprietário com pivô central instalado

Os levantamentos de campo para a elaboração do Plano de Manejo procuraram considerar a especificidade da Estação Ecológica de Avaré em relação aos serviços ecossistêmicos proporcionados pela área, com destaque para os serviços culturais, especialmente o ambiente enquanto fornecedor de significado para a tradicionalidade caipira e para religiosidade (Mea, 2005).

Conforme destacado por Santiago e Herculiani (2014), existe uma relação intrínseca entre biodiversidade e diversidade cultural, que exprime a relação sociedade-natureza de uma dada cultura, avaliada sob a ótica de serviço ecossistêmico cultural de tradicionalidade caipira. Nas propriedades objeto do levantamento de campo, foram registrados indicadores dessa tradição caipira, expressos em utensílios, na forma de preparo de alimentos, na relação estabelecida com a terra, na ancestralidade.

Diretamente vinculada a essa tradicionalidade caipira no entorno da Estação Ecológica de Avaré, está a memória histórica do antigo bairro Andrada e Silva, cujo desenvolvimento e declínio decorreu da linha férrea da Sorocabana ali instalada e de sua desativação. A estação Ferroviária de Andradas foi inaugurada em 1895, posteriormente, em 1939, foi designada como Andrada e Silva. A Estação foi desativada em 1953 e suas instalações foram demolidas por volta de 1990. A vila cresceu em torno da Estação e se desenvolveu em função da Estrada de Ferro Sorocaba e do Horto Florestal, transformado em Estação Ecológica em 2010. Tanto o horto quanto a vila entraram em decadência a partir da retirada dos trilhos.

Os relatos indicam que a Capela do Bom Senhor Jesus, inserida nos limites da Unidade, é anterior à Estação Ferroviária e teria sido doada por Bento da Silveira Franco. Em volta da Capela e da Estação Ferroviária, a vila se desenvolveu.

Nota-se que a Capela se mantém como um “lugar da fé”. Essa relação não se dá somente com os moradores do entorno da Estação Ecológica, mas agrega moradores de bairros vizinhos e da própria cidade de Avaré e região em função das relações históricas com a Vila conhecida como precursora da cidade.

Conforme relatos, há forte vínculo das pessoas de Avaré com o lugar de seus antepassados, pioneiros que vieram para desbravar a região. Do patrimônio histórico arquitetônico, além da centenária Capela,



pouco resta no bairro. Nas quatro estradas que se destacam, algumas casas antigas, a escolinha, a venda e a ponte de ferro.

Nos segundos domingos de cada mês é celebrada missa na Capela, no período da tarde. Antes, porém, as pessoas se reúnem para um almoço comunitário, viabilizado por meio de doações dos fiéis e moradores da região. Uma das datas comemorativas mais esperadas da região é a Festa em Louvor ao Senhor Bom Jesus, realizada anualmente e, segundo os relatos, desde a fundação da Capela. O evento tem a duração de três dias, com programação religiosa e tradicional caipira, reunindo cerca de 1000 pessoas.

Além da Capela, também encontra-se dentro dos limites da UC, em meio à vegetação de cerrado, o Antigo Cemitério do bairro Andrada e Silva. Durante os trabalhos de campo, a maior parte dos entrevistados disseram ter parentes ou conhecidos enterrados no local. No feriado de Finados, a Igreja católica promove procissão da Capela até o Cemitério, em memória dos falecidos. A área também é objeto de culto católico em feriados de Sexta-Feira Santa, onde é celebrada procissão do Deus Morto. Além dos ritos católicos e cristãos, o cemitério é local de realização de cultos afrodescendentes e de rituais de magia negra.

Não havendo um local específico e adequado para essas manifestações espirituais dentro do Cemitério, as mesmas se convertem em vetor de pressão e de alteração do ambiente em decorrência das oferendas que são deixadas, quer pelo fato dessas oferendas se configurarem como resíduos que contaminam o espaço pela falta de manejo, quer pelos materiais inflamáveis e pelas velas acesas que provocam sérios riscos de incêndio. A estrada que atualmente corta a Unidade e que se configura, igualmente, como importante vetor de pressão e de alteração da UC, antigamente terminava no cemitério.

A relevância do Cemitério para a memória do bairro e do próprio município de Avaré é inquestionável. Atualmente, o Cemitério está desconfigurado como tal e a localização de cada um dos corpos ali enterrados não pode mais ser precisada.

Se, por um lado, a parte sul da Estação Ecológica, caracteriza-se como um ecossistema bastante alterado em decorrência da infraestrutura física lá instalada e das atividades religiosas e tradicionais caipiras que lá se desenvolvem, por outro lado, é inegável que tanto a Capela como o Cemitério, por estarem instalados há mais de cem anos, proporcionam serviços ecossistêmicos não materiais como valores espirituais e religiosos, históricos, tradicionais caipiras e sentimento de pertencimento para as pessoas que moram na região, que viveram no local ou que tiveram parentes residindo na área.

Com o objetivo de ampliar a coleta de informações sobre a UC, foram realizadas duas oficinas participativas. A primeira oficina ocorreu em 14/09/2014 e a segunda ocorreu em 18/12/2017. Nestas oficinas foram levantadas as informações que compõem as tabelas abaixo:

**TABELA 2. Percepção de moradores do entorno da UC e grupos de interesse sobre as ameaças, expectativas e contribuições para a gestão da Estação Ecológica de Avaré**

CATEGORIA	AMEAÇAS	EXPECTATIVAS	CONTRIBUIÇÕES
Conservação	Assoreamento, atropelamento de animais, caça, contaminação de recursos hídricos por defensivos agrícolas, degradação genética, desmatamentos, espécies exóticas, exploração dos eucaliptos (danificação da mata nativa), incêndios, irrigação (falta de regulamentação e outorga), monoculturas, poluição, presença de animais domésticos, salinização de águas e solo (decorrentes de agroquímicos), uso de sementes transgênicas, uso de defensivos agrícolas.	Bom manejo dos eucaliptos, controle de animais domésticos, controle do uso de irrigação (pivô), prevenção contra queimadas, plantio de árvores do entorno da Igreja, proteção dos rios e riachos, recuperação florestal de APP e de áreas degradadas.	Conversas com os cidadãos para conscientização sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, criação de trilhas ecológicas (“conhecer para preservar”), desenvolvimento de projetos e ações de educação ambiental com a Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

<b>Infraestrutura e Proteção</b>	Banditismo, fluxo de caminhões dentro da UC, presença da estrada e de imóveis no bairro, proximidade das rodovias João Melão (SP 255) e Castelo Branco (SP 280), ritos religiosos.	Ampliação da fiscalização, ampliação de área para estacionamento, arborização do entorno da capela, controle do fluxo de veículos na estrada interna, desvio do fluxo de veículos pesados (caminhões) para as rodovias João Melão (SP 255) e Castelo Branco (SP 280), instalação de infraestrutura de uso público para adultos (campo de bocha) e crianças (playground), instalação de atrativos turísticos, melhoria das estradas de acesso (inclusive para diminuir a poeira).	Articular plano de ação para gestão participativa com segmentos sociais e culturais, atuação quanto ao uso e ocupação do solo no entorno.
<b>Interação socioambiental</b>	Desconhecimento sobre unidades de conservação. Presença humana, invenções dos seres humanos, pressão da população humana e suas necessidades.	Atrair público geral para conhecer a UC, disponibilização de recursos para educação ecológica, divulgação do Instituto Florestal, implantação de trilhas ecológicas, realização de reuniões periódicas, independente de gênero e idade, união entre as pessoas e entre as comunidades.	Atuação junto à agricultores familiares, casa da Agricultura de Avaré, Núcleo de Agroecologia e produção Orgânica, Teyqué-Pé (OAT), atuação no Conselho Consultivo da UC, fomentar o turismo educacional, incentivo à criação de organizações (associações, ONG, etc.), parceria com a CATI, trabalho voluntário.

Fonte: Instituto Florestal

TABELA 3. Signos gráficos identificados na construção de cenários futuros para a Estação Ecológica de Avaré

Signos gráficos presentes nos cenários	Moradores entorno		Lideranças	
	Nº de Cenários	% de ocorrência	Nº de Cenários	% de ocorrência
Flora e vegetação	4	100%	3	100%
Capela	3	75%	3	100%
Cursos d'água	3	75%	2	66%
Fauna	3	75%	2	66%
Desvio a estrada	3	75%	1	33%
Tradição caipira/cultura local	1	25%	2	66%
Cemitério	0	--	2	66%
Trilhas	1	25%	0	--
Uso público – playground	1	25%	0	--

Fonte: Instituto Florestal

A Tabela 3 é resultado de uma metodologia de visualização de cenários futuros, pela qual os participantes das duas oficinas, divididos em grupos, foram estimulados a desenhar cenários futuros para a UC para o ano de 2035 (cada grupo foi estimulado a desenhar a visão futura para a UC). Para a sistematização, cada desenho foi analisado em termos de signos gráficos identificados e correlacionados com aspectos da paisagem natural ou cultural presentes na Estação Ecológica de Avaré. A caracterização adequada de cada signo foi validada por meio da apresentação oral do grupo. Na oficina com os moradores foram elaborados quatro cenários de visualização de futuro, enquanto na oficina com os demais grupos de interesse foram trabalhados três cenários. O número de vezes em que um mesmo signo foi representado no mesmo desenho não foi contabilizado, sendo o mesmo analisado em termos de sua presença ou ausência – Apêndice 1.3.A.

## 2.1.4. HISTÓRIA E PATRIMÔNIO

### Contexto Histórico

A fundação do município é atribuída ao major Vitoriano de Souza Rocha, que construiu uma capela por volta de 1861 no lugar onde hoje está situado o Santuário de Nossa Senhora das Dores. Os moradores da redondeza eram convidados para as missas aos domingos e, ao seu redor, nasceu o povoado chamado Rio Novo.

Em 1891, a Vila do Rio Novo foi elevada à categoria de cidade com o nome de Avaré e uma população de imigrantes contribuiu para a formação da sociedade avareense. Dentre as nacionalidades que colaboraram para o desenvolvimento local, destacaram-se os integrantes da colônia portuguesa, além dos espanhóis, italianos, árabes, japoneses, suíços e negros.

Na formação do povoado, participaram importantes nomes relacionados à história social e política de Avaré, como o capitão Israel Pinto de Araújo Novaes, o coronel João Baptista da Cruz e o alferes Manoel Marcelino de Souza Franco, o Maneco Dionísio.

Atualmente, Avaré é uma Estância Turística, conta com mais de 85 mil habitantes, está entre as 50 maiores cidades de porte médio do estado de São Paulo e sua força econômica destaca-se no Vale do Paranapanema (AVARÉ, 2017).

### Patrimônio Histórico, Cultural e Artístico

De acordo com o catálogo do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), nada consta quanto a bens tombados no município de Avaré. No catálogo do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT), por sua vez, constam três bens tombados, localizados fora do limite da área de estudo da Unidade de Conservação:

**Conjunto da Estação Ferroviária de Avaré:** Situado na Praça Eng. Miller, av. Major Rangel e Rua Sergipe, teve seu tombamento a partir da Resolução nº 23, de 15/03/2016. A construção representa o avanço da malha ferroviária pelo centro-oeste paulista e documenta uma decisiva fase da história dos meios de transporte na região no período entre 1889 e 1930.

**Escola Estadual Matilde Vieira:** Localizada na Praça Cel. Edmundo Trench, teve seu tombamento por meio da Resolução nº 60, de 21/07/2010. A edificação integra o conjunto de escolas públicas construídas pelo Governo do Estado de São Paulo entre 1890 e 1930 e expressa o caráter inovador e modelar das políticas públicas educacionais.

**Fórum de Avaré:** Situado na Praça Rui Barbosa, teve seu tombamento a partir da Resolução nº 48, de 6/12/80. A construção datada de 1893, projetada pelo arquiteto francês Victor Dubugras, foi utilizada por muitos anos como cadeia no piso térreo e fórum no pavimento superior.

### Sítios Arqueológicos

Conforme consta no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do IPHAN, existe apenas um sítio no município, denominado Avaré, registrado em 30 de dezembro de 1899. Essa área com registro de artefatos cerâmicos corresponde a uma aldeia de ceramistas horticultores com ocupação permanente.

## 2.1.5. VETORES DE PRESSÃO E CONFLITOS DE USO

### Autos de infração, Grandes Empreendimentos e Outorgas

Considerando os vetores de pressão, os conflitos e os problemas mapeados na área da Estação Ecológica de Avaré, e tomando como base os dados analisados (Apêndice 1.5.B) e sua espacialização no território (Apêndice 1.5.C), identifica-se:

Entre os anos de 2013 a 2016, um reduzido número de autuações na área de estudo, totalizando dois autos fora dos limites da Estação Ecológica de Avaré;

- a) Na análise dos problemas e pressões relacionados aos incêndios florestais, o registro de um auto de infração relacionado ao uso irregular do fogo na área de entorno da estação, não tendo sido identificadas ocorrências de incêndio, no período de 2014 a 2016, no âmbito da Operação Corta Fogo;
- b) Na análise dos problemas e pressões relacionados aos conflitos de uso, a existência de uma estrada, uma capela e um cemitério dentro dos limites da UC, sendo que na capela são realizados vários eventos comemorativos com a presença da população do entorno;
- c) Na análise dos demais problemas e pressões mapeados na Unidade, não foram identificados registros de ocorrências para análise, porém se observa, entre os anos de 2013 e 2014, uma atuação expressiva da Polícia Ambiental para a realização de ações preventivas, totalizando 23 ações fiscalizatórias na área da Estação;
- d) Segundo o gestor, existe a prática de pulverização aérea de agrotóxicos nas culturas no entorno da UC.

É importante relatar o trabalho desenvolvido pelo Patrulhamento Comunitário Rural no entorno da Estação Ecológica de Avaré como instrumento para a diminuição dos delitos rurais na área. O Policiamento Rural foi instituído por meio da Diretriz nº PM3-004/02/03, no âmbito do Policiamento Ambiental e do Policiamento de Área, com reedições posteriores disciplinando a ampliação do Policiamento Rural, visando o desenvolvimento de ações que resultem na redução da criminalidade, aumento da percepção de segurança e garantia de acesso à polícia pelas comunidades rurais do estado.

O policiamento comunitário não é uma tática ou técnica de policiamento, mas é entendido como uma filosofia e uma estratégia organizacional para atrair e elevar a participação da sociedade como co-produtora das causas relativas à segurança e ao bem-estar comum da sua comunidade, já que uma atuação conjunta com a Polícia Militar tem efeito positivo sobre o controle do crime e na melhoria da percepção de segurança (Cezar Junior, 2013).

Os métodos de elaboração do diagnóstico sobre vetores de pressão e conflitos de uso encontram-se descritos no Apêndice 1.5.A.

## 2.2. MEIO BIÓTICO

### 2.2.1. VEGETAÇÃO

#### Fitofisionomia e Estágio Sucessional

Na Estação Ecológica de Avaré foram identificadas cinco formações vegetais, sendo duas de Floresta Atlântica (Floresta Estacional Semidecidual Montana – Fe, e Floresta Estacional Semidecidual Aluvial – Fa); duas de Cerrado (Savana Arborizada – Sa, e Savana Gramíneo-Lenhosa – Sg) e um Ecótono Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual – SNT.

A Floresta Estacional Semidecidual Montana da Estação Ecológica apresenta trechos em bom estado de conservação entremeados a trechos fortemente alterados e em processo de transformação. A ocorrência da Savana Florestada não está claramente individualizada, pois essa formação mescla suas espécies com as da Floresta Estacional Semidecidual, formando um rico ecótono florestal em franco processo de transformação – Apêndice 2.1.B.

Na Estação Ecológica o ecótono Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual recobre 160,3 ha – Apêndice 2.1.C. Em geral o porte da vegetação é arbóreo médio, com altura e diâmetro médios aproximados de 7 m e 13 cm, respectivamente. Na Estação Ecológica de Avaré foi constatada presença de três subtipos da Savana Arborizada denominados de Cerrado denso, Cerrado ralo e um Cerrado típico, conforme nomenclatura proposta por Ribeiro e Walter (2008). A descrição da vegetação e da flora desta unidade foi realizada por Cielo-Filho et al. (2015), estudo do qual foram compiladas as informações para este plano de manejo.

## Ocorrências de Degradação

A estrada que atravessa a Estação Ecológica, dividindo-a ao meio com um alto tráfego de veículos, facilita a incidência de incêndios e acarreta atropelamentos da fauna silvestre. Por isso, são necessárias medidas que ordenem o tráfego de veículos na Unidade ou a indicação de uma nova rota que desvie esse tráfego.

Além da referida estrada, a Estação Ecológica é excessivamente cortada por vias de circulação, que eram as antigas ruas entre os talhões de eucalipto. Uma Unidade de Conservação não deve ser tão recorrida e ter seu acesso tão facilitado, uma vez que fica exposta a ações antrópicas irregulares como a caça e a coleta de várias espécies vegetais. Assim, recomenda-se que sejam definidas as vias que serão mantidas para uso da Unidade nas atividades de proteção, educação ambiental, administração e pesquisa.

Outra origem dos incêndios é o uso de velas em práticas religiosas no Antigo Cemitério desativado, localizado na UC. A Savana Gramíneo-Lenhosa apresenta predomínio da vegetação herbácea, grande biomassa de gramíneas e uma alta flamabilidade nas épocas secas do ano. Os aceiros entre a Estação Ecológica e áreas agrícolas ao seu redor necessitam ser mantidos regularmente.

Outro fator de degradação é a utilização da aviação agrícola para a aplicação de agrotóxicos. Essas substâncias prejudicam a biota nas bordas da Unidade e a sua utilização nas culturas do entorno deve ser disciplinada para evitar tais danos.

## Espécies Endêmicas e Ameaçadas Locais da Flora, conforme Listas Vermelhas (SP, BR, IUCN)

Na área da Estação Ecológica, foram registradas 263 espécies nativas distribuídas em 170 gêneros e 65 famílias de plantas vasculares – Apêndice 2.1.D. Grande parte da riqueza de espécies na Estação deve-se às famílias Fabaceae (35 espécies), Asteraceae (28), Myrtaceae (21), Rubiaceae (20), Lauraceae (11), Malvaceae (9), Bignoniaceae, Melastomataceae e Poaceae (8), Euphorbiaceae (7), Lamiaceae e Celastraceae (6), representando 64% das espécies registradas. Cerca de 41% das famílias (27) estiveram representadas por apenas uma espécie. Os gêneros mais ricos foram *Myrcia* e *Miconia* (7 espécies), *Ocotea* (6), *Chromolaena*, *Eugenia*, *Myrsine* (4), *Solanum*, *Palicourea*, *Piptocarpha*, *Pterocaulon*, *Jacaranda*, *Maytenus*, *Erythroxylum*, *Chamaecrista*, *Mimosa*, *Nectandra*, *Sida*, *Campomanesia*, *Chomelia* e *Cordia* (3 espécies cada).

Entre as espécies nativas listadas, sete estão presentes em uma ou mais listas de espécies ameaçadas de extinção – Apêndice 2.1.E., nas categorias em perigo ou vulnerável. Quatro espécies apresentam hábito arbóreo, três espécies arbustivas e uma espécie herbácea. No Apêndice 2.1.E, acrescentamos também uma espécie na categoria NT- quase ameaçada: *Sida cerradoensis*, um subarbusto, encontrada na fisionomia Savana Gramíneo-Lenhosa da Estação, que foi registrada como nova ocorrência para o estado de São Paulo.

Também ocorrem na Estação espécies nativas consideradas espécies problema, representadas pelo capim-sapé *Imperata brasiliensis* e a samambaia-do-campo *Pteridium arachnoideum* (Cielo-Filho et al. 2015).

O capim-sapé é uma espécie favorecida por perturbações da vegetação natural, adaptando-se muito bem à situação pós-perturbação e disseminando-se facilmente por meio de reprodução vegetativa, o que dificulta o seu controle (Fontes e Shiratsuchi, 2014). Na Estação Ecológica de Avaré o capim-sapé ocupa áreas relativamente extensas de fisionomias campestres, formando densos agrupamentos.

Algumas espécies pertencentes ao gênero *Pteridium* apresentam propriedades carcinogênicas para animais (Shahin, 1999; Alonso-Amelot et al., 2001), dentre elas a samambaia-do-campo *P. arachnoideum*. Os vastos campos ocupados por esta samambaia em algumas regiões da Estação aumentam o risco de seu componente carcinogênico contaminar o solo e a água pelo processo de lixiviação e pode representar um risco ambiental para a saúde animal, incluindo-se a humana.

## Espécies Exóticas e/ou com Potencial de Invasão

Na Estação Ecológica de Avaré foram registradas quatro espécies exóticas, sendo uma espécie na categoria exótica transiente (*Eucalyptus grandis*) e três espécies na categoria invasora dominante (*Melinis minutiflora*, *Pinus* sp. *Urochloa brizantha* – Apêndice 2.1.F).

O potencial invasor das gramíneas braquiária *Urochloa brizantha* e o capim-gordura *Melinis minutiflora* é reconhecido para várias fisionomias campestres ou florestais no Brasil (Zenni e Ziller, 2011). A braquiária apresenta comportamento oportunista que lhe permite deslocar competitivamente espécies nativas do Cerrado, recolonizando rapidamente áreas queimadas e/ou perturbadas (Baruch et al., 1985; D'Antonio e Vitousek, 1992; Freitas, 1999; Pivello et al., 1999). Na Estação Ecológica de Avaré a braquiária ocorre nas margens de estradas, nos aceiros e locais mais abertos, surgindo por entre a vegetação onde o solo encontra-se mais exposto. Os prováveis vetores de dispersão das gramíneas exóticas na Unidade são os veículos que circulam pelas estradas internas e a utilização indevida da área para pastoreio de bovinos. As sementes trazidas por tais vetores para o interior da Estação são oriundas das pastagens situadas no seu entorno.

O capim-gordura é uma invasora extremamente agressiva com alta capacidade competitiva e de dispersão, que pode provocar alterações fitofisionômicas na vegetação (Filgueiras, 1990; Martins et al., 2004), contribuir para a alteração do regime de fogo local (Hughes et al., 1991) e reduzir a germinação e/ou o crescimento de mudas por efeito alelopático (Hoffman e Haridasan, 2008). A espécie é reconhecida como uma das invasoras mais frequentes, considerando o conjunto das formações vegetais brasileiras, e particularmente relevante nas formações de Cerrado (Zenni e Ziller, 2011). Na Estação Ecológica de Avaré o capim-gordura ocorre na forma de manchas em meio a locais mais abertos da vegetação nativa, nas margens dos caminhos. Também ocorre em associação com a braquiária e nas bordas dos samambaias.

Algumas espécies do gênero *Pinus* estão entre as que apresentam maior potencial de invasão de ambientes naturais (Zalba et al., 2008). Características como a dispersão das sementes pelo vento, crescimento rápido, alta produtividade de sementes e ciclo de manejo longo estão associadas ao sucesso das invasões biológicas dessas espécies no hemisfério Sul (Higgins e Richardson, 1998). Na Estação Ecológica de Avaré, foram observados alguns indivíduos adultos de *Pinus* sp., plantados intencionalmente ou dispersos de povoamentos próximos, e alguns indivíduos jovens sobressaindo na vegetação de Cerrado, originados provavelmente da dispersão por sementes produzidas pelos adultos. Em razão de ocorrerem poucos indivíduos em uma única região, seu controle ou erradicação pode ser facilitado.

Os indivíduos de eucalipto encontram-se disseminados em alguns trechos da área da Estação Ecológica de Avaré, originando-se por meio de rebrota dos indivíduos plantados pela Estrada de Ferro Sorocabana, detentora anterior da área. Em grande parte da Unidade encontram-se cepas de eucalipto sem capacidade de rebrota, testemunhos da intensa atividade silvicultural que ali se desenvolveu. Contudo, algumas cepas de indivíduos cortados mais recentemente apresentam rebrotas atualmente, havendo necessidade de erradicação dessas brotações. Não há indícios de dispersão da espécie por sementes.

### Espécies Utilizadas para Manejo Florestal

Por se tratar de unidade de preservação integral, o manejo para fins econômicos não é permitido.

### Áreas Prioritárias para Conservação e Conectividade

Para avaliar a conexão espacial dos fragmentos de vegetação nativa foram feitas análises de proximidade considerando três distâncias: 50 metros, 150 metros e 200 metros. Para cada uma destas distâncias levantou-se o número de fragmentos conectados entre si, agrupados nas seguintes classes:

- classe 1: fragmentos isolado
- classe 2: de 2 a 10 fragmentos conectados
- classe 3: de 11 a 100 fragmentos conectados
- classe 4: de 101 a 1.000 fragmentos conectados
- classe 5: de 1.001 a 10.000 fragmentos conectados
- classe 6: mais que 10.000 fragmentos conectados

A partir dessas classes, considerando todas as distâncias, os fragmentos foram classificados da seguinte forma:

- **fragmento isolado:** classe 1 em todas as distâncias
- **fragmento com conectividade muito baixa:** classe 3 ou inferior para todas as distâncias
- **fragmento com conectividade baixa:** classe 4 ou superior para apenas uma distância
- **fragmento com conectividade média:** classe 4 ou superior para duas distâncias
- **fragmento com conectividade alta:** classe 4 ou superior para todas as distâncias

Considerando a superfície da área de entorno de 3 quilômetros (total de 6.357,9 hectares), foi definida a área de cobertura vegetal nativa por classe de conectividade espacial, na área de entorno:

Classe	Área (ha)	(%)
isolado	26,42	0,4
muito baixa	110,00	1,7
baixa	261,54	4,1
média	0,00	0,0
alta	0,00	0,0
<b>TOTAL</b>	<b>397,96</b>	<b>6,3</b>

## 2.2.2. FAUNA

### Riqueza de Fauna

O total de espécies de vertebrados com ocorrência confirmada para a estação é de 143 – Apêndices 2.2.A. e 2.2.B.:

- 20 espécies de Mamíferos (Port-Carvalho e Linder, 2015);
- 123 espécies de Aves (Antunes e Eston, 2014).

Com novas amostragens estes valores de riqueza deverão aumentar para ambas as classes. Para os outros animais o conhecimento é preliminar e pouco informativo para os objetivos do plano de manejo. O inventário dos demais grupos de vertebrados e de certos grupos de invertebrados (ex. abelhas) deve ser priorizado pela gestão da UC.

A Síntese numérica sobre a distribuição das espécies de vertebrados terrestres nas principais fitofisionomias registradas na UC é apresentado no Apêndice 2.2.C.

### Espécies Migratórias

Certas espécies de aves se reproduzem na região, mas migram para o Brasil Central ou Amazônia durante a estação seca (maio-agosto): irré *Myiarchus swainsoni*, tesourinha *Tyrannus savana*, caneleiro-preto *Pachyramphus polychopterus*, juruviara *Vireo chivi*, andorinha-do-campo *Progne tapera* e bigodinho *Sporophila lineola*.

O tuque-pium *Elaenia parvirostris* se reproduz no sul do estado e ocorre na região de Avaré apenas durante a estação seca.

Para outras espécies de aves registradas na Estação Ecológica, parte da população pode ser residente e parte migratória, ex. suiriri *Tyrannus melancholicus*.

Todas estas aves migratórias não são exigentes quanto à qualidade do habitat utilizado, podendo ser encontradas em vegetação secundária e áreas antropizadas. Portanto, não são sugeridas ações de conservação voltadas especificamente a elas.

### Espécies Endêmicas e Raras Locais

Não são conhecidas espécies endêmicas. A informação disponível é insuficiente para avaliar raridade.

### Espécies Ameaçadas de Extinção, conforme Listas Vermelhas (SP, BR, IUCN)

Cinco espécies de mamíferos são consideradas ameaçadas de extinção em pelo menos uma das listas oficiais consultadas – Apêndice 2.2.B.: tamanduá-bandeira *Myrmecophaga tridactyla*, gato-do-mato-pequeno *Leopardus guttulus*, jaguatirica *Leopardus pardalis*, onça-parda *Puma concolor* e lobo-guará *Chrysocyon brachyurus*.

### Espécies Exóticas e em Condição de Sinantropia

As principais espécies exóticas-invasoras registradas foram o sagui-de-tufos-pretos *Callithrix penicillata* e o javali ou javaporco *Sus scrofa*. As ações de manejo para estas espécies devem objetivar sua retirada total dos ecossistemas da UC.

Além delas, algumas espécies domésticas encontradas vagando livremente pela área causam impacto à biodiversidade: cachorro-doméstico *Canis lupus familiaris*, o cavalo-doméstico *Equus ferus*, o porco-doméstico *Sus scrofa* e boi *Bos taurus*. Campanhas de posse responsável para os moradores do entorno podem ser eficientes para reduzir este problema.

Apenas duas espécies de aves sinantrópicas, o pombo-doméstico *Columba livia* e o pardal *Passer domesticus*, foram observadas. Estas espécies estão restritas ao entorno de edificações, não impactando a biota local.

### Espécies que Sofrem Pressão de Caça ou Pesca

Não há informações detalhadas sobre a caça furtiva realizada no interior da Estação. Entretanto, considerando a composição de espécies, são conhecidos alvos de caça para consumo: tatu-galinha *Dasyus novemcinctus*, tatu-de-rabo-mole *Cabassous* sp., capivara *Hydrochoerus hydrochaeris*, cutia *Dasyprocta azarae*, javali *Sus scrofa* e veado-catingueiro *Mazama gouazoubira*.

O gambá *Didelphis albiventris*, a jaguatirica *Leopardus pardalis*, a onça-parda *Puma concolor* e o lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* podem ser caçados em retaliação por predação de animais domésticos. Assim como a capivara *Hydrochoerus hydrochaeris* e o javali *Sus scrofa*, em relação ao consumo de cultivos. Algumas espécies são bastante visadas para a captura para o cativeiro, sendo inclusive vítimas do tráfico de animais silvestres: canário-da-terra *Sicalis flaveola*, bigodinho *Sporophila lineola*, coleirinho *Sporophila caerulea*, pássaro-preto *Gnorimopsar chopi* e pintassilgo *Spinus magellanicus*.

### Espécies Indicadoras de Áreas Conservadas e Degradadas

As espécies exóticas, em condições de sinantropia, e domésticas acima referenciadas são indicadoras de áreas degradadas. As demais espécies apresentam certa resiliência à degradação da vegetação, com isso não é possível elencá-las como indicadoras de áreas conservadas.

### Espécies de Interesse em Saúde Pública

O sagui-de-tufos-pretos *Callithrix penicillata* pode servir como sentinela para a presença do vírus da Febre Amarela. A capivara *Hydrochoerus hydrochaeris* é conhecida como amplificadora da bactéria causadora da Febre Maculosa Brasileira (FMB). O javali *Sus scrofa* é potencial vetor de algumas zoonoses. O cachorro-doméstico *Canis lupus* é hospedeiro de agentes de várias zoonoses (ex. Raiva), e transporta os carrapatos vetores da FMB.



## 2.3. MEIO FÍSICO

### 2.3.1. GEOLOGIA

#### Contexto Geológico Regional

Segundo o Mapa Geológico do Estado de São Paulo, a Estação Ecológica de Avaré encontra-se no contexto geológico da Bacia Bauru (Formação Marília, Membro Echaporã), enquanto, no Mapa Geológico do Estado de São Paulo, na escala 1:250.000 (Folha Itararé-Cornélio Procópio), esta área foi cartografada como depósitos coluviais de espigão. Posteriormente, Sallun et al. (2007a) definiu esta área como sendo caracterizada pela Aloformação Paranavaí, que corresponde basicamente a depósitos coluviais. Ao contexto insere-se também a presença, nos fundos de vales, de derrames basálticos da Formação Serra Geral, conforme o Apêndice 2.3.A.

#### Unidades Geológicas – Geologia Local

Localizada próxima a confluência das rodovias SP-280 (Rod. Castello Branco) e SP-255 (Rod. João Mellão), a Estação Ecológica de Avaré, com o nível de base marcado pelo rio Novo, limite sul-sudoeste da unidade de conservação – Apêndice 2.3.A., afloram os derrames basálticos da Formação Serra Geral, enquanto que as porções mais elevadas são marcadas pela presença de depósitos coluviais (de espigão) que incluem depósitos de areia com matriz argilosa, cascalho de cangas lateríticas e quartzo na porção da base dos depósitos, que representariam uma unidade remanescente do período Plioceno-Pleistoceno (Landim et al., 1984). Tal interpretação foi corroborada pelos trabalhos mais recentes de Sallun (2003) e Sallun et al. (2007a), cujos estudos enfatizaram o mapeamento das Aloformações, que representam depósitos coluviais homogêneos, arenáceos e rudáceos, originados *in situ* e formados por processos de rastejo, a partir de unidades litoestratigráficas cretáceas intemperizadas da Supersequência Bauru (Bacia Bauru). Os autores redefiniram a unidade como sendo caracterizada pela Aloformação Paranavaí, que é composta por depósitos coluviais arenáceos e rudáceos, com estrutura maciça e espessura exposta de até 17 m. Essa unidade é muito homogênea em toda área de ocorrência, e os materiais constituintes foram originados *in situ* ou com transporte restrito, a partir de unidades litoestratigráficas cretáceas intemperizadas, principalmente da Supersequência Bauru. A Aloformação Paraná é composta de terraços de origem fluvial associados à paleodrenagem do Alto Rio Paraná, além do seu curso atual e afluentes, embutidos na Aloformação Paranavaí. Outros autores, entre eles Bistrichi et al. (1981) e Perrota et al. (2005), em suas sistematizações do conhecimento geológico do estado de São Paulo, consideram, em seus respectivos mapas geológicos, nas escalas 1:500.000 e 1:750.000, a porção do Médio Parapanema cobertas pelos depósitos coluviais (ou Aloformação Paranavaí) como parte dos sedimentos da Formação Marília (Membro Echaporã) que ocorre na parte superior de espigões regionais, nas margens leste e norte da Bacia Bauru, sustentando planaltos escarpados, digitiformes, mais expressivos nas regiões de Marília, Echaporã, Monte Alto (SP) e Campina Verde (MG). O Membro Echaporã tem contatos graduais e interdigitados com a Formação Vale do Rio do Peixe (p.ex. na margem esquerda do rio Bauru, Bauru, SP) e com os demais membros da Formação Marília. Na borda leste, região de Avaré, Bofete e Botucatu, repousa diretamente sobre os basaltos da Formação Serra Geral.

O Membro Echaporã constitui-se de estratos tabulares de espessuras entre 1,0 e 1,5 m, localmente superiores a 2,0 m de arenitos finos a médio imaturos, com fração grossa a grânulos, às vezes conglomeráticos, de cor bege a rósea (pálida) em unidade de aspecto maciço, com intensa cimentação e nodulação carbonática, depositados em zonas distais de leques aluviais. Podem apresentar, ainda na região de topo, discreta concentração e clastos e intercalações de lentes de lamitos arenosos. Por outro lado, as rochas basálticas, da Formação Serra Geral, em muitas das localidades que se encontra cartografada, mostra-se representada pelo solo argiloso de cor vermelha, com exposições de rocha parcialmente alteradas e fresca presentes no fundo de vales, junto as drenagens e/ou em corte de estrada. Por exemplo, na área urbana de Avaré, em uma área de empréstimo de material para pavimentação de estrada, ocorre o contato de 2 derrames basálticos. Apesar de alterado, observamos a zona de contato

marcado pela presença de peperito (interação de sedimentos arenosos com a rocha vulcânica básica) e de uma faixa entre 20 a 30 cm de espessura de basalto vesiculo-amigdaloidal e, na porção mais interna de basalto maciço/denso, muito fino de cor preta a cinza escura com fraturamento sub-horizontal. Nesta porção mais central do derrame estão preservados blocos centimétricos a decimétricos de basalto com alteração esferoidal (acebolamento) com as porções mais centrais apresentando rocha fresca. Como dados complementares, informações de subsuperfície obtidas de perfis geológicos de poços tubulares profundos perfurados para captação de águas subterrâneas na região urbana de Avaré, indicam a presença de solo atingindo espessuras inferiores a 15 m, quando da alteração dos sedimentos da Formação Marília (ou colúvio) e espessuras superiores a 20 m quando da alteração do basalto.

## Metodologia

Os métodos de elaboração do diagnóstico de geologia encontram-se descritos no Apêndice 2.3.B.

## 2.3.2. GEOMORFOLOGIA

### Caracterização Regional

Conforme o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (Ponçano et al. – 1981), a área de estudo está situada na Província das Cuestas Basálticas, um relevo escarpado nos limites com a Depressão Periférica, seguido de grandes plataformas estruturais de relevo suavizado, inclinados para o interior do estado, em direção à calha do rio Paraná.

O Mapa Geomorfológico da Estação Ecológica de Avaré e entorno – Apêndice 2.3.C. -, adaptado de Ponçano et al. (1981), indica que o relevo é de Degradação em Planaltos Dissecados, representado na área pelas Colinas Amplas, onde predominam interflúvios com área superior a 4 km<sup>2</sup>, topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. A drenagem apresenta baixa densidade e o padrão é subdendrítico. Os vales são abertos e as planícies interiores restritas, com presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes. A altitude varia de 660 a 812 metros, com predomínio de baixas declividades, até 15%. A formação de Colinas Amplas nessas áreas basálticas é uma condição que parece estar ligada a uma grande espessura e permeabilidade dos solos, favorecendo a percolação de águas em subsuperfície. Ao longo do Rio Pardo, há um número de lagos e pequenas lagoas maior do que outras regiões onde este mesmo sistema de relevo se faz presente, dado o substrato basáltico dessa área (Ponçano et al., 1981).

### Suscetibilidade à Erosão

Com base na Carta Geotécnica do Estado de São Paulo (Nakazawa et al., 1994), produzida na escala 1:500.000, foram obtidas duas unidades geotécnicas com as tendências do meio físico da área de estudo e proximidades, de modo a favorecer melhores escolhas de manejo para a Estação – Apêndice 2.3.D.

A unidade está completamente inserida no compartimento de classificação “Erosão Alta”, que caracteriza áreas de potencial exposição e deterioração do solo, conforme o uso e ocupação dos terrenos. É próprio desse nível de erosão o desenvolvimento de ravinas – com o direcionamento inadequado da água pluvial – e o aprofundamento delas – através de piping e descalçamento de taludes – resultando em voçorocas de grande porte. Nakazawa et al. (1994) alertam ainda para a velocidade de progressão do fenômeno, que pode atingir centenas de metros/dia quando há chuva intensa, portanto, apresenta risco à vida da população. Também pode ser observado na área o assoreamento intenso dos cursos d’água, em especial os de menor porte, devido aos sedimentos desprendidos de sulcos, ravinas e voçorocas. As proximidades da Estação Ecológica de Avaré, ao Sul, não estão sujeitas à fragilidade dos solos

encontrada na unidade, tendo sido registradas em classificação de risco 'baixa' no estudo do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). Isso significa que, apenas em terrenos de ocupação desfavorável e sob intervenções muito drásticas e sem critérios, seriam desencadeados processos de ravinamento, movimento de massa e inundações.

Corroborando a classificação geotécnica de Nakazawa et al. (1994) – alta suscetibilidade à erosão – a análise empírica verificou o desgaste laminar e início de sulcos junto ao carreador na unidade. Na erosão laminar, uma delgada camada de solo é removida com maior ou menor uniformidade em toda a extensão do declive, consequência da ação de fracionamento, destruição da granulação e transporte por salpicos da precipitação em solos desprotegidos (Brady, 1989). Os sulcos vêm da concentração de enxurradas por irregularidade do terreno causada pela passagem do trânsito contínuo de tratores ou carros, escavando-o. Os sulcos rasos podem ser desfeitos com a compactação de máquinas agrícolas, porém quando o preparo do solo não é capaz de fazer o controle, dada as excessivas profundidade e extensão, temos os sulcos profundos ou ravinadas.

No combate à erosão laminar em área nativa de cerrado, como é o caso, estimular a recuperação de espécies do próprio bioma para a recobertura do solo se mostra eficiente. Para tanto, há a necessidade de, anteriormente, eliminar os elementos que propiciam a erosão: desviar ou atrasar cursos de enxurrada, controlar espécies invasoras, combater pragas como a formiga cortadeira, etc. (Durigan et al., 2011).

## Metodologia

Os métodos de elaboração do diagnóstico de geomorfologia encontram-se descritos no Apêndice 2.3.E.

## 2.3.3. PEDOLOGIA

### Solos no Interior da UC

O Mapa de Solos da Estação Ecológica de Avaré e seu entorno – Apêndice 2.3.F. – apresenta, segundo Rossi et al. (2014a), quatro unidades de mapeamento, com predomínio de Latossolos Vermelhos ou Vermelho-Amarelos (LV2; 74,56% da área), pobres em nutrientes (distróficos), de textura média, com suscetibilidade à erosão laminar e em sulco, principalmente onde há concentração de água (carreadores e estradas), seguido de Latossolos Vermelhos (LV1; 19,75% da área), também pobres em nutrientes, de textura argilosa e ricos em ferro. Pequenas porções de Argissolos Acinzentados (3,78%) estão associadas a cabeceiras de drenagem e Gleissolos Háplicos (1,87%), de textura média e argilosa, ocorrem principalmente às margens do rio Novo e do ribeirão da Cabiuna. Os solos da UC e entorno estão distribuídos conforme o Apêndice 2.3.G.

### Solos no Entorno da UC

O entorno da Estação Ecológica de Avaré apresenta, além das unidades descritas para a Unidade, uma associação de Latossolos Vermelhos ou Vermelho-Amarelos de textura média, com Argissolos Vermelho-Amarelos de textura arenosa/média, todos pobres em nutrientes. Essa Unidade pode ser mais suscetível a processos erosivos lineares devido à presença de textura binária dos Argissolos.

## Metodologia

Os métodos de elaboração do diagnóstico de pedologia encontram-se descritos no Apêndice 2.3.E.

## 2.3.4. CLIMATOLOGIA

### Clima Regional

Clima Tropical controlado por massas equatoriais e tropicais (Monteiro, 1973).

### Clima Local

Clima Tropical, alternadamente seco e úmido, dominado pela Massa Tropical Atlântica. Planalto Ocidental – Serra de Botucatu: da serra de Botucatu, pelo lóbulo de planalto que avança sobre a depressão periférica, ao sul do rio Tietê, prolonga-se para norte uma faixa que se manifesta, seja quanto ao ritmo, seja quanto aos valores quantitativos de chuvas, como uma zona de transição. Tendo um total anual de chuvas entre 1100 e 1400 mm, como a maioria do território paulista, apresenta um período seco de 200 a 300 mm em 25 a 50 dias, enquanto o período chuvoso é inferior a 950 mm em 50 a 100 dias. Seu ritmo moderado (Avaré, Botucatu, Bauru) mantém uma indecisa transição entre o oeste e o centro-norte. É importante frisar que esta faixa constitui a zona de intersecção das três grandes correntes da circulação regional: Tropical Continental/Equatorial – Tropical Marítima – Polar (Monteiro, 1973).

### Controles Climáticos Principais

Compartimento do Relevo	Altitudes (m)	Distância do Oceano (km)	Outros
PLANALTO OCIDENTAL/ SERRA DE BOTUCATU	790 a 800	232	

### Pluviosidade – Apêndices 2.3.H. e 2.3.I.

Regime		Anual (mm)			Mensal (mm)		Diária (mm)	
Trim. + chuvoso	Trim. – Chuvoso	Mín./Ano	Média	Máx./Ano	Máx.	Mês/Ano	Máx. 24h	Data
D-J-F	J-J-A	837/1944	1400	2180/1983	474	dez/86	115,8	1972

Fontes e período: DAEE-CTH Posto ES-014 (1939-2016) INMET, Avaré (1961-1990)

### Temperatura do Ar – Apêndice 2.3.H.

Média Anual (°C)	Mês + Quente		Mês + Frio		Mínima Abs. °C		Máxima Abs. °C	
20,7	Média (°C)	Mês	Média (°C)	Mês	0,3	Data	35,9	Data
	22,5	Fev	16,8	Jul		Jul/69		Nov/68

Fontes e período: INMET, Avaré (1961-1990)

### Evapotranspiração (Média)

Potencial		Real	
Total Anual (mm)	909,9	Total Anual (mm)	909,1
Máximo Mensal (mm)	107,3	Máximo Mensal (mm)	107,3
Mês de máximo	Jan	Mês de máximo	Jan

**Balanco Hídrico Normal Climatológico (CAD=100 mm) Média – Apêndices 2.3.H. e 2.3.J.**

Deficiência Hídrica		Excedente Hídrico	
Total Anual (mm)	0,8	Total Anual (mm)	193,5
Máximo Mensal (mm)	0,8	Máximo Mensal (mm)	118,5
Mês de máximo	Agosto	Mês de máximo	Janeiro

**Outros Atributos Climáticos Disponíveis**

Velocidade do vento média anual: 1,89 m.s-1; Direção predominante do vento anual: Sudeste; Nebulosidade Média anual: 0,7 décimos; Umidade relativa média anual: 74,1%; Pressão atmosférica média anual: 925,7 hPa (Fonte: INMET, Avaré, 1961-1990).

**Metodologia**

Os métodos de elaboração do diagnóstico de climatologia encontram-se descritos no Apêndice 2.3.K.

**2.3.5. PERIGO, VULNERABILIDADE E RISCO****Unidade de Análise**

O estudo dos perigos, vulnerabilidade e risco apresentado teve como base a delimitação de Unidades Territoriais Básicas (UTB). O método das UTBs possibilita uma visão espacial do território, com seus diferentes atributos e relações, e favorece a análise das inter-relações espaciais entre os sistemas ambientais, culturais e socioeconômicos, identificando limitações, vulnerabilidades e fragilidades naturais, bem como os riscos e potencialidades de uso de determinada área.

**Perigo**

O Mapa de Perigo de Escorregamento Planar em toda a área – Apêndice 2.3.L.-, mostra um predomínio da classe de perigo baixo (P6esc). As áreas classificadas como de perigo moderado de escorregamento planar (P8esc, P9esc) estão associadas, predominantemente, às manchas de solo exposto e de uso do tipo residencial/comercial/serviço, devido ao alto potencial de indução destas classes de cobertura. Deve-se ressaltar que, em grande parte, as áreas de solo exposto foram obtidas a partir da interpretação de imagem Landsat 5, de 2010 (São Paulo, 2016) e apresentam um caráter sazonal, estando relacionadas às atividades agrícolas da região. Não foi caracterizado perigo de inundação na área de estudo. Deve-se ressaltar que a delimitação das planícies fluviais foi feita com imagem e modelos de terreno de resolução 30 m, na escala entre 1:50.000 e 1:70.000, o que não permitiu a delimitação das planícies fluviais associadas à drenagem da área.

**Vulnerabilidade**

O Mapa de Vulnerabilidade de Áreas de Uso Residencial, Comercial e Serviços à Eventos Geodinâmicos- Apêndice 2.3.M.- mostra a ocorrência predominante de áreas classificadas como de vulnerabilidade alta (V9, V11), resultante da criticidade dos fatores sanitários e socioeconômicos, derivados do IBGE e de ordenamento urbano, derivado de interpretação de imagem. As condições sanitárias (abastecimento de água, coleta de esgoto e coleta de lixo) e de ordenamento urbano apresentaram criticidade moderada a alta, enquanto a renda e grau de alfabetização apresentaram criticidade muito alta.

<b>Risco</b>
<p>O Mapa de Risco de Escorregamentos - Apêndice 2.3.N. - mostra um predomínio das classes de risco baixo a moderado (R5esc - R8esc) nas áreas de uso residencial, comercial e serviços, devido à ocorrência de valores baixos dos índices de perigo e de dano potencial e de altos valores do índice de vulnerabilidade. Como na área de estudo, o perigo de inundação é nulo, o risco para este processo também é nulo.</p>
<b>Metodologia</b>
<p>Os métodos de elaboração do diagnóstico de perigo, vulnerabilidade e risco encontram-se descritos no Apêndice 2.3.O.</p>
<b>2.3.6. RECURSOS HÍDRICOS</b>
<b>Águas Superficiais</b>
<b>Contexto Regional</b>
<p>A Estação Ecológica de Avaré está situada na bacia hidrográfica do Médio Paranapanema, definida como Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 17 – UGRHI 17. Essa bacia localiza-se na região centro-oeste do estado de São Paulo e é composta por 42 municípios abrigando 711.283 habitantes. As maiores cidades da UGRHI são Ourinho, Assis, Avaré, Santa Cruz do Rio Pardo, Paraguaçu Paulista, Cândido Mota, Rancharia e Palmital (CETESB, 2016; IBGE, 2017). Trata-se, portanto, de uma bacia de baixa densidade populacional, onde a maior parte dos municípios conta com populações inferiores a 20.000 habitantes.</p> <p>A UGRHI 17 é definida pelas bacias hidrográficas de vários afluentes do rio Paranapanema pela margem direita, destacando-se os seguintes: rio Pardo, cuja foz situa-se no reservatório de Salto Grande e tem como seu principal afluente o rio Turvo; rio Novo, que tem sua foz no mesmo reservatório acima citado; rio Pari e o rio da Capivara, que desemboca no reservatório de Capivara (São Paulo, 2005). Está dividida em 6 unidades hidrográficas: Pardo, Turvo, Novo, Pari, Capivara e dos tributários de até terceira ordem do Paranapanema. Essa bacia possui superfície de aproximadamente 16.763 km<sup>2</sup> (CPTI, 2000).</p> <p>Na UGRHI 17, onde 90,7% dos habitantes vivem em áreas urbanas, são coletados 95% do esgoto produzido, sendo o índice de tratamento da ordem de 98% do total do esgoto gerado (CETESB, 2016). A CETESB faz o monitoramento do Índice de Qualidade das Águas – IQA nessa UGRHI em sete pontos de amostragem. No seu cálculo são consideradas as variáveis de qualidade que indicam, principalmente, o lançamento de esgotos domésticos. Este Índice também pode indicar alguma contribuição de efluentes industriais, desde que sejam de natureza orgânica biodegradável. Com base nesse monitoramento, no ano de 2015, 100% dos corpos d’água foram classificados na categoria “boa” (CETESB, 2016).</p>
<b>Caracterização Local</b>
<p>O diagnóstico dos recursos hídricos superficiais foi feito a partir de dados primários obtidos em um levantamento de campo que incluiu o reconhecimento da área, realizado nos dias 08 e 09 de abril de 2014, e a execução de análises de qualidade da água em nove pontos dos principais corpos d’água (Ranzini et al., 2014).</p> <p>A Estação Ecológica de Avaré está inserida na bacia hidrográfica do rio Novo, um afluente do rio Pardo, que por sua vez deságua no rio Paranapanema na altura da represa Salto Grande. A partir do ponto mais a jusante da Estação, o rio Novo drena uma área de aproximadamente 32.491 ha.</p> <p>No limite sudoeste da UC, fazendo a divisa parcial dessa, encontra-se o rio Novo, que drena uma bacia hidrográfica com uso diversificado do solo, com destaque para as pastagens e cultivo de cana-de açúcar. Pouco antes de alcançar a Unidade a mata ciliar está preservada. Nesse local há uma forte corredeira e a largura do rio é de 6 m, e sua profundidade de aproximadamente 40 cm. Já deixando o limite da Unidade a largura</p>

do rio Novo é de cerca de 12 m e a profundidade de 1 m. O leito encontra-se parcialmente assoreado por sedimentos finos. Neste local a mata ciliar é bem desenvolvida, porém foi constatado o descarte de resíduos sólidos na margem do rio.

Na margem direita do rio Novo, desagua o córrego do Querosene, proveniente de uma propriedade agrícola vizinha à estação, onde há plantio de cana-de-açúcar.

Um pequeno curso d'água, afluente da margem direita do córrego Querosene, faz divisa a leste da UC. Sua largura é de aproximadamente 1 m e a profundidade de cerca de 10 cm. Há deposição de sedimentos finos em seu leito. A montante deste ponto a área é alagada com presença de vegetação de taboa. A mata ciliar é pouco desenvolvida, sendo constatada a presença de gado junto ao curso de água.

Nascendo no interior da Unidade há um pequeno córrego sem nome que deságua na margem direita do rio Novo. Já fora da Estação Ecológica de Avaré, o curso d'água está desprovido de mata ciliar. Sua largura é de cerca de 50 cm, e a profundidade de 5 cm. A vazão e a velocidade da água são reduzidas. Nascendo fora da Unidade, o córrego dos Castilhos é um afluente da margem esquerda do rio Novo antes deste fazer o limite da Estação Ecológica de Avaré. Há uma pequena corredeira e acúmulo de sedimentos finos no leito. No local, há presença de mata ciliar e, a montante deste, os solos são ocupados por pastagem e cultura de cana-de-açúcar.

Outro afluente da margem esquerda do rio Novo, agora já no limite da UC, é o ribeirão Cabiúna. Há uma pequena corredeira, sendo observada a presença de árvores mortas e de sedimentos finos em seu leito. Neste trecho há mata ciliar protegendo o corpo d'água. A montante, os solos estão ocupados por pastagem e cana-de-açúcar.

Um pequeno córrego tem suas nascentes próximas ao centro da Unidade, deixando-a em seu limite noroeste. A jusante deste ponto, na propriedade vizinha, há um barramento do curso d'água e a construção de um açude que acaba por formar um pequeno espelho d'água no interior da UC, diminuindo a velocidade da água. Neste local a mata ciliar está degradada.

O córrego da Água da Canela faz o limite nordeste da Unidade, apresentando mata ciliar em bom estado de conservação. A jusante, na propriedade vizinha, há o barramento do córrego que forma um espelho d'água que adentra a UC.

A Estação Ecológica de Avaré está localizada em uma região onde a economia está fundamentada no agronegócio. À montante, a agricultura é desenvolvida de forma intensiva e tecnificada. Cultivos de cana-de-açúcar, dentre outros, são realizados com elevado grau de mecanização e uso de insumos agrícolas. A pecuária de gado é também uma atividade marcante.

Como decorrência dessa realidade, o rio Novo, que faz um dos limites da Estação Ecológica de Avaré, pode receber grandes quantidades de nutrientes (principalmente nitrogênio e fósforo) e de partículas de solo arrastadas pela água de escoamento superficial das áreas cultivadas, das pastagens, assim como das estradas vicinais que servem a região, levando à uma possível contaminação da água e assoreamento do rio.

A irrigação das lavouras por meio da técnica de pivô central é difundida ao longo da bacia do rio Novo, assim, a Estação Ecológica de Avaré pode estar sujeita, ao menos, a duas formas de impacto devido às irrigações que ocorrem à montante: a poluição das águas e o consumo excessivo da disponibilidade hídrica. Conforme Bernardo (2008), o excedente da água aplicada às áreas irrigadas que não é evapotranspirada pelas culturas agrícolas retorna aos cursos d'água por meio dos escoamentos superficial e subsuperficial, arrastando consigo sais solúveis, fertilizantes, resíduos de defensivos e herbicidas, elementos tóxicos, sedimentos, etc. A contaminação pode se dar também via lençol freático subsuperficial. Quanto ao consumo hídrico exagerado, a implementação de projetos de irrigação sem a prévia quantificação da água disponível pode levar à diminuição da vazão do curso d'água à jusante da captação. Esse pode ser um grave problema, levando à falta de água para a fauna silvestre, causando, conseqüentemente, sérios impactos ambientais (Bernardo, 2008).

As análises de qualidade da água dos principais cursos de água da UC registraram condutividade elétrica entre 24,8  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  e 66,7  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ , sendo condizentes com os baixos valores que normalmente são observados em águas superficiais naturais que drenam microbacias de solos arenosos. As concentrações de oxigênio variaram de 2,9 a 6,0  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ . Exceto em três locais onde a condição hidrodinâmica de baixa velocidade provocou valores inferiores a 5  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ , as concentrações de oxigênio dissolvido são compatíveis com os registrados em águas naturais. Os níveis de turbidez não ultrapassaram 10 FTU, indicando reduzida presença de sedimentos em suspensão na água.

## Águas Subterrâneas

### Contexto Regional

Na Estação Ecológica Avaré ocorre o Aquífero Serra Geral, constituído de basaltos (rochas vulcânicas do Cretáceo Inferior) sobrepostos, na porção superior das colinas, por depósitos quaternários de areias com matriz argilosa, contendo, na base, cascalhos de limonita e quartzo. Confinado pelo Sistema Aquífero Serra Geral, ocorre o Sistema Aquífero Guarani, constituído de arenitos finos a médios (do Triássico-Jurássico). Na porção sudeste do município de Avaré, afastado da área da Estação Ecológica de Avaré, o Sistema Aquífero Guarani aflora e tem comportamento livre. O Sistema Aquífero Bauru, representado na região pela Formação Marília (arenitos maciços e com nódulos calcíferos, do Cretáceo Superior), ocorre apenas na margem direita do rio Pardo, fora da área de estudo. Os mapas geológicos regionais disponíveis são os de Perrotta et al. (2005) e DAEE/UNESP (2013).

### Aquíferos

Na área de estudo é explorado apenas o Aquífero Serra Geral, pois as coberturas quaternárias que o recobrem (areias com matriz argilosa) são de pequena espessura (inferior a 20 m) e estão, preferencialmente, na zona não saturada (poros preenchidos por ar e água) – Apêndice 2.3.P. O Aquífero Serra Geral é do tipo cristalino e fraturado: a água subterrânea é armazenada em fraturas verticais e horizontais. As horizontais, em geral, são muito mais permeáveis que as verticais, e fraturas horizontais de grande comprimento (centenas de metros) e permeáveis tendem a se associar a basaltos com estrutura entablamento (colunas de resfriamento de seção centimétrica) (Fernandes et al., 2011; 2016). Este aquífero é fortemente heterogêneo e anisotrópico. As condutividades hidráulicas do aquífero fraturado são muito variáveis e os poços no basalto podem ser desde secos a muito produtivos, com vazões máximas de mais de 100 m<sup>3</sup>/h. Os 5 poços na área de estudo, que constam do cadastro DAEE/UNESP (2013), tem profundidade que varia de 60 a 150 m. Soto-posto ao Aquífero Serra Geral ocorre o Sistema Aquífero Guarani, composto por arenitos finos a médios, com matriz siltico-argilosa na base. É um aquífero granular, muito permeável, com comportamento confinado na área da UC.

As áreas de descarga correspondem aos cursos d'água e suas planícies aluviais; em todo o restante ocorre recarga do aquífero, que é favorecida pela cobertura areno-argilosa, pois esta é recarregada durante a estação chuvosa, e promove uma recarga mais contínua do Aquífero Serra Geral subjacente, durante período mais longo. Para que ocorra uma maior recarga (infiltração da água da chuva) é necessário diminuir o escoamento superficial e a erosão, que promove assoreamento dos reservatórios superficiais. Neste quesito, a vegetação exerce papel fundamental. No Sistema Aquífero Guarani, a recarga é significativa na sua área de afloramento, porém, na porção confinada, estudos recentes afirmam que é muito baixa a praticamente nula. Na área de ocorrência do Aquífero Serra Geral, são muito comuns nascentes onde o relevo intercepta (locais posicionados nas encostas) o contato entre rocha alterada e rocha sã, ou entre coberturas areno-argilosas e os basaltos, alterados ou frescos. Tais nascentes tem papel relevante na alimentação dos mananciais superficiais.

### Potencialidade Hídrica

Os poços do Aquífero Serra Geral, como um todo, tem vazões potenciais que variam mais frequentemente entre 7 e 100 m<sup>3</sup>/h (Anexo 2.3.Q.), com capacidade específica mais frequentemente entre 0,2 e 2,9 m<sup>3</sup>/h/m (Fernandes et al., 2005). No entanto há desde poços secos até poços mais produtivos. Na área de estudo, há 5 poços do cadastro DAEE/UNESP (2013), com vazões que variam de 4 a 12 m<sup>3</sup>/h (capacidade específica de 0,05 a 2,2 m<sup>3</sup>/h/m). No levantamento das outorgas no site do DAEE (DAEE, 2017a), as vazões neste aquífero são, em sua maioria, inferiores a 20 m<sup>3</sup>/h.

O Sistema Aquífero Guarani, principalmente em sua porção confinada, apresenta uma boa potencialidade hídrica, com vazão acima de 80 m<sup>3</sup>/h (DAEE/IG/IPT/CPRM, 2005) – Apêndice 2.3.Q. O fluxo regional segue para oeste, entretanto, áreas com bombeamento intensivo do aquífero podem gerar extensos cones de rebaixamento devido ao seu caráter confinado, com alteração local das direções de fluxo. De acordo com as outorgas levantadas no site do DAEE (DAEE, 2017a), os poços no Sistema Aquífero Guarani estão a



mais de 10 km da UC. De acordo com o Relatório de Situação (CBH Médio Paranapanema, 2012), a reserva explotável de água subterrânea calculada para os municípios de Avaré, Botucatu e Itatinga era de 1,38 m<sup>3</sup>/s, 1,79 m<sup>3</sup>/s e 1,17 m<sup>3</sup>/s, respectivamente, considerando-se, contudo, apenas os aquíferos livres.

### Usos e Distribuição dos Poços

Os municípios de Avaré, Botucatu e Itatinga utilizam água subterrânea para suprir parcialmente o abastecimento público das cidades e os poços existentes explotam o Sistema Aquífero Guarani, em sua maioria, e o Sistema Aquífero Serra Geral. As maiores vazões outorgadas, até 200 m<sup>3</sup>/h, estão no município de Avaré. Os demais poços obtidos no site de outorgas do DAEE são, na maioria, destinados ao uso sanitário (DAEE, 2017a) – Apêndice 2.3.Q. Na área de estudo há alguns poços que explotam o Sistema Aquífero Serra Geral, utilizados para fins agroindustriais (granja) e sanitário (granja, propriedade rural e praça de pedágio) – Apêndices 2.3.P. e 2.3.R.-, com vazões que não superam 9 m<sup>3</sup>/h (DAEE, 2017a). Dentro da área da UC não foram encontrados poços no cadastro do DAEE (DAEE, 2017a). De acordo com CBH Médio Paranapanema (2013), a demanda de água subterrânea dos municípios de Avaré, Botucatu e Itatinga somavam, em 2012, 0,035 m<sup>3</sup>/s, valor muito inferior à demanda de água superficial, de 1,15 m<sup>3</sup>/s para os três municípios.

### Qualidade

Dentro da área de estudo não há pontos de monitoramento de qualidade da água subterrânea. Porém, na rede de monitoramento da CETESB há dados de qualidade da água subterrânea em Avaré, no Sistema Aquífero Guarani, e em Itatinga, no Sistema Aquífero Serra Geral – Apêndice 2.3.R.-, ambos localizados dentro da bacia hidrográfica do rio Pardo. Todos os poços não mostraram qualquer desconformidade em relação aos valores máximos permitidos. Os poços, em Avaré e Itatinga, com análise química obtidas no estudo de DAEE/UNESP (2013), também não mostraram qualquer desconformidade – Apêndice 2.3.R. De acordo com o Cadastro de Áreas Contaminadas (CETESB, 2015) não há área contaminada na área de estudo. As áreas mais próximas estão na zona urbana de Avaré, a mais de 11 km da UC. Todas são associadas a postos de serviço (combustíveis) e estão em processo de remediação ou de monitoramento para encerramento – Apêndice 2.3.R.

### Vulnerabilidade

A vulnerabilidade à contaminação do Aquífero Serra Geral depende da espessura do solo e da cobertura quaternária e da presença de fraturas que possibilitem a infiltração de contaminantes. Pode ser pressionada pelas atividades potencialmente contaminantes do entorno da UC, as quais são associadas às atividades rurais e agroindustriais, e pelo eventual transporte de produtos perigosos na estrada municipal que corta a UC. No estudo de DAEE/UNESP (2013), os municípios de Avaré e Botucatu são classificados como tendo um índice poluidor médio, e Itatinga um índice alto.

### Metodologia

Os métodos de elaboração do diagnóstico de recursos hídricos encontram-se descritos no Apêndice 2.3.S.

## 2.3.7. ATIVIDADE DE MINERAÇÃO

### Contexto

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 es-

tão contidos. O arcabouço legal, que rege as atividades de mineração, concede: a) à União os poderes de outorga de direitos e sua fiscalização, por meio do Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), órgão do Ministério de Minas e Energia; b) aos Estados os poderes de licenciamento ambiental das atividades e sua fiscalização, que em São Paulo cabem à CETESB; e c) aos Municípios dispor sobre os instrumentos de planejamento e gestão com relação ao uso e ocupação do solo.

## Levantamento

A apresentação do aproveitamento dos recursos minerais nos limites da área de estudo fundamentou-se na espacialização e análise dos títulos minerários registrados no Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE), do DNPM, de 27/03/2017, aos quais foram acrescentada a situação atual do licenciamento ambiental dos empreendimentos minerários junto à CETESB – Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental. A análise foi contextualizada com a geologia e usos e ocupação do solo da região.

## Atividade de Mineração

A espacialização dos dados do SIGMINE/DNPM revela a ausência de títulos minerários incidentes nos limites da área de estudo. No Apêndice 2.3.T. acham-se espacializados os títulos minerários localizados em suas proximidades e que foram classificados, de acordo com a fase de desenvolvimento junto ao DNPM, em três categorias: áreas de lavra consolidadas, com títulos minerários já concedidos pelo DNPM, áreas de expansão de lavra, em fase final dos processos de licenciamento ambiental pela CETESB e concessão de lavra para obtenção de direitos minerários pelo DNPM, e áreas de interesse mineral futuro, em fase de requerimento ou de desenvolvimento de pesquisa para comprovação de depósitos de recursos minerais junto ao DNPM.

O contexto geológico da região onde se localiza a Estação Ecológica de Avaré, representado principalmente por depósitos coluviais constituídos predominantemente por areias e cascalhos, com exposições de rochas basálticas da Formação Serra Geral, indicam uma potencialidade mineral para o seu aproveitamento econômico, confirmada pela presença de áreas com extração consolidada ou com interesse futuro de lavra de basalto, areia e cascalho, insumos básicos para a indústria da construção civil, além de diversos títulos minerários para aproveitamento de água mineral, associados ao Sistema Aquífero Serra Geral.

A ausência de títulos minerários incidentes nos limites da área de estudo, e a baixa incidência destes títulos nas circunvizinhanças, resultam num quadro de ausência de impactos ao meio físico e de conflitos com outros usos da terra.

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.

## Metodologia

Os métodos de elaboração do diagnóstico de mineração encontram-se descritos no Apêndice 2.3.U.

### 3. JURÍDICO INSTITUCIONAL

#### 3.1. INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL

O principal objetivo de criação da Unidade é a preservação dos ecossistemas e processos ecológicos em zona de contato entre o Cerrado e a Mata Atlântica, de grande relevância ambiental, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental em contato com a natureza. Além dos objetivos relacionados à preservação, a Estação Ecológica de Avaré também deve ser considerada em relação ao seu papel regional de conservação dos recursos hídricos.

Dentre os instrumentos de ordenamento territorial incidentes na Estação Ecológica de Avaré, convém destacar a análise do Plano Diretor e do Zoneamento Agroambiental para o Setor Sucroalcooleiro – Apêndice 2.4.A.

#### Plano Diretor do Município de Avaré

O Plano Diretor do Município de Avaré foi definido a partir da Lei Complementar nº 154, de 27 de setembro de 2011, e atualizado posteriormente pela Lei Complementar nº 213, de 29 de março de 2016. A própria Lei Complementar define o ordenamento territorial e estabelece o macrozoneamento, as zonas específicas e as atividades permitidas – Apêndice 2.4.B.. Neste instrumento, a área de estudo está delimitada na Zona Rural (ZRu), inserida na Macrozona Rural (MZ-3), caracterizada pela atividade agropecuária e onde se verifica pequena aglomeração urbana.

#### Zoneamento Agroambiental (ZAA)

Outro instrumento de ordenamento territorial incidente sobre a Estação Ecológica de Avaré é o Zoneamento Agroambiental (ZAA) da cana-de-açúcar, instituído por meio da Resolução Conjunta SMA-SAA nº 04/2008 (alterada pela Resolução Conjunta SMA-SAA nº 06/2009). Trata-se de um instrumento de planejamento ambiental que tem como objetivo 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.

Segundo esse zoneamento, toda a área de estudo encontra-se na classe Áreas Adequadas, que corresponde ao território com aptidão edafoclimática favorável para o desenvolvimento da cultura da cana-de-açúcar e sem restrições ambientais específicas. Apenas duas porções da área de estudo, localizadas à noroeste da UC, encontram-se na classe Áreas Adequadas com restrições ambientais, que diz respeito ao território com aptidão edafoclimática favorável para o desenvolvimento da cultura da cana-de-açúcar e com incidência de zonas de amortecimento de Unidades de Conservação de Proteção Integral, áreas de alta prioridade para incremento de conectividade, e áreas de alta vulnerabilidade de águas subterrâneas – Apêndice 2.4.C.

## 4. LINHAS DE PESQUISA

### 4.1. PESQUISAS EM ANDAMENTO

Marcelo Monge Egea (autor coordenador). TÍTULO: Sistemática Filogenética de *Pterocaulon* e *Wunderlichia* (Asteraceae). Número do Processo COTEC: 007.092/2013. Início: 07/01/2013 / Término previsto: 30/06/2017

Maria Luísa Bonazzi Palmieri (autor coordenador). TÍTULO: Educação ambiental em áreas protegidas do Estado de São Paulo e sua contribuição à prática docente. Número do Processo COTEC: 004.081/2014. Início: 08/01/2014 / Término previsto: 31/12/2017

Roque Cielo Filho (autor coordenador). TÍTULO: Composição florística da Estação Ecológica de Avaré. Número do Processo COTEC: 002.171/2016. Início: 05/01/2016 / Término previsto: 30/08/2017

### 4.2. PESQUISAS CONCLUÍDAS

Iraê Amaral Guerrini (autor coordenador). TÍTULO: Variabilidade espacial do estoque de carbono do solo e avaliação da biomassa e carbono radicular em áreas sob vegetação de Cerrado *sensu stricto*. Número do Processo COTEC: 8.242/2011. Início: 6/01/2011 / Término: 08/01/2013

Rodrigo Lilla Manziane (autor coordenador). TÍTULO: Monitoramento dos níveis freáticos do Sistema Aquífero Bauru (SAB) em área de afloramento da Formação Marília no município de Avaré (SP). Número do Processo COTEC: 3.789/2012. Início: 10/01/2012 / Término: 10/01/2015

Gabriela Galetti (autor coordenador). TÍTULO: Análise descritiva da paisagem da Estação Ecológica de Avaré como subsídios à sua conservação. Número do Processo COTEC: 013.584/2012. Início: 06/01/2012 / Término: 31/08/2013

Mônica Luisa Kuhlmann (autor coordenador). TÍTULO: Adequação de metodologia de avaliação de impacto de atividade de ecoturismo utilizando dados de macroinvertebrados aquáticos. Número do Processo COTEC: 005.512/2014. Início: 09/01/2014 / Término: 31/12/2016

Rafaela Aguilar Sansão (autor coordenador). TÍTULO: Análise dos conflitos socioambientais e de uso do solo em Unidades de Conservação. Número do Processo COTEC: 11.722/2014. Início: 30/10/2014 / Término: 02/06/2016

Vagner Aparecido Cavarzere Junior (autor coordenador). TÍTULO: Por que o noroeste do Estado De São Paulo não mais possui espécies de aves endêmicas da Mata Atlântica?. Número do Processo COTEC: 008.589/2015. Início: 06/01/2015 / Término: 30/08/2016

## 5. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO

### 5.1. MEIO ANTRÓPICO

A Estação Ecológica (EE) de Avaré e sua área de estudo, delimitada em um buffer de 3km a partir do limite da UC, estão inteiramente contidas no município de mesmo nome. No entorno da UC, área restrita apresenta cobertura vegetal natural, representada por savana/floresta estacional, vegetação de cerrado em regeneração e vegetação de várzea. A maior parte é tomada por usos agrícolas, com destaque para a pastagem e/ou campo antrópico, cana-de-açúcar, citricultura, soja e milho. De forma secundária, são encontrados reflorestamentos de eucalipto e pasto sujo.

Contíguo à Unidade de Conservação encontra-se o bairro rural Andrada e Silva, enquadrado em Zona de Urbanização Dirigida segundo o Plano Diretor do município. Apesar de apresentar um alto grau de urbanização, Avaré é predominantemente rural, como indicam os setores censitários do Censo 2010, e as dinâmicas demográficas não sugerem uma grande pressão populacional. Mesmo com a TGCA superior à média do estado no período entre 2010 e 2016, a base de crescimento é relativamente baixa: a previsão é que o município passe de cerca de 86 mil habitantes em 2016 para 90 mil em 2030.

A economia do município mantém a mesma tendência do estado, predominantemente representada pelo setor de serviços, que teve participação de 77,8% no valor adicionado total em 2014, seguido pelo setor da indústria e da agropecuária.

De maneira geral, a Estação Ecológica de Avaré está sujeita à intensa pressão da atividade agrícola. No entorno, os problemas ambientais mais frequentes são caracterizados pela contaminação do solo e dos recursos hídricos pelo uso de defensivos agrícolas; demanda crescente de água para irrigação por pivô central; ocorrência de incêndios com danos à flora e fauna; erosão do solo agrícola e assoreamento dos corpos d'água; desmatamento e consequente perda de biodiversidade. Já no interior da Estação Ecológica de Avaré, os problemas referem-se à presença de espécies animais e vegetais exóticas; tráfego de caminhões na época de colheita da cana-de-açúcar; intenso efeito de borda; sulcos e ravinas ao longo de caminhos; descarte de animais mortos e lixo; incêndios associados a cultos religiosos na área do cemitério; desmatamento local ao longo da estrada que secciona a unidade de conservação; e atropelamento de animais.

Algumas medidas poderiam ser implementadas, visando a integridade da Unidade de Conservação e dos serviços ecossistêmicos a ela associado, tais como programas de proteção e recuperação da vegetação nativa, enriquecimento da biodiversidade local, conectividade entre os fragmentos florestais, cumprimento da legislação ambiental e de aplicação de agrotóxicos, além da adoção de boas práticas na agricultura.

### 5.2. MEIO BIÓTICO

Na Estação Ecológica de Avaré foram identificadas cinco formações vegetais, sendo duas no domínio da Floresta Atlântica (Floresta Estacional Semidecidual Montana e Aluvial), duas no domínio do Cerrado (Savana Arborizada e Savana Gramíneo-Lenhosa) e uma no Ecótono entre ambos (contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual). Nessas formações naturais foram registradas 263 espécies de plantas vasculares nativas, das quais sete estão presentes em uma ou mais listas de espécies ameaçadas de extinção, nas categorias em perigo ou vulnerável. Também ocorrem na Estação Ecológica de Avaré plantas nativas consideradas espécies-problema, representadas pelo capim-sapé (*Imperata brasiliensis*) e a samambaia-do-campo (*Pteridium arachnoideum*), as quais devem ser monitoradas para controle de biomassa. Maior atenção deve ser dada ao registro de três exóticas invasoras: capim-gordura (*Melinis minutiflora*), pinheiro (*Pinus* sp) e braquiária (*Urochloa brizantha*). Para essas espécies são necessários programas de controle e/ou erradicação.

A estrada que atravessa a Estação Ecológica, dividindo-a ao meio e com alto tráfego de veículos, facilita a dispersão das gramíneas invasoras, aumenta a incidência de incêndios e acarreta atropelamentos da fauna silvestre. Por isso, são necessárias medidas que ordenem o tráfego de veículos ou a indicação de uma nova rota que desvie esse tráfego do interior da UC. Além da referida estrada, a Estação Ecológica é excessivamente cortada por vias de circulação que eram as antigas ruas entre os talhões de eucalipto, o

que facilita ações antrópicas irregulares como a caça e a coleta ilegal de várias espécies vegetais. Assim, recomenda-se que sejam definidas as vias que serão mantidas para uso da UC nas atividades de proteção, educação ambiental, administração e pesquisa.

Outra origem dos incêndios é o uso de velas em práticas religiosas no Antigo Cemitério já desativado e as áreas agrícolas ao redor da Unidade: embora áreas savânicas sejam adaptadas à ocorrência de incêndios naturais, queimadas frequentes podem ameaçar a flora e fauna local. Outro fator de degradação é a utilização da aviação agrícola para a aplicação de agrotóxicos, os quais prejudicam a biota nas bordas da UC.

Apesar da condição da sua vegetação, a Unidade é utilizada por animais ameaçados como o tamanduá-bandeira, o lobo-guará e a onça-parda. Estes mamíferos de grande porte são bem conhecidos pela população e, carismáticos, podem ser utilizados no programa de educação ambiental da Estação Ecológica de Avaré. A presença de javalis impacta tanto a flora quanto a fauna nativas, e sua erradicação deve ser priorizada entre as ações de controle de espécies exóticas invasoras. Também, são necessárias ações de esclarecimento com os moradores do entorno sobre posse responsável de animais domésticos, pois a presença de cães e bois no interior da Unidade é outro vetor de degradação importante.

### 5.3. MEIO FÍSICO

Na área de estudo, o relevo, de forma geral, é de colinas, com declives baixos, em litologia de arenito, com afloramentos de diabásio nos fundos de vale dos rios principais, porém a área estudada apresenta quase sua totalidade com latossolos (93%), de baixa fertilidade, sendo que 75% dessa área é recoberta por solos de textura mediana (sobre o arenito), tendendo a grossa, e estrutura fraca a moderada, material suscetível a processos erosivos lineares. Quase 4% da área apresenta solos com influência de água, normalmente com lençol aflorante ou subaforante, induzindo restrições inerentes, inclusive com riscos de contaminação.

Os problemas com erosão iniciam-se nos carreadores antigos e estradas que cortam a UC e que concentram a água de chuva, propiciando o início dos sulcos erosivos, que são facilitados pela textura, friabilidade e profundidade do material. Medidas para a retenção e contenção desses fluxos hídricos são necessárias, por meio de controle de enxurradas, desvios e coleta da água por bolsões, implantação de sistema de conservação do solo agrícola e repovoamento da vegetação local.

Do ponto de vista de proteção aos recursos hídricos e, considerando a esparsa cobertura florestal da bacia hidrográfica do rio Novo a montante da Estação Ecológica de Avaré, a recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs desempenhará um papel relevante na bacia hidrográfica, contribuindo para a regulação do ciclo da água. Não há conhecimento sobre a forma como os processos naturais atuam na área e influenciam os diferentes aspectos da qualidade e da quantidade das águas superficiais da UC e sobre o efeito dos usos dos solos do entorno sobre as suas águas, o que deverá ser investigado por meio do Programa de Pesquisa.

As ações que necessitam serem efetivadas na área de estudo para minimizar os danos aos seus recursos hídricos são:

Ação	Objetivo	Localização	Indicador	Prazo
Adotar princípios e práticas de conservação do solo e da água nas áreas de agricultura, pastagem e estradas vicinais	Contribuir para a melhoria da qualidade da água e redução do assoreamento dos corpos d'água	Zona de amortecimento	Plano técnico de conservação do solo e da água elaborado pela Secretaria da Agricultura e Abastecimento (SAA)	Médio Prazo
Recuperar as matas ciliares	Contribuir para a regulação do ciclo hidrológico, a melhoria da qualidade da água e redução do assoreamento	Zona de amortecimento	Áreas recuperadas	Imediato

Ação	Objetivo	Localização	Indicador	Prazo
Estabelecer a Reserva Legal nas propriedades rurais	Proporcionar a melhoria do funcionamento hidrológico dos solos e a proteção contra os processos erosivos	Zona de Amortecimento	N <sup>o</sup> de RL recuperadas	Médio
Prestar orientação técnica aos proprietários rurais, por intermédio do órgão oficial de extensão rural, quanto aos cuidados a serem adotados com os recursos hídricos na aplicação de defensivos agrícolas, inclusive no tocante a lavagem de implementos usados para tal e descarte de embalagens e vasilhames	Evitar a contaminação dos corpos d'água	Zona de Amortecimento	Monitoramento	Médio Prazo
Orientar e disciplinar os proprietários rurais quanto à captação de água para irrigação	Evitar a poluição da água e a redução da vazão dos cursos d'água	Zona de Amortecimento	Realização de cursos, palestras, e outras atividades de educação ambiental	Imediato
Dar ênfase às águas superficiais no programa de educação ambiental	Conscientização dos "atores" quanto à importância dos recursos hídricos	Todas as Zonas	Realização de cursos, palestras, e outras atividades de educação ambiental	Médio Prazo

Recomenda-se, igualmente, que seja implementada a recuperação da cobertura vegetal para proteção do solo suscetível a processos erosivos, bem como realizar manejo emergencial e implementação de ações e monitoramento das medidas de conservação da área de abrangência da estrada, com manejo que inclui construção de saídas e interceptores de água (cordões e bolsões), para diminuir o potencial erosivo, além de funcionar como redutor de velocidade, o que evitaria problemas com a fauna local.

A contextualização geológica regional e local, realizada para a Estação Ecológica de Avaré, aponta a predominância de depósitos coluviais constituídos, sobretudo, por areias e cascalhos, com exposições de rochas basálticas da Formação Serra Geral.

Um trabalho climático mais detalhado poderia trazer mais subsídios para melhor definir o zoneamento da Unidade de Conservação. Neste sentido, recomenda-se a instalação de uma estação meteorológica de alta precisão na UC, que contemple, além dos sensores convencionais (temperatura, chuva, vento, radiação solar etc.), todos os necessários para determinação do balanço de energia. A amostragem dos dados deverá ser no mínimo com resolução horária. O local de instalação da estação deverá ser escolhido considerando certa exposição à atmosfera livre, mas também que represente a influência da área florestada da Unidade.

Para temática de águas subterrâneas, considerando a baixa demanda por este recurso em Avaré e nos demais municípios vizinhos à UC, bem como as atividades antrópicas que existem em seu entorno, recomenda-se:

- Manter um cadastro dos poços e de atividades potencialmente contaminantes do entorno;
- Realizar periodicamente a análise de potabilidade da água e manter a proteção sanitária de poços;
- Adequação de fossas às normas da ABNT (NBR 7229/1993, corrigida em 1997 e NBR 13.969/1997);
- Criar dispositivo de contenção e um plano de contingência no caso de acidentes envolvendo produtos perigosos na estrada vicinal que corta a UC;
- Promover programa para diminuição de aplicação de agrotóxicos e para disposição adequada de embalagens de agroquímicos das atividades rurais do entorno;
- Não permitir, no entorno da UC, a instalação de assentamentos urbanos sem infraestrutura sanitária, ou o despejo de efluentes sem tratamento na rede hidrográfica;
- Incentivar a melhoria da rede coletora de esgoto para minimizar vazamentos e a contaminação da água subterrânea por nitrato.

## 5.4. ANÁLISE INTEGRADA

O objetivo desse item é fazer a uma análise integrada dos aspectos físicos, bióticos e antrópicos da UC, além dos aspectos jurídico-institucionais mais relevantes, de forma a aportar diretrizes ao planejamento da unidade que possam ser incorporadas em seu zoneamento ou nos respectivos programas de gestão. À luz dos objetivos propostos à unidade, a intenção é destacar diretrizes que possam maximizar as potencialidades da unidade, bem como sugerir estratégias para minimizar ou superar suas fragilidades e os impactos dos vetores de pressão.

A Estação Ecológica de Avaré foi criada com o objetivo precípuo de preservar os ecossistemas e processos ecológicos em zona de contato entre o Cerrado e a Mata Atlântica, de grande relevância ambiental. Como uma Unidade de Conservação de Proteção Integral da categoria Estação Ecológica, também estabelece dentre seus objetivos a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental em contato com a natureza.

O diagnóstico dos aspectos físicos, bióticos e antrópicos evidenciou potencialidades e fragilidades internas à unidade de conservação ou em sua área de estudo, constituída por uma faixa de 3 km ao redor da estação. Como potencialidades da parte interna, foram identificados um dos últimos grandes remanescentes de cerrado da região e o potencial para o desenvolvimento de atividades de educação e de interpretação ambiental, além de pesquisa científica.

A vegetação da Estação Ecológica apresenta grande variação no estado de conservação, com trechos em bom estado entremeados a trechos fortemente alterados e em processo de transformação, subdivididos em cinco tipologias de formações vegetais, sendo duas no domínio da Floresta Atlântica (Floresta Estacional Semidecidual Montana e Aluvial), duas no domínio do Cerrado (Savana Arborizada e Savana Gramíneo-Lenhosa) e uma no Ecótono entre ambos (contato Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual). Na área da UC foram registradas 263 espécies nativas, 7 das quais em risco de extinção. Associado a esta vegetação há 143 espécies de vertebrados, incluindo aves e mamíferos, 5 dos quais ameaçados de extinção. Dentre as aves, algumas espécies são migratórias e se dirigem para o Brasil Central ou Amazônia durante a estação seca.

Além do papel relacionado à conservação da biodiversidade, a vegetação da EE Avaré também desempenha um papel importante na conservação do meio físico. A unidade insere-se na Província das Cuestas Basálticas, um relevo escarpado nos limites com a Depressão Periférica, seguido de grandes plataformas estruturais de relevo suavizado, com altitudes que variam entre 660 e 812 metros, inclinados para o interior do estado, em direção à calha do rio Paraná. Com alto grau de fragilidade natural, a UC está inserida no compartimento de classificação “Erosão Alta”, sujeita ao desenvolvimento de ravinas e voçorocas, que podem atingir centenas de metros por dia em ocorrências de chuva intensa.

O mapa de perigo de escorregamento planar da UC e seu entorno mostra um predomínio da classe de perigo baixo distribuído por toda área, com trechos dispersos de perigo moderado, muitas vezes associados às manchas de solo exposto. O mapa de risco de ocorrência de processos de escorregamento planar também apresenta a preponderância da classe de risco baixo a moderado. Diante deste quadro, a manutenção da vegetação nativa e a recuperação da vegetação em áreas de solo exposto podem minimizar a ocorrência de processos perigosos do meio físico.

Além da conservação do meio físico, a vegetação da EE Avaré também desempenha um papel importante na conservação dos recursos hídricos. A UC insere-se na bacia hidrográfica do Rio Novo e abrange nascentes e sub-bacias de drenagem que fornecem água para o rio Paranapanema, situado na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 17 – UGRHI 17 – Médio Paranapanema, que abastece 42 municípios da região centro-oeste do estado de São Paulo, cerca de 711.283 habitantes. Trata-se, portanto, de uma área de mananciais para o abastecimento público, onde a vegetação deve ser protegida também para a manutenção dos recursos hídricos de interesse estratégico para municípios do interior paulista.

Em relação às águas subterrâneas, verificou-se que na Estação Ecológica de Avaré ocorrem o Aquífero Serra Geral e o Sistema Aquífero Guarani. Na área de estudo, no entanto, é explorado apenas o Aquífero Serra Geral, uma vez que as coberturas quaternárias que o recobrem (areias com matriz argilosa) são de pequena espessura e estão, preferencialmente, na zona não saturada. O Aquífero Sistema Guarani, por sua vez, situa-se abaixo do Aquífero Serra Geral, é composto por arenitos finos a médios e tem comportamento



confinado na área da UC. De acordo com o diagnóstico do meio físico, os recursos hídricos subterrâneos são um atributo importante para a região, pois suprem parcialmente o abastecimento público de alguns municípios. Portanto, manter as áreas em boas condições de infiltração é essencial, e a vegetação exerce um papel muito importante nesse sentido.

Conforme o mapa de cobertura da terra, as manchas de vegetação da Floresta Atlântica (Floresta Estacional Semidecidual- Montana e Aluvial) e do Cerrado (Savana Arborizada e Savana Gramínea-Lenhosa), entremeiam-se com variados graus de alteração pelo Ecótono Savana Florestada/Floresta Estacional Semidecidual. Enquanto o Cerrado concentra-se nas porções central e norte da UC, a vegetação Atlântica distribui-se predominantemente na porção sul. Tendo em vista a importância destes remanescentes e os objetivos precípuos da Unidade de Conservação, as áreas de vegetação nativa devem ser enquadradas prioritariamente como zonas de maior restrição, como as zonas de Preservação ou de Conservação. As essas zonas devem ser associadas normas mais restritivas, com limitações ao acesso público e à instalação de infraestrutura. Paralelamente, devem ser elaborados programas de gestão que tenham como foco a proteção, fiscalização e o monitoramento, diminuindo possíveis vetores de pressão e outras formas de degradação.

A vegetação da Estação Ecológica de Avaré, somada aos outros atrativos naturais aí existentes, também confere à unidade um alto potencial ao desenvolvimento de atividades compatíveis com seus objetivos, como a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e de interpretação ambiental. Nesse sentido, Áreas de Uso Público podem ser estabelecidas de modo a receber infraestrutura para o desenvolvimento das referidas atividades.

Ao lado de suas potencialidades, o diagnóstico da Unidade de Conservação evidenciou algumas de suas fragilidades que devem ser abordadas no processo de planejamento da UC, dentre as quais, um empreendimento de utilidade pública, a presença de espécies animais e vegetais exóticas com potencial de invasão, além do descarte de resíduos nas margens do rio.

Em relação ao empreendimento de utilidade pública, o diagnóstico apontou que a UC é atravessada de norte a sul por uma estrada municipal. No interior da Estação Ecológica, o alto tráfego de veículos propicia a dispersão de gramíneas invasoras, aumenta a incidência de incêndios e acarreta o atropelamento da fauna silvestre. Além da referida estrada, a Estação Ecológica é cortada por vias de circulação decorrentes das antigas ruas entre os talhões de eucalipto, o que facilita ações antrópicas irregulares, como a caça e a coleta ilegal de várias espécies vegetais. Conforme estabelecido no Roteiro Metodológico de Unidades de Conservação de Proteção Integral, os empreendimentos de utilidade pública no interior da UC deverão ser mapeados e as regras de manutenção deverão obedecer a um Termo de Compromisso a ser firmado entre a concessionária e o órgão gestor. Como diretriz ao planejamento, é necessário que a fiscalização esteja presente nos programas de gestão, garantindo o cumprimento do estabelecido no referido termo.

Outro ponto de fragilidade evidenciado pelo diagnóstico relaciona-se à ocorrência de espécies exóticas de flora e fauna, com destaque para o potencial invasor do capim-gordura (*Melinis minutiflora*), pinheiro (*Pinus* sp) e braquiária (*Urochloa brizantha*), além do sagui de tufo preto (*Callithrix penicillata*) e do javali ou javaporco (*Sus scrofa*). Ações de monitoramento e de fiscalização, normas impondo limitações à introdução, ao cultivo e à criação de espécies exóticas são diretrizes que podem ser incluídas nos programas de gestão para manejo adequado.

Foram também evidenciados problemas relacionados ao descarte de resíduos sólidos na margem do rio Novo, prática que impacta os meios físico e biótico e conflita com os objetivos de conservação da UC. A orientação ao planejamento se relaciona ao incremento da ação fiscalizadora, somada à implantação de algum tipo de controle nos acessos à unidade, além do desenvolvimento de atividades de educação ambiental.

Por fim, deve ser destacada a presença da Capela Bom Senhor do Jesus e do Antigo Cemitério na porção sul da Unidade, que têm grande relevância para a população local, fomentando atividades diversas de turismo histórico e religioso. Apesar da importância destes locais para a população, a sua presença no interior da UC contraria o disposto no SNUC para esta categoria de Unidade de Conservação. Desta maneira, devem ser enquadrados de forma destacada no zoneamento, por exemplo, como uma Área Histórico-Cultural atrelada a programas específicos que evitem conflitos com os objetivos de conservação da Unidade.

Além das questões relacionadas à parte interna da UC, o diagnóstico evidenciou potencialidades e fragilidades em sua área de estudo que devem trazer insumos ao planejamento da Zona de Amortecimento.

Dentre os aspectos positivos, destaca-se a presença de uma grande faixa de vegetação de cerrado em regeneração adjacente à porção leste da UC. Como demonstra o diagnóstico, a área de estudo também apresenta fragmentos de vegetação de contato savana/floresta estacional semidecidual dispersos, principalmente na porção norte, e fragmentos de vegetação de várzea arbórea e herbácea na porção sul.

Da mesma forma que internamente à UC, a vegetação na área de estudo desempenha um papel importante na proteção da biodiversidade, do meio físico e dos recursos hídricos. Especificamente em relação ao meio físico, a área de estudo apresenta predominantemente um relevo de colinas, com declives baixos e latossolo de baixa fertilidade na maior parte da região, o qual é mais suscetível a processos erosivos. Apenas na porção sul da área de estudo os terrenos não estão sujeitos à fragilidade do solo, tendo sido classificados como de risco 'baixo' no estudo do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). No que diz respeito ao fornecimento de água subterrânea para suprimento parcial do abastecimento público do município de Avaré, como mencionado, verifica-se na área de estudo da UC a presença de alguns poços que exploram o Sistema Aquífero Serra Geral tanto para fins agroindustriais quanto sanitários, com vazões que não superam 9 m<sup>3</sup>/h.

Assim como no interior da UC, também aqui deve-se evitar a fragmentação da vegetação nativa e a perda da conectividade com vistas a conservar a biodiversidade, o meio físico e os recursos hídricos. Deste modo, devem ser criadas normas que estimulem a instituição de Reservas Legais nas áreas vegetadas ou a serem restauradas, a adoção de medidas mitigadoras na implementação de obras, atividades e empreendimentos ou o direcionamento de apoio técnico-financeiro às áreas com remanescentes de vegetação nativa. Paralelamente, poderão ser criadas regras que proíbam a supressão de vegetação no entorno da Unidade de Conservação ou diretrizes que impeçam a utilização de espécies exóticas com potencial de invasão, dentre outros.

Especificamente quanto à proteção dos recursos hídricos, ações que diminuam o escoamento superficial e a erosão são necessárias, de modo a favorecer a recarga dos aquíferos, sendo que as boas práticas das atividades rurais e agroindustriais, bem como o adequado transporte de produtos perigosos nas estradas, são determinantes para a manutenção da qualidade das águas.

Já em relação às fragilidades, o diagnóstico evidenciou questões relacionadas à dinâmica populacional e econômica e às atividades agropecuárias.

Do ponto de vista demográfico, o diagnóstico apontou baixa densidade na área de estudo da UC, com pequena aglomeração urbana e setores censitários com menos de 50 habitantes por hectare. Apesar disso, as ocupações existentes na área de estudo apresentam um predomínio das condições de precariedade em relação à infraestrutura ambiental. Na porção oeste, mais de 80% dos domicílios utilizam a fossa rudimentar como o principal sistema de esgotamento sanitário.

A expansão urbana e o parcelamento do solo têm como principais impactos potenciais a perda de vegetação nativa e a degradação da qualidade de águas superficiais. Assim, devem orientar a formulação de diretrizes que envolvam a elaboração de programas de fiscalização que evitem a proliferação de assentamentos irregulares e a implantação de projetos de saneamento ambiental. Estes, por sua vez, não devem se restringir ao setor oeste da UC, já que a precariedade dos sistemas de esgotamento sanitário foi observada em toda a área de estudo.

Em relação às atividades rurais, foram destacadas fragilidades pertinentes ao manejo inadequado na agricultura e pecuária associadas a grandes variações no grau de conservação da mata ciliar dos rios da região. A demanda de água para irrigação por pivô central é crescente e a prática de pulverização aérea de agrotóxicos continua vigente. Com isso, grande quantidade de partículas e nutrientes são arrastadas pelo escoamento superficial das áreas cultivadas, das pastagens e das estradas vicinais que servem à região, podendo levar à degradação da biodiversidade, do meio físico e dos recursos hídricos. As orientações ao planejamento relacionadas à ocupação rural podem envolver a adoção de práticas de conservação e manejo adequado do solo, o uso regulado de agrotóxicos ou a adoção de práticas agroecológicas.

A análise das potencialidades e vulnerabilidades da área de estudo da Estação Ecológica de Avaré deu elementos para a delimitação da Zona de Amortecimento e evidenciou, claramente, que os usos homogêneos que nela ocorrem não justificam sua setorização. Para esses usos, parâmetros devem ser estabeleci-

dos no sentido de minimizar os impactos negativos sobre a UC e incentivar o desenvolvimento de práticas sustentáveis no entorno.

A análise integrada dos diagnósticos dos meios físicos, bióticos e antrópicos da Estação Ecológica de Avaré e de sua área de estudo, à luz de suas potencialidades e fragilidades, apontou diretrizes que devem orientar a formulação do zoneamento e dos programas de gestão, tendo em vista o alcance dos principais objetivos estabelecidos para a unidade.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

## MEIO ANTRÓPICO

- ANDRADA, J. M. Ferreira; DINIZ, K. Maria. Impactos Ambientais da Agroindústria da Cana-de-açúcar: Subsídios para a Gestão. Monografia (Especialista em Georeferenciamento Ambiental) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba 2007. 131 f.
- AUGUSTO, L. G. S. et al. Dossiê ABRASCO – Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Parte 2 – Agrotóxicos, Saúde, Ambiente e Sustentabilidade. Rio de Janeiro: ABRASCO, 2012. 140p. Disponível em: <<http://greco.ppgi.ufrj.br/DossieVirtual/>>. Acesso em: 30 mai. 2014.
- BARBALHO, M. G. DA S. Uso do solo e a irrigação por pivô central na superfície tabular no município de Cristalina-GO. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 6., 2006, Goiânia. Anais... Goiânia: UFG/LABOGEF, 2006. P. 1-13.
- BOTELHO, T. H. A et al. Uso Intensivo de pivôs centrais na sub-bacia hidrográfica do rio Samambaia no município de Cristalina-Go. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 20., 2013, Rio Grande do Sul. Anais Eletrônico... Rio Grande do Sul: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2013. Disponível em: <[https://www.abrh.org.br/sgcv3/UserFiles/Sumarios/f2104ae245b8d5fc149d1836c3ad1e2a\\_dca55c5ba1ea7b8efd4da90f7a2be84f.pdf](https://www.abrh.org.br/sgcv3/UserFiles/Sumarios/f2104ae245b8d5fc149d1836c3ad1e2a_dca55c5ba1ea7b8efd4da90f7a2be84f.pdf)>. Acesso em: 15 out. 2014.
- CALEGARI, L. et al. Análise da dinâmica de fragmentos florestais no município de Carandaí, MG, para fins de restauração florestal. Revista Árvore, Viçosa, MG, V.34, n.5, 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-67622010000500012&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-67622010000500012&script=sci_arttext)>. Acesso em: 01 out. 2014.
- CÂMARA DOS VEREADORES DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE AVARÉ. História. Disponível em: <<http://www.camaraavare.sp.gov.br>>. Acesso em: 24 de Abril de 2014.
- COMITE DA BÁCIA HIDROGRAFICA DO MÉDIO PARANAPANEMA. Unidade de Gerenciamento de Recursos hídricos/ UGRHI 17. Disponível em: <<http://cbhmp.org/estrutura/ugrhi-17.html>>. Acesso em: 15 mai. 2014.
- COMITÊS PCJ. Disponível em: ([http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/PERH/04-07\\_UGRHI-17.pdf](http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/PERH/04-07_UGRHI-17.pdf)). Acesso em: 15 mai. 2014
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2015. Parte 1 – Águas Doces. São Paulo: CETESB, 2016. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: mar. 2017.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Documentos online. 2006. <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do62\\_17.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do62_17.htm)>. Acesso em: 14 mai. 2014.
- FMC AGRICOLA. Herbicidas Gamit. Bula. Disponível em: <<https://www.fmcagricola.com.br/produtosdetalhes.aspx?cod=46>>. Acesso em: 24 abr. 2014.
- FUNDAÇÃO SEADE (<<http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#/>>). Especificamente “Projeção populacional 2030” (<<http://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop/>>). Valores consultados em 16/02/2017.
- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – SEADE. Perfil municipal de Avaré. 2010 à 2013. Disponível em: <<https://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfilMunEstado.php>> Acesso em: 24 de Abril de 2014.
- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). Informações dos Municípios Paulistas. São Paulo: Seade, 2017a. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/imp/>>. Acesso em: mar. 2017.
- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). Projeções Populacionais. São Paulo: Seade, 2017b. Disponível em: <<http://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop/>>. Acesso em: mar. 2017.
- GALETTI, Gabriela. Diagnóstico da estrutura da paisagem da Estação Ecológica de Avaré e seu entorno, como subsidio a sua conservação. 2013. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade de São Carlos, Campus Sorocaba.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. IBGE cidades. Avaré. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=350450>>. Acesso em 11 de Abril de 2014

- 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://geofpt.ibge.gov.br/documentos/recursos\\_naturais/manuais\\_tecnicos/manual\\_uso\\_da\\_terra.pdf](ftp://geofpt.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_uso_da_terra.pdf)>. Acesso em: 23 de março de 2014.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: mar. 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção Agrícola Municipal 2004. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: mar. 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção Agrícola Municipal 2015. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: mar. 2017.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNÓLOGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Carta Geotécnica do Estado de São Paulo, escala 1:500.000. São Paulo: IPT, 1994. 22 p. 2 v.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNÓLOGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Mapa Geológico do Estado de São Paulo. São Paulo: IPT, 1981a. 126 p. (Série Monografias n. 6, v.1).
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNÓLOGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo: IPT, 1981b. 94 p. (Série Monografias n. 5, v.1).
- JENSEN, J. R. Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres. São José dos Campos, SP: Parêntese, 2009. 598p.
- OLIVEIRA, J. B. de et al. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida. Campinas: Instituto Agrônômico; Rio de Janeiro: EMBRAPA. 1999. 64p.
- POLO CUESTA. Cidade. Avaré. Disponível em: <<http://www.polocuesta.com.br/portal/cidades/avare/a-cidade.htm>>. Acesso em: 12 mai. 2014
- PORTAL DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Estâncias. Disponível em: <<http://www.saopaulo.sp.gov.br/conhecasp/estancias>>. Acesso em: 09 abr. 2014.
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). Atlas do desenvolvimento humano no Brasil. Atlas Brasil 2013. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>>. Brasília, DF: PNUD, 2013. Acesso em: mar. 2017.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Instituto de Economia Agrícola. Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo – LUPA 2007/2008. São Paulo: SAA/ CATI/IEA, 2008. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa>>. Acesso em: 06 de Maio de 2014
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional. Caracterização Socioeconômica das Regiões do Estado de São Paulo – Região Administrativa de Sorocaba. São Paulo, 2013. Disponível em: <[http://www.planejamento.sp.gov.br/noti\\_anexo/files/uam/trabalhos/Sorocaba.pdf](http://www.planejamento.sp.gov.br/noti_anexo/files/uam/trabalhos/Sorocaba.pdf)>. Acesso em mar. 2017.)
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH). Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi). Dados fornecidos referentes às outorgas emitidas pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica para captação de água no estado de São Paulo. São Paulo: SSRH/CRHi, 2017.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Qualidade das águas superficiais do Estado de São Paulo. 2013. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/35-publicacoes/-relatorios>. Acesso em: 12 mai. 2014.
- SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental. Relatório da Qualidade Ambiental 2016. 1 ed. São Paulo: SMA/CPLA, 2016. 300 p.
- SENTELHAS, P. C.; PEREIRA, A. R.; MARIN, F. R.; ANGELOCCI, L. R.; ALFONSI, R. R.; CARAMORI, P. H.; & SWART, S. 1999. Balanços Hídricos Climatológicos de 500 localidades brasileiras do Brasil. Disponível em: <<http://www.lce.esalq.usp.br/nurma.html>>. Acesso em: 06 abr. 2010.
- SILVA, D. A et al. Uso e ocupação da terra na fazenda Santa Carlota e seu entorno. 2014. (no prelo).
- SOS CUESTAS. Área de proteção ambiental de Corumbataí, Botucatu e Tejuapá. Disponível em: <[http://www.soscuesta.org.br/apa\\_botucatu.htm](http://www.soscuesta.org.br/apa_botucatu.htm)>. Acesso em: 14 mai. 2014

## HISTÓRIA E PATRIMÔNIO

AVARÉ. Município. **Contexto histórico da cidade**. Disponível em: <<http://www.avare.com.br/cidade.aspx>>. Acesso em: março/2017.

CONSELHO DE DEFESA DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO ARQUEOLÓGICO, ARTÍSTICO E TURÍSTICO DO ESTADO DE SÃO PAULO (CONDEPHAAT). **Lista de bens tombados do CONDEPHAAT (busca por município)**. Disponível em: <[http://www.cultura.sp.gov.br/portal/site/SEC/menuitem.9e39945746bf4ddef71bc345e2308ca0/?vgnnextoid=300d6ed1306b0210VgnVCM1000002e03c80aRCD&IdCidade=83bd24efc61b8210VgnVCM1000002e03c80a\\_\\_\\_&Busca=Busca](http://www.cultura.sp.gov.br/portal/site/SEC/menuitem.9e39945746bf4ddef71bc345e2308ca0/?vgnnextoid=300d6ed1306b0210VgnVCM1000002e03c80aRCD&IdCidade=83bd24efc61b8210VgnVCM1000002e03c80a___&Busca=Busca)>. Acesso em: março/2017.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Lista dos bens tombados e processos em andamento do IPHAN**. Disponível em: <[http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/2016-11-25\\_Lista\\_Bens\\_Tombados.pdf](http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/2016-11-25_Lista_Bens_Tombados.pdf)>. Acesso em: março/2017.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Lista dos sítios arqueológicos**. Disponível em: <[http://portal.iphan.gov.br/sgpa/cnsa\\_resultado.php](http://portal.iphan.gov.br/sgpa/cnsa_resultado.php)>. Acesso em: março/2017.

## VETORES DE PRESSÃO E CONFLITOS DE USO

SÃO PAULO (Estado). CETESB. Empreendimentos licenciados, loteamentos aprovados e autorizações de supressão de vegetação emitidas pela CETESB, entre os anos de 2010 a 2016. São Paulo, 2017.

SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental. Autos de Infração Ambiental lavrados entre os anos de 2013 a 2016. São Paulo, 2017.

SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental. Plano de Ação de Fiscalização. Ações e Ocorrências registradas no âmbito do Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação (SIM), entre os anos de 2013 a 2016. São Paulo, 2017.

SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental. Boletins de Ocorrência de Incêndio Florestal registrados no âmbito da Operação Corta Fogo, entre os anos de 2014 a 2016. São Paulo, 2017.

## MEIO BIÓTICO

### VEGETAÇÃO

ALONSO-AMELOT, M. E.; OLIVEROS, A.; CALCAGNO, M. P.; ARELLANO, E. Bracken adaptation mechanisms and xenobiotic chemistry. *Pure and Applied Chemistry*, Oxford, v. 73, n. 3, p. 549-553, 2001.

BARUCH, Z.; LUDLOW, M.M.; DAVIS, R. Photosynthetic responses of native and introduced C4 grasses from Venezuelan savannas. *Oecologia*, v. 67, n. 3, p. 388-393, 198.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. Lista oficial de espécies brasileiras ameaçadas de extinção. Portaria nº 443, de 17/dez/2014, do Ministério do Meio Ambiente.s/d. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=18/12/2014&jOrnal>>. Acesso em: 07 abr. 2016.

CIELO-FILHO, R. et al. A vegetação da Estação Ecológica de Avaré: subsídios para o Plano de Manejo. *IF Série Registros*, n. 53, p. 5-42, 2015.

D'ANTONIO, C.M.; VITOUSEK, P.M. Biological invasions by exotic grasses, the grass/fire cycle, and global change. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 23, n. 1, p. 63-87, 1992.

DURIGAN, G. et al. Control of invasive plants: ecological and socioeconomic criteria for the decision making process. *Nat. Conserv.*, v. 11, n. 1, p. 23-30, 2013.

FILGUEIRAS, T.S. et al. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Caderno de Geociências*, v. 12, n. 1, p. 39-43, 1994.

FONTES, J.R.; SHIRATSUCHI, L.S. Manejo integrado de plantas daninhas em pastagens – Parte I. EM-BRAPA: Artigos Técnicos. Disponível em: <<http://www.boletimpecuario.com.br/artigos/showartigo.php?arquivo=artigo470.txt&tudo=sim.>> Acesso em: 19 nov. 2014.

- FORZZA, R.C. et al. Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>>. Acesso em: 09 Abr. 2014.
- HIGGINS, S.I.; RICHARDSON, D.M. Pine invasions in the southern hemisphere: modelling interactions between organism, environment and disturbance. *Plant Ecology*, v. 135, p. 79-93, 1998.
- HOFFMANN, W.A.; HARIDASAN, M. The invasive grass, *Melinis minutiflora*, inhibits tree regeneration in a Neotropical savanna. *Austral Ecology*, v. 33, n. 1, p. 29-36, 2008.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. Manual técnico da vegetação Brasileira. 2. ed. Rio de Janeiro, 2012. 274 p.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE – IUCN. Lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção da União Internacional para a Conservação da Natureza. 2013. Disponível em: <<http://iucnredlist.org>>. Acesso em: 25 fev. 2016.
- INVASIVE SPECIES COMPENDIUM – CABI. Datasheets, maps, images, abstracts and full text on invasive species of the world. Wallingford: CAB International. Disponível em: <[www.cabi.org/isc](http://www.cabi.org/isc)>. Acesso em: 20 ago. 2016.
- INVASIVES INFORMATION NETWORK – I3N BRASIL. Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras. Florianópolis: Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. Disponível: <<http://i3n.institutohorus.org.br>>. Acesso em: 16 jun. 2015.
- FREITAS, G.K. Invasão biológica pelo capim-gordura (*Melinis minutiflora* Beauv) em um fragmento de cerrado (A.R.I.E Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro,SP). 1999. 152 f. Dissertação (Mestrado em Biociências) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- HUGHES, F.; VITOUSEK, P.M.; TUNISON, T. Alien grass invasion and fire in the seasonal submontane zone of Hawaii. *Ecology*, v. 72, n. 2, p. 743-746, 1991.
- LOCKWOOD, L.; HOOPES, M.F.; MARCHETTI, M.P. Invasion ecology. Oxford: Blackwell Publishing, 2007. 301 p.
- MARTINELLI, G.; MORAES, M.A. Livro vermelho da flora do Brasil. 1. ed. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 1100 p.
- MARTINS, C.R. et al. Monitoramento e controle da gramínea invasora *Melinis minutiflora* (capim-gordura) no Parque Nacional de Brasília, Distrito Federal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 4, 2004, Curitiba. Anais... Natal: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Rede Nacional Pró Unidade de Conservação, 2004. Seminário 2, p. 85-96.
- MORO, M.F. et al. Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia? *Acta Bot. Bras.*, v. 26, n. 4, p. 991-999, 2012.
- NALON, M.A. et al. Sistema de informações florestais do Estado de São Paulo: base de dados georeferenciadas. 2010. Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/creditos>>. Acesso: 28 jan. 2015.
- PIVELLO, V.R.; SHIDA, C.N.; MEIRELLES, S.T. Alien grasses in Brazilian savannas: a threat to biodiversity. *Biodiversity & Conservation*, v. 8, n. 9, p. 1281-1294, 1999
- RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. (Ed.). Cerrado: ecologia e flora. Brasília, DF: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, 2008. p. 151-199.
- SÃO PAULO. Resolução SMA nº. 057, de 05 de junho de 2016. Publica a segunda revisão da lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo. Diário Oficial Estadual, São Paulo, 07 jun. 2016. seção 1, p. 69-71.
- SHAHIN, M.; SMITH, B. L.; PRAKASH, A. S. Bracken carcinogens in human diet. *Mutation Research*, v. 443, n. 1/2, p. 69-79, 1999.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 124 p, 1991
- WANDERLEY, M.G.L. et al. Checklist das Spermatophyta do Estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotrop.*, v. 11, p. 193-390, 2011.
- ZALBA, S.M.; ZILLER, S.R. Introdução às invasões biológicas. In: BRAND, K.; MATTHEWS, S. (Ed.). América do Sul invadida: a crescente ameaça das espécies exóticas invasoras. Nairobi: Secretaria do GISP – Programa Global de Espécies Invasoras, 2005. p. 4-5.
- ZENNI, R.D.; ZILLER, S.R. An overview of invasive plants in Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, v.34, n.3, p. 431-446, 2011.



**FAUNA**

- ANTUNES, A.Z.; ESTON, M.R. Avifauna da Estação Ecológica de Avaré. Relatório Final Não publicado. São Paulo: Instituto Florestal, 14p., 2014.
- BRESSAN, P. M.; KIERULFF, M. C. M.; SUGIEDA, A. M. (Coord.). Fauna ameaçada de extinção no estado de São Paulo: vertebrados. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo; Secretaria do Meio Ambiente, 2009. 645 p.
- CENTRO DE ESTUDOS ORNITOLÓGICOS – CEO. Registros ornitológicos em localidades do estado de São Paulo. Versão 20/12/2014. Disponível em: <<http://www.ceo.org.br>>. Acesso em: 02 Mar. 2017.
- INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL. Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras I3N Brasil. Disponível em: <<http://i3n.institutohorus.org.br/www>>. Acesso em: 21 Fev. 2017.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE – IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 21 Fev. 2017.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Brasília. Diário Oficial da União. 245. Seção 1. Publicado em 18/12/2014. Disponível em: [www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm](http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm). Acesso em: 20/02/2017.
- PERCEQUILLO, A.R.; GREGORIN, R. Mammalia in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/64>>. Acesso em: 21 Fev. 2017.
- PIACENTINI, V.Q.; ALEIXO, A.L.P.; AGNE, C.E.Q.; MAURÍCIO, G.N.; PACHECO, J.F.; BRAVO, G.; BRITO, G.R.R.; NAKA, L.N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; SILVEIRA, L.F.; BETINI, G.; CARRANO, E.; FRANZ, I.; LEES A.; LIMA, L.; PIOLI, D.; SCHUNCK, F.; AMARAL, F.R.; BENCKE, G.A.; COHN-HAFT, M.; FIGUEIREDO, L.F.; STRAUBE, F.; CÉSARI, E. Aves in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/135125>>. Acesso em: 21 Fev. 2017.
- PORT-CARVALHO, M.; LINDER, C.E. Mamíferos de médio-grande porte da Estação Ecológica de Avaré: implicações e contribuições para o manejo, conservação e prioridades de pesquisas. Relatório Final Não publicado. São Paulo: Instituto Florestal, 17p., 2015.
- SÃO PAULO (ESTADO). Decreto Estadual No 60.133 de 7 de fevereiro de 2014. Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as deficientes de dados para avaliação no Estado de São Paulo e dá providencias correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, seção 1, 124 (27), 2014.
- SPECIES LINK. Sistema de informação distribuído para recuperação de dados de acervos de coleções biológicas e de observação em campo. Disponível em: <<http://www.splink.cria.org.br/>>. Acesso em: 20/02/2017.
- WIKIAVES. WikiAves, a Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/>>. Acesso em: 20/02/2017.

**MEIO FÍSICO**

- ALMEIDA, F.F.M.; et al. Mapa Geológico do Estado de São Paulo: Escala 1:500 000. Nota Explicativa- Volume 1. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1981.
- BERNARDO, S. Impacto Ambiental da Irrigação no Brasil. In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA IRRIGAÇÃO, 2., 2008, Fortaleza. Uso múltiplo da água. Disponível em: <[http://www.agr.feis.unesp.br/imagens/winotec\\_2008/winotec2008\\_palestras/Impacto\\_ambiental\\_da\\_irrigacao\\_no\\_Brasil\\_Salassier\\_Bernardo\\_winotec2008.pdf](http://www.agr.feis.unesp.br/imagens/winotec_2008/winotec2008_palestras/Impacto_ambiental_da_irrigacao_no_Brasil_Salassier_Bernardo_winotec2008.pdf)>. Acesso em: 07 maio 2014.
- BISTRICHI, C.A.; et al. Mapa Geológico do Estado de São Paulo: Escala 1:500 000. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1981.
- BURINGH, P. The applications of aerial photographs in soil surveys. In: AMERICAN SOCIETY OF PHOTOGRAMMETRY. Manual of Photographic Interpretation, Washington, 1960. Chap. 11, appendix A. p. 633-666.

- COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS- CPTI. Relatório de situação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Médio Paranapanema-UGRHI 17-Relatório Zero. 2000. 347 p. Disponível em: <<http://cbhmp.org/publicacoes/relatorio-zero.html>>. Acesso em: 27 mar. 2013.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO- CETESB. Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2015. São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>>. Acesso em: 24 fev. 2017.
- LANDIM, P.M.B.; et al. Mapa Geológico do Estado de São Paulo: Escala 1:250 000, Folhas Itapetininga (SF-22-Z-D) e Bauru (SF-22-Z-B). Governo do Estado de São Paulo- Secretaria de Obras e do Meio Ambiente- Departamento de Águas e Energia Elétrica; Universidade Estadual Paulista- Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Campus Rio Claro, 1984.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Cidades@. Disponível em: [http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=\\_EN&coduf=35&search=sao-paulo](http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=_EN&coduf=35&search=sao-paulo). Acesso em: 24 fev. 2017.
- NAKAZAWA, V.A.; et al. Carta Geotécnica do Estado de São Paulo: escala 1:500 000.- 1ª ed. / Volume 1 e 2. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1994.
- OLIVEIRA, J.B.; et al. Mapa Pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida. Campinas: Instituto Agrônomico; Rio de Janeiro: Embrapa- Solos, 1999.
- PONÇANO, W. L. et al. Mapa Geomorfológico de Estado de São Paulo; São Paulo, IPT-Publicação 1183, Série Monografias escala, 1981 Escala 1:1.000.000.
- RANZINI, M.; ARCOVA, F. C. S.; CICCIO, V. Estação Ecológica de Avaré – Caracterização do Meio Físico e Biótico, Relatório de Hidrologia Superficial. São Paulo: Instituto Florestal, 2014. 24 p. (Não Publicado)
- ROSSI, M. 2017. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado. São Paulo: Instituto Florestal, 2017. v. 1. 103 p. (inclui Mapas) NO PRELO
- SANTOS, R.D. dos. et al. Manual de descrição e coleta de solo no campo. Viçosa, MG. 5ª Edição, SBSC/ EMBRAPA-CNPQ, 2005.
- SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.
- SÃO PAULO. Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento. Departamento de Águas e Energia Elétrica. Plano Estadual de Recursos Hídricos: 2004 / 2007: Relatório Síntese do Plano. São Paulo, 2005. 189 p. Disponível em: <[http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/PERH/04-07\\_UGRHI-17.pdf](http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/PERH/04-07_UGRHI-17.pdf)>. Acesso em: 01 abr. 2014.

## JURÍDICO INSTITUCIONAL

- AVARÉ. Prefeitura Municipal. Lei Complementar nº 154, de 27 de setembro de 2011. Institui o Plano Diretor do Município de Avaré. Avaré, 2011.
- Disponível em: < [http://informacoes.avare.sp.gov.br/mwg-internal/de5fs23hu73ds/progress?id=CU8FogqeH1WXJXnwuseUET53fm0q\\_8noZUy8SKxaQbY,>](http://informacoes.avare.sp.gov.br/mwg-internal/de5fs23hu73ds/progress?id=CU8FogqeH1WXJXnwuseUET53fm0q_8noZUy8SKxaQbY,>). Acesso em: mar. 2017.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA). Zoneamento Agroambiental para o Setor Sucroalcooleiro do Estado de São Paulo. São Paulo: SMA/SAA, 2008. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/zoneamento-agroambiental/>>. Acesso em: mar. 2017.
- SÃO PAULO (Estado). Decreto Nº 56.616, de 28 de dezembro de 2010. Cria a Estação Ecológica de Avaré na área que compõe o Horto Florestal de Andrada e Silva, Município de Avaré. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2010/decreto-56616-28.12.2010.html>>. Acesso em: maio. 2017.

## APÊNDICE I – MEIO ANTRÓPICO

### 1.1. COBERTURA DA TERRA E USO DO SOLO

#### APÊNDICE 1.1.A. Método

##### Materiais

Para a realização desse trabalho foram utilizados os seguintes materiais:

- Ortofotos em formato digital, com resolução espacial aproximada de 1,0 metro. A precisão planimétrica é compatível com a escala 1:25.000, assim como o recorte das próprias ortofotos. O formato dos arquivos digitais é “tiff” (georreferenciado).
  - Folha SF-22-Z-B-V-3-SE, data: 08/0//2010;
  - Folha SF-22-Z-D-II-1-NE, data: 13/06/2010.
- Carta do Brasil, escala 1: 50.000, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE:
  - Avaré, Folha SF-22-Z-D-II-1, data: 1973;
  - Rio Palmital, Folha SF- 22-Z-B-V-3, data: 1973.
- O software Arc GIS 9.3 foi utilizado no processo de interpretação e análise visual das ortofotos digitais. Após esta etapa, efetuou-se a quantificação das categorias de uso e ocupação da terra, sendo possível, desta maneira, obter a área ocupada por cada categoria. Finalmente, foi elaborado layout contendo o Mapa de Uso e Ocupação da Terra abrangendo a área de estudo.

##### Método

Esse trabalho foi executado com base em revisão bibliográfica e cartográfica, interpretação de imagens de satélite (mapeamento digital) e trabalhos de campo.

Realizou-se o mapeamento do uso e cobertura da terra na área de estudo. A definição dos limites da área de estudo baseou-se na Resolução CONAMA N° 428, de 17 de dezembro de 2010, que determina que o licenciamento de empreendimento de significativo impacto ambiental, localizado numa faixa de 3 mil metros a partir do limite da unidade de conservação, cuja zona de amortecimento não esteja ainda estabelecida, como é o caso da Estação Ecológica de Avaré, só poderá ser concedido após a autorização do órgão responsável pela administração da unidade de conservação.

A classificação do uso e ocupação da terra utilizou, conforme Jensen (2009), os seguintes elementos de interpretação de imagem: localização, tonalidade e cor, tamanho, forma, textura, padrão, sombra, altura e profundidade, sítio, situação e associação.

As categorias de uso da terra foram agrupadas em três grupos, a saber:

- Vegetação natural: contato savana/floresta estacional, vegetação de cerrado em regeneração, vegetação de várzea arbórea e vegetação de várzea herbácea;
- Usos agrícolas: cultura temporária (milho/soja), cultura perene (citricultura), cultura semi-perene (cana-de-açúcar), pastagem e/ou campo antrópico, solo preparado para plantio, pasto sujo, reflorestamento;
- Outros usos: estrada, granja, lago/represa, movimento de terra/solo exposto, sede de sítio/fazenda, condomínio residencial, bairro rural-Andrada e Silva e vila rural-Granja Antunes.

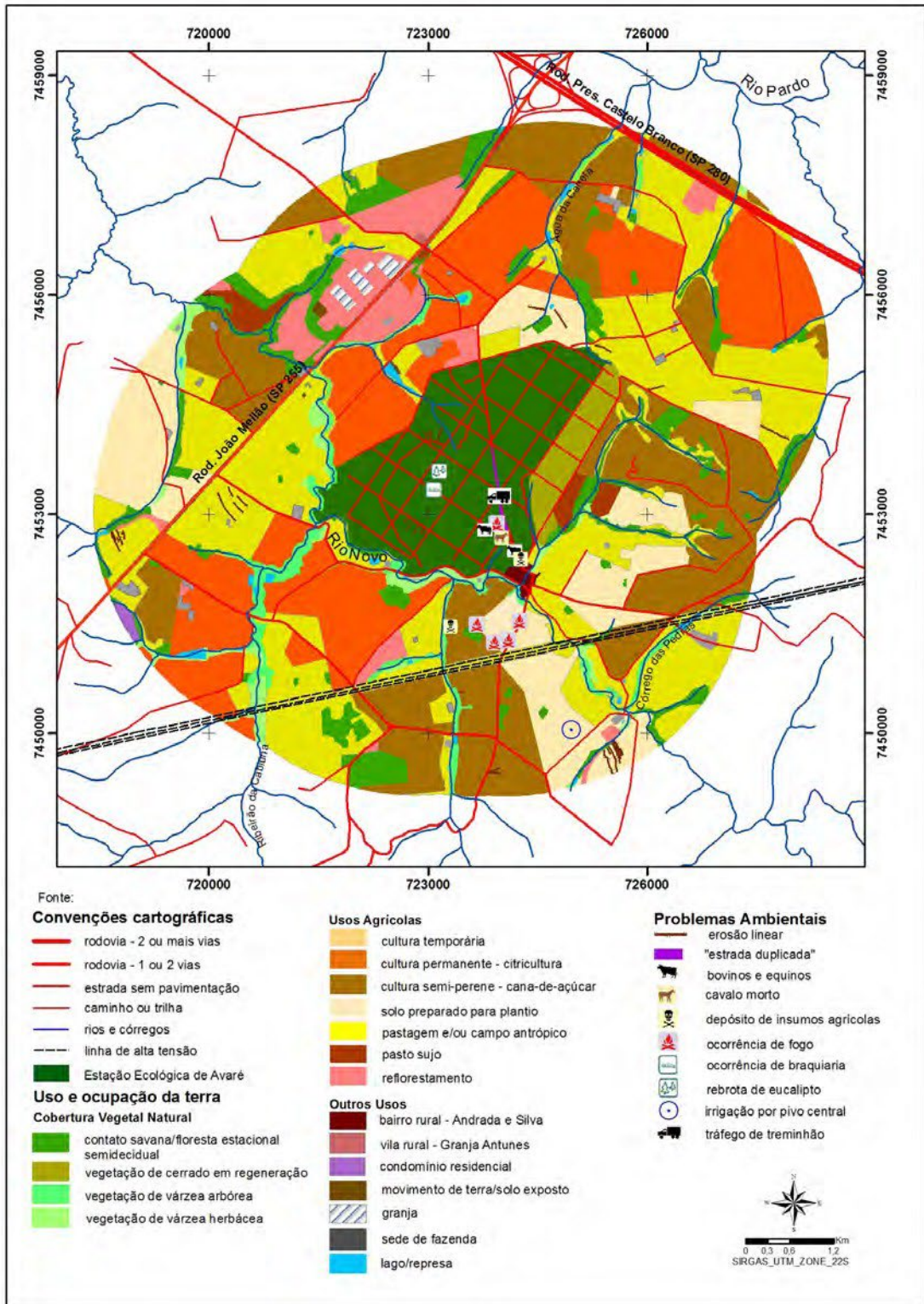
Destaca-se a definição de cada uma das categorias de uso da terra apresentadas anteriormente, como segue:

- Contato savana/floresta estacional: área de transição entre a savana e a floresta estacional, apresentando características destas duas formações;
- Vegetação de cerrado em regeneração: presença de árvores de galhos tortuosos e de pequeno porte. Por estar em regeneração, há áreas abertas com presença de gramíneas e eucaliptos invasores;

- Vegetação de várzea arbórea: vegetação arbórea localizada nas planícies fluviais dos rios, sujeita às inundações periódicas;
- Vegetação de várzea herbácea: vegetação de porte baixo localizada nas planícies fluviais dos rios, sujeita às inundações periódicas;
- 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 (IBGE, 2013). No entorno da Estação Ecológica de Avaré corresponde aos cultivos de soja, milho e feijão;
- Cultura permanente (citricultura): 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 (IBGE, 2013). No entorno da Estação Ecológica de Avaré corresponde à cultura de citrus;
- Cultura semi-perene (cana-de-açúcar): é aquela cuja necessidade de plantio ocorre em um período de tempo menor do que o das culturas perenes. No caso da cana-de-açúcar, aproveita-se a rebrota da cana durante cerca de 3 a 4 anos após o plantio;
- Pastagem e/ou campo antrópico: área de pecuária para produção de leite ou para gado de corte e em menor escala, para criação de equinos;
- Solo preparado para plantio: solo que foi arado e gradeado para receber o plantio de alguma cultura;
- Pasto sujo: área de vegetação rasteira com árvores ou arbustos dispersos;
- Reflorestamento: área de cultivo de eucalipto para o corte de madeira e/ou extração de resina;
- Estrada: na área destacam-se as rodovias estaduais João Mellão (SP-255) e Castelo Branco (SP-280). Há também, várias estradas secundárias sem pavimentação e caminhos ligando as sedes das propriedades rurais;
- Granja: empresa que se destina a exploração industrial de aves. Na área destaca-se a Granja Antunes que atua na produção de ovos;
- Lago/represa: represamento artificial de curso d'água construído para irrigação ou dessedentação de animais;
- Movimento de terra/solo exposto: solo desprovido de cobertura vegetal, como, por exemplo, áreas de empréstimo e terraplenagem;
- Sede de fazenda: uma casa ou com conjunto de poucas casas localizados dentro de uma fazenda;
- Condomínio residencial: área com presença de edificações (casas) distantes entre si e separadas por terrenos vazios;
- Bairro rural – Andrada e Silva: área contígua à Estação Ecológica de Avaré, caracterizada por algumas casas dispersas;
- Vila rural – Granja Antunes: disposição organizada de edificações (casas) ao lado da Granja Antunes;
- Linha de alta tensão: linha para transmissão de energia elétrica da CPFL Santa Cruz.

Foi realizado trabalho de campo no período de 31 de março a 04 de abril de 2014, para conferir as classes de uso da terra mapeadas por meio de interpretação de ortofotos digitais, e produzir documentário fotográfico.

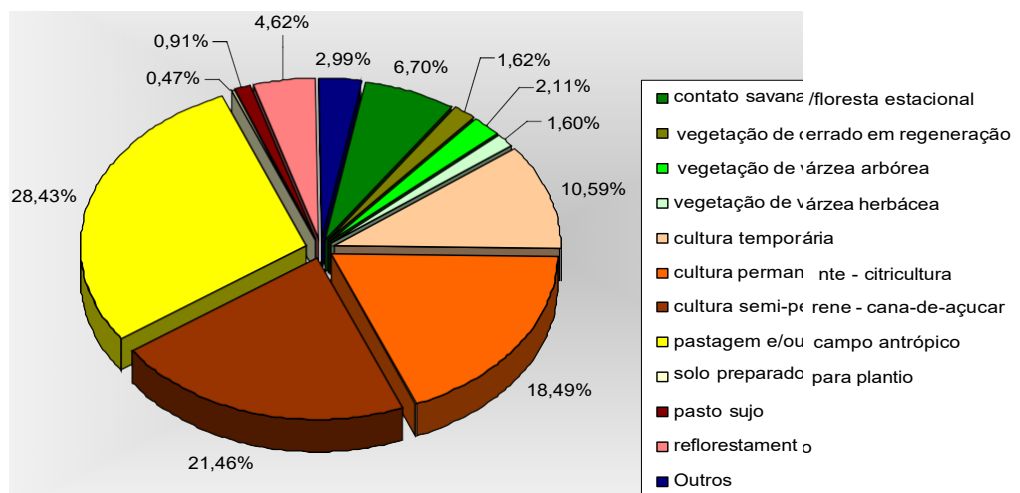
APÊNDICE 1.1.B. Mapa de Uso e Ocupação da Terra no Entorno de 3km da Estação Ecológica de Avaré



APÊNDICE 1.1.C. Categorias de Uso da Terra e Vegetação Natural no Entorno da Estação Ecológica de Avaré

CATEGORIAS DE USO DA TERRA E VEGETAÇÃO	Área (ha)	(%)
<b>COBERTURA VEGETAL NATURAL</b>		
contato savana/floresta estacional	424,95	6,70
vegetação de cerrado em regeneração	102,75	1,62
vegetação de várzea arbórea	133,71	2,11
vegetação de várzea herbácea	101,76	1,60
Subtotal	763,16	12,03
<b>USOS AGRÍCOLAS</b>		
cultura temporária	672,30	10,59
cultura permanente – citricultura	1173,37	18,49
cultura semi-perene – cana-de-açúcar	1362,14	21,46
pastagem e/ou campo antrópico	1804,32	28,43
solo preparado para plantio	29,68	0,47
pasto sujo	57,95	0,91
reflorestamento	293,43	4,62
Subtotal	5393,18	84,99
<b>OUTROS USOS</b>		
estrada	58,03	0,91
granja	20,54	0,32
lago/represa	35,08	0,55
movimento de terra/solo exposto	4,59	0,07
sede de fazenda	49,34	0,78
condomínio residencial	7,83	0,12
bairro rural – Andrada e Silva	11,82	0,19
vila rural – Granja Antunes	2,34	0,04
Subtotal	189,57	2,99
<b>TOTAL</b>	<b>6345,91</b>	<b>100,00</b>

APÊNDICE 1.1.D. Distribuição das Categorias de Uso da Terra e Vegetação Natural no Entorno da Estação Ecológica de Avaré



## 1.2. DINÂMICA DEMOGRÁFICA E SOCIOECONÔMICA

### APÊNDICE 1.2.A. Método

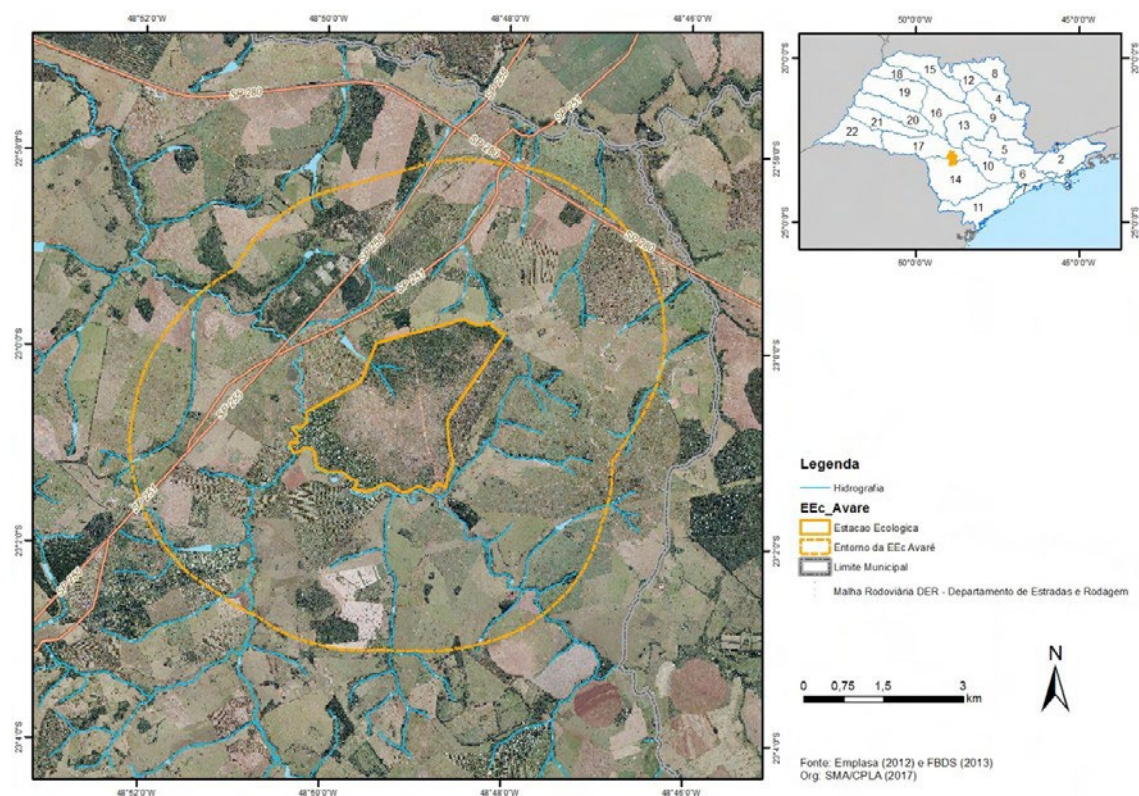
O diagnóstico foi elaborado por meio de pesquisa e análise de dados secundários produzidos pelos órgãos estaduais e federais oficiais, a saber:

- 1) Tradições culturais e turismo do município de Avaré: portal da Secretaria de Cultura do Estado de São Paulo e portal da Prefeitura Municipal da Estância Turística de Avaré.
- 2) Patrimônios histórico, cultural, artístico e arqueológico tombados: portal do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico (CONDEPHAAT) e do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).
- 3) Dados socioeconômicos: portal da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).
- 4) Dados agrossilvipastoris: portal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com o uso da ferramenta Cidades@, onde são apresentados os dados da Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) para lavouras temporária e permanente, pecuária e extração vegetal e silvicultura para os anos de 2004 a 2015.

Para análise específica do entorno da UC, foram utilizados os dados do Censo IBGE 2010 (IBGE, 2010) de infraestrutura de saneamento dos domicílios e de população, e foram selecionados os setores censitários limítrofes à estação ecológica ou muito próximos à sua área de estudo e também aqueles onde se encontram as nascentes dos cursos d'água que se dirigem até a UC, além do setor em que se encontra a UC.

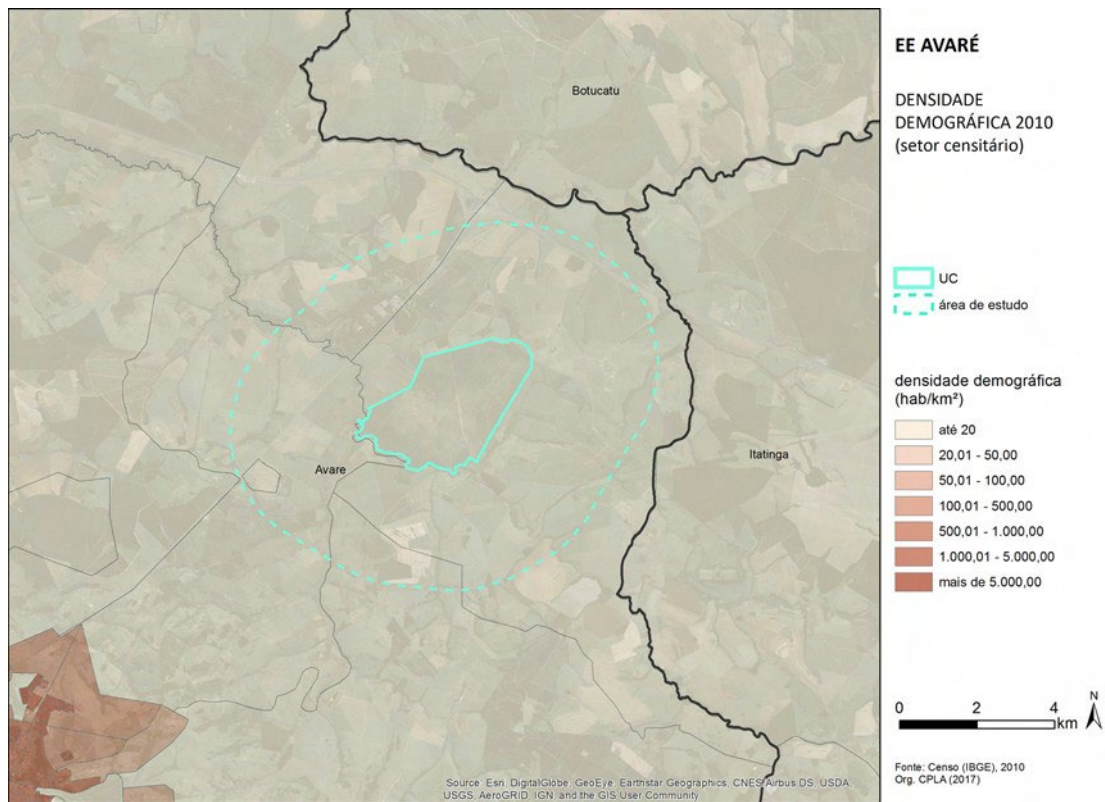
Os dados passíveis de serem espacializados foram analisados com o auxílio do software de Sistema de Informação Geográfica (GIS) Arcgis 10.4.1, utilizado para criação de mapas, compilação de dados geográficos, análise de informações mapeadas e gestão de informações geográficas em bancos de dados.

### APÊNDICE 1.2.B. Ortofoto 2010/2011 da Estação Ecológica de Avaré e seu entorno



Fontes: EEMPLASA (2012) e FBDS (2013), elaborado por SMA/CPLA (2017).

APÊNDICE 1.2.C. Densidade Demográfica por Setor Censitário em 2010



Fontes: IBGE (2010) e FBDS (2013), elaborado por SMA/CPLA (2017).

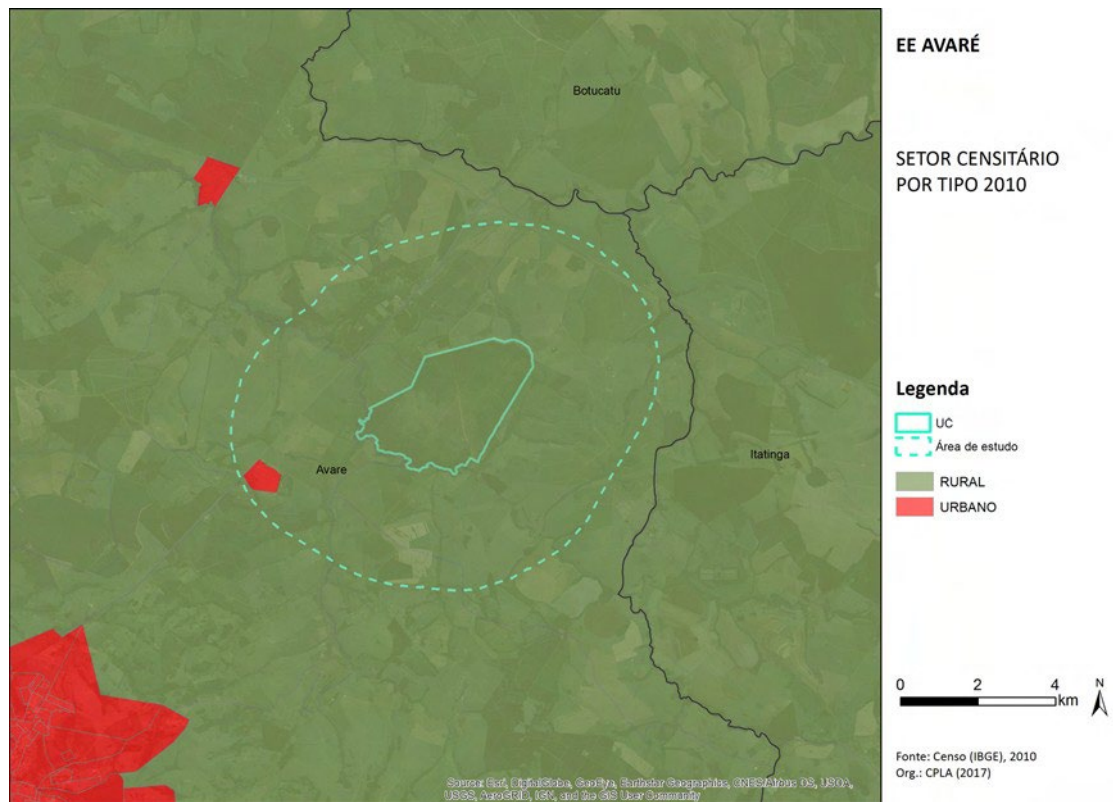
APÊNDICE 1.2.D. Setores Censitários no Entorno da Estação Ecológica de Avaré em 2010

Setor	Tipo	Moradores	Área do setor (km <sup>2</sup> )	Densidade demográfica (hab/km <sup>2</sup> )	Número de domicílios
350450305000147	URBANO	3	0,50	6	1
350450305000156	RURAL	446	250,13	2	121
350450305000157	RURAL	159	85,90	2	66
350450305000158	RURAL	173	48,46	4	61
350450305000160	RURAL	220	72,11	3	64
350450305000161	RURAL	368	93,82	4	119
<b>TOTAL</b>		<b>1369</b>	<b>550,91</b>	<b>0,40</b>	<b>432</b>

Fonte: IBGE (2010), elaborado por SMA/CPLA (2017).

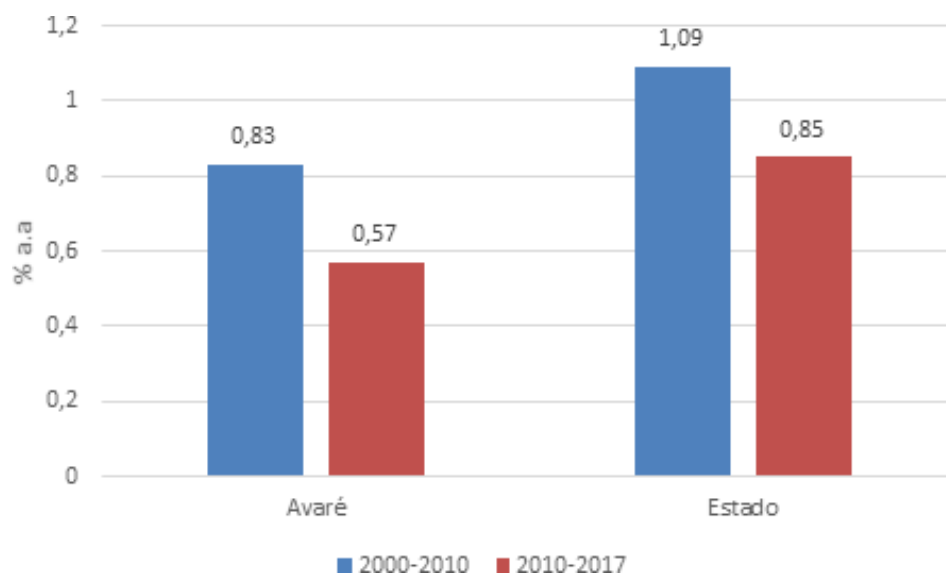


APÊNDICE 1.2.E. Tipificação dos Setores Censitários em 2010



Fontes: IBGE (2010), elaborado por SMA/CPLA (2017).

APÊNDICE 1.2.F. Taxa Geométrica de Crescimento Anual (%) do Município de Avaré e do Estado de São Paulo nos Períodos 2000-2010 e 2010-2017



Fonte: Seade (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

**APÊNDICE 1.2.G. Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana do Município (ICTEM) em Avaré e comparação com o Estado em 2010 e 2015**

Município	Atendimento de esgoto (%)		Eficiência no processo de tratamento de esgoto (%)	ICTEM 2010	Atendimento de esgoto (%)		Eficiência no processo de tratamento de esgoto (%)	ICTEM 2015
	Coleta	Tratamento			Coleta	Tratamento		
Avaré	98	100	50,1	6,36	98	100	93,72	9,47
Estado	87	51	79	5	91	63	87	6,25

Fonte: CETESB (2016a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

**APÊNDICE 1.2.H Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos (IQR) em Avaré e Comparação com o Estado em 2011 a 2015**

	RSU <sup>1</sup> 2015 (t/dia)	IQR				
		2011	2012	2013	2014	2015
Avaré	67,69	8,2 (A)	7,9 (A)	8,9 (A)	9,0 (A)	9,5 (A)
ESTADO DE SÃO PAULO	39.306,90	8,0 (A)	8,3 (A)	8,5 (A)	8,6 (A)	8,6 (A)

Fonte: CETESB (2016b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Nota: RSU – Resíduos Sólidos Urbanos; (A) – Adequado.

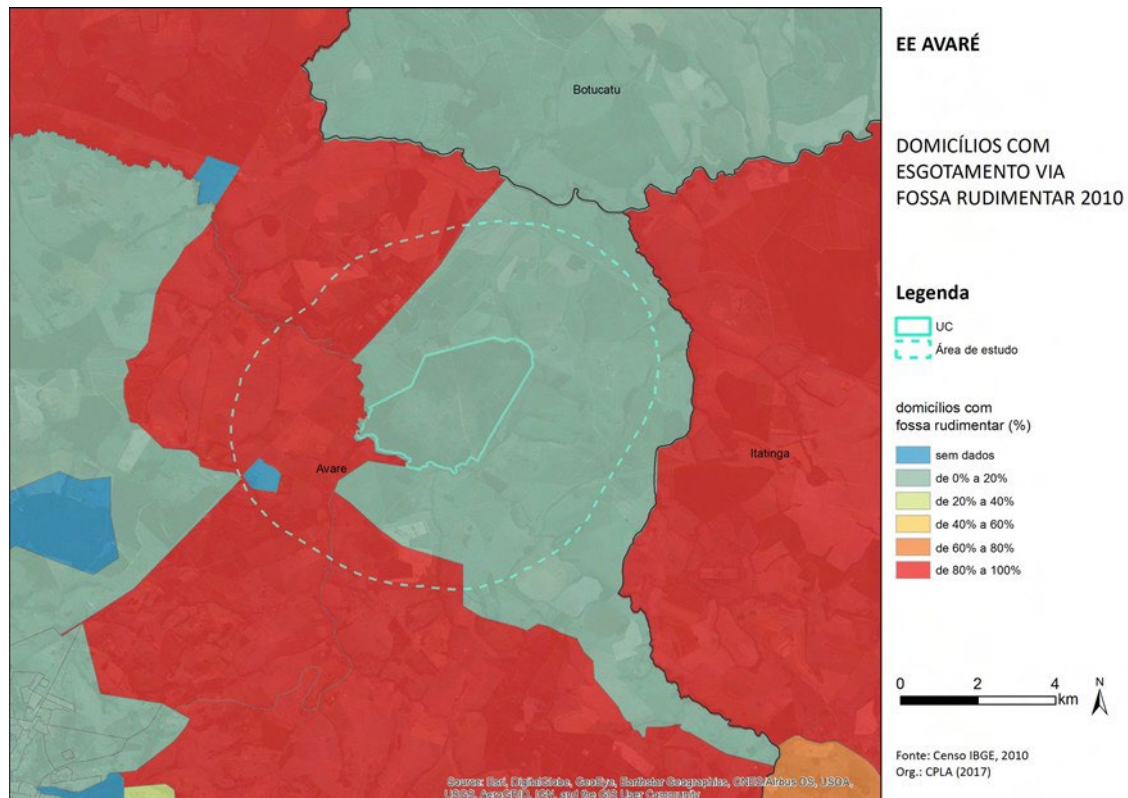
**APÊNDICE 1.2.I Infraestrutura Sanitária dos Setores Censitários no Entorno da Estação Ecológica de Avaré em 2010**

Setor	Tipo	Moradores	Número de domicílios	Domicílios com coleta de esgoto		Domicílios com fossa séptica		Domicílios com fossa rudimentar	
				total	%	total	%	total	%
350450305000147	URBANO	3	1	nc	0,00	nc	0,00	nc	0,00
350450305000156	RURAL	446	121	0	0	14	2,41	107	18,38
350450305000157	RURAL	159	66	0	0	47	8,08	7	1,20
350450305000158	RURAL	173	61	0	0	4	0,69	57	9,79
350450305000160	RURAL	220	64	0	0	54	9,28	10	1,72
350450305000161	RURAL	368	119	0	0	13	2,23	102	17,53
<b>TOTAL</b>		<b>1369</b>	<b>432</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>132</b>	<b>22,68</b>	<b>283</b>	<b>48,63</b>

Fonte: IBGE (2010), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Nota: nc = não consta a informação.

### APÊNDICE 1.2.J. Porcentagem de Domicílios com Esgoto em Fossas Rudimentares por Setor Censitário em 2010



### APÊNDICE 1.2.K. Indicadores do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) 2010 do Município de Avaré em comparação ao Estado de São Paulo

	IDHM	IDHM Renda	IDHM Longevidade	IDHM Educação	Posição no estado
Avaré	0,717	0,751	0,866	0,695	127 <sup>o</sup>
ESTADO DE SÃO PAULO	0,783	0,789	0,845	0,719	

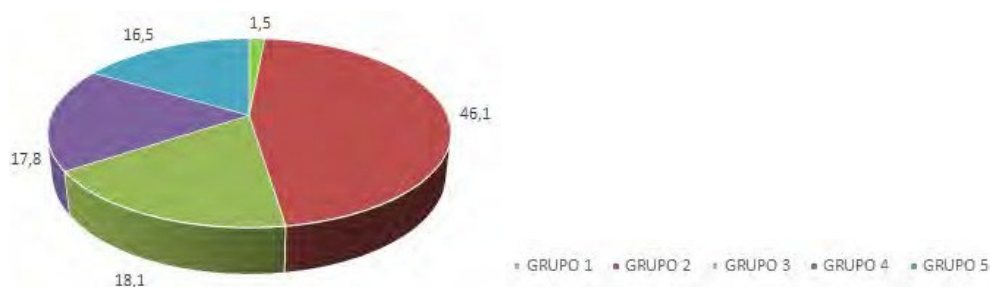
Fonte: PNUD (2013), elaborado por SMA/CPLA (2017).

### APÊNDICE 1.2.L. Indicadores Sintéticos do IPRS no Município de Avaré e no Estado de São Paulo em 2012

	Riqueza	Longevidade	Escolaridade
Avaré	37 (baixa)	69 (média)	56 (média)
ESTADO DE SÃO PAULO	46 (alta)	70 (alta)	52 (baixa)

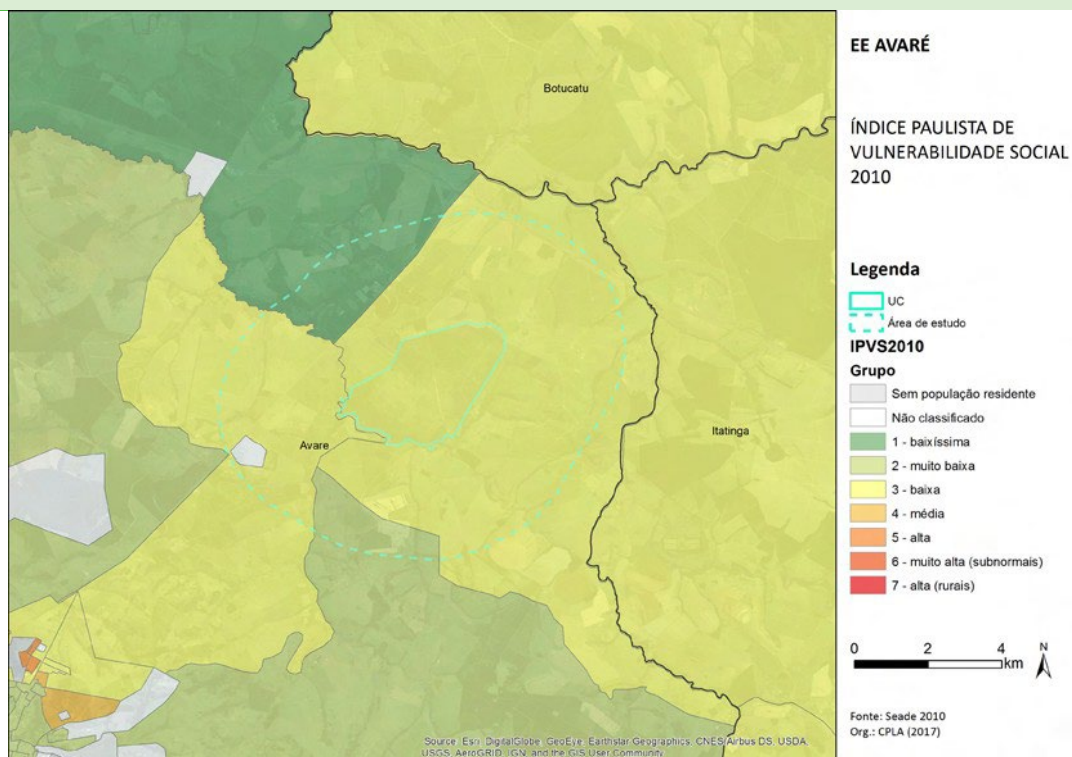
Fonte: Seade (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

APÊNDICE 1.2.M. Distribuição da População segundo os Grupos do IPVS no Município de Avaré em 2010



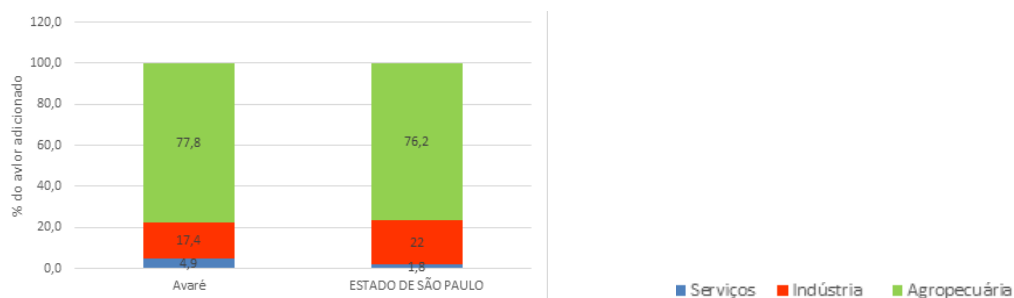
Fonte: Seade (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

APÊNDICE 1.2.N. Distribuição dos Grupos do IPVS por Setor Censitário no Município de Avaré em 2010



Fonte: SEADE (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

APÊNDICE 1.2.O. Distribuição do Valor Adicionado do Município de Avaré por Setor da Economia em 2014 comparado com o Estado de São Paulo



Fonte: Seade (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017). / Nota: A atividade de construção civil é considerada aqui um subsetor da indústria, enquanto os setores de comércio e da administração pública estão inseridos no setor de serviços.

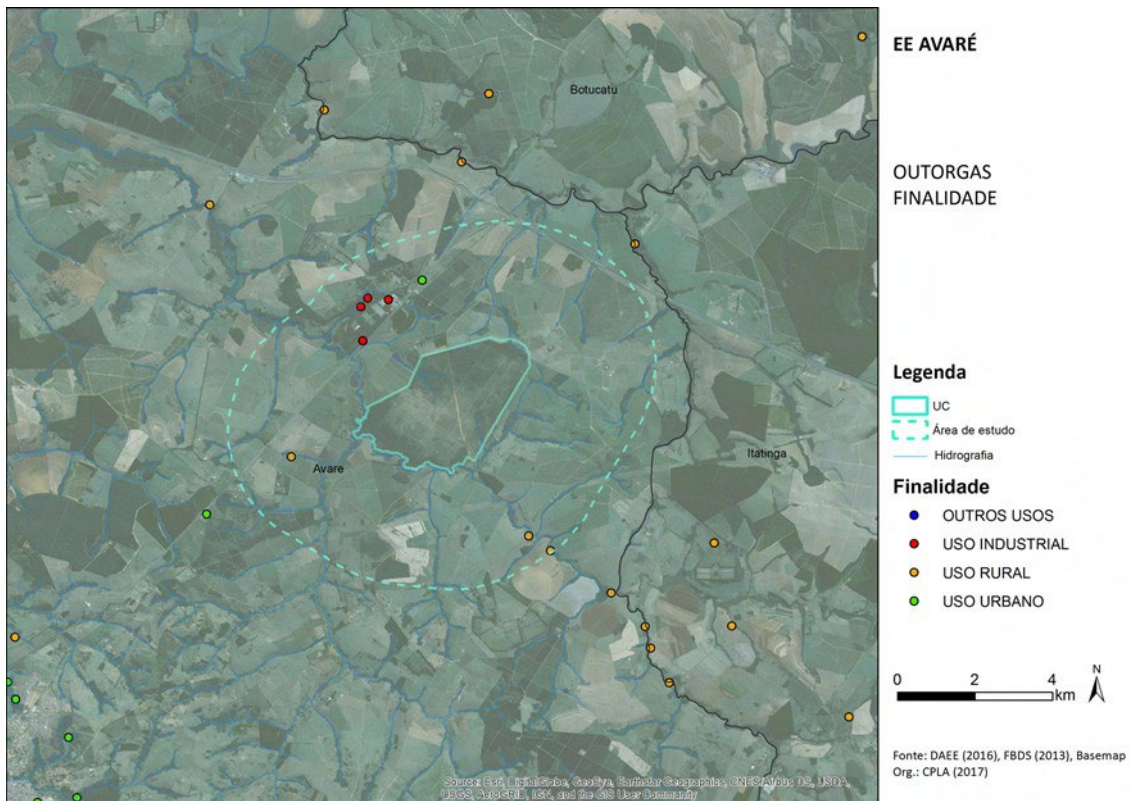
## APÊNDICE 1.2.P. Principais Culturas e Criações Animais no Município de Avaré em 2004 e 2015

Produção		2004	% da produção do estado em 2004	2015	% da produção do estado em 2015
Lavoura temporária	Algodão herbáceo (em caroço) – área plantada	150	0,17	nc	-
	Arroz (em casca) – Área plantada	70	0,20	30	0,25
	Cana-de-açúcar – Área plantada	6.000	0,20	10.000	0,18
	Feijão (em grão) – Área plantada	930	0,49	1.150	1,21
	Milho (em grão) – Área plantada	4.979	0,46	4.800	0,59
	Soja (em grão) – Área plantada	2.500	0,3	4.200	0,53
Lavoura Permanente	Abacate – área destinada à colheita	30	0,66	40	0,93
	Banana – área destinada à colheita	220	0,45	260	0,53
	Caqui – Área destinada à colheita	nc	-	10	0,25
	Café (em grão) – área destinada à colheita	300	0,14	530	0,26
	Goiaba – área destinada à colheita	12	0,23	10	0,22
	Laranja – área destinada à colheita	3.762	0,64	3.000	0,73
	Limão – Área destinada à colheita	nc	-	10	0,04
	Maracujá – Área destinada à colheita	nc	-	24	1,70
	Palmito – Área destinada à colheita	nc	-	10	0,14
	Pêssego – área destinada à colheita	25	1,19	10	0,67
Tangerina – área destinada à colheita	36	0,14	30	0,26	
Silvicultura	Produtos da Silvicultura – madeira em tora para papel e celulose – quantidade produzida	240.600	1,62	568.555	3,65
	Produtos da Silvicultura – madeira em tora de eucalipto para outras finalidades – quantidade produzida	nc	-	276.876	4,53
	Produtos da Silvicultura – madeira em tora de pinus para outras finalidades – quantidade produzida	nc	-	300	0,04
	Produtos da Silvicultura – resina – quantidade produzida	568	1,92	157	0,25
Pecuária	Bovinos – efetivo dos rebanhos	82.192	0,60	45.825	0,44
	Suínos – efetivo dos rebanhos	1.590	0,09	710	0,05
	Eqüinos – efetivo dos rebanhos	4.190	0,84	3.570	0,98
	Ovinos – efetivo dos rebanhos	2.085	0,69	1.958	0,51
	Galinhas – efetivo dos rebanhos	1.030.450	2,55	882.400	1,86
	Galos, frangas, frangos e pintos – Efetivo dos rebanhos	390.560	0,25	1.064.694	0,53
	Caprinos – efetivo dos rebanhos	236	0,32	167	0,26
	Leite de vaca – produção – quantidade (mil litros)	5.324	0,30	7.690	0,43
	Ovinos tosquiados – quantidade (cabeças)	1.170	16,14	670	9,24
	Lã – produção – quantidade (kg)	1.965	12	1.148	6,79
	Ovos de galinha - produção - quantidade (mil dúzias)	23.831	2	19.747	1,99
	Mel de Abelha – produção – quantidade (kg)	1.350	0,04	3.421	0,10

Fontes: IBGE (2006) e IBGE (2016), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Nota: nc = não consta a informação.

## APÊNDICE 1.2.Q. Espacialização das Outorgas Válidas em 2015 no Entorno da Estação Ecológica de Avaré



Fontes: EEMPLASA (2012) e SSRH/CRHi (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

### 1.3. OCUPAÇÃO HUMANA E POPULAÇÕES RESIDENTES

#### APÊNDICE 1.3.A. Método

Para o desenvolvimento dos trabalhos deste tema foram considerados dois eixos centrais: 1) levantamento socioeconômico, de ocupação e uso do solo e de percepção ambiental com moradores/proprietários de terra no entorno imediato da UC; 2) observação participante das Oficinas de Planejamento Participativo em dois momentos: a) oficina com os moradores do entorno da UC; e b) oficina com as lideranças e demais grupos de interesse na gestão da UC.

Os levantamentos socioeconômicos foram realizados por dois pesquisadores do Instituto Florestal, com apoio de dois patrulheiros rurais da Polícia Militar do Estado de São Paulo, vinculados ao 53º Batalhão de Polícia Militar do Interior (Avaré).

Com o intuito de identificar a percepção e o tipo de relacionamento entre os moradores do entorno imediato e a Estação Ecológica de Avaré, foi realizado levantamento nas propriedades vizinhas, a partir de observações em campo e da aplicação de questionários estruturados com 71 questões, aplicados em cada propriedade.

Na metodologia de coleta de dados foi definida a realização do senso para os proprietários identificados, todavia, cinco proprietários não foram encontrados quando do levantamento.

Foram aplicados seis questionários semiestruturados com perguntas abertas e fechadas, com duração média de 60 minutos cada. A pesquisa de campo foi realizada no mês de setembro de 2014. O questionário foi estruturado em quatro seções: 1) caracterização da propriedade e do entrevistado; 2) uso da terra na propriedade; 3) percepção sobre aspectos ambientais; e 4) percepção sobre a Estação Ecológica de Avaré.

Os questionários foram tabulados e digitados em planilha Excel. Os dados foram analisados com auxílio do software SPSS (versão 15).

Realizaram-se duas oficinas. A primeira ocorreu na própria Estação Ecológica no dia 14 de setembro de 2014, ao lado da Capela Bom Senhor Jesus, sendo direcionada aos moradores e proprietários de imóveis no entorno da área protegida e contou com a participação de 35 pessoas, incluindo os técnicos do Instituto Florestal.

No dia 18 de dezembro de 2014, foi realizada a segunda oficina participativa, nas dependências do Horto Florestal de Avaré, localizado na cidade de Avaré, tendo como público alvo lideranças e grupos de interesse na gestão da Unidade.

As oficinas possibilitaram a criação de espaços de discussão visando o intercâmbio de experiências, informações e percepções entre moradores, funcionários, grupos de interesse e administração da UC.

No âmbito das oficinas participativas, foram realizadas apresentações com informações sobre a Unidade. Após as apresentações, a metodologia consistiu em formar aleatoriamente os grupos de trabalho, em função do número total de participantes, que foram convidados a manifestar sua opinião por escrito, colando suas percepções no mapa da Unidade fixado na parede. As questões norteadoras foram: 1) Na sua opinião, quais são as ameaças que incidem sobre a Unidade? 2) Quais as expectativas que você tem em relação aos objetivos da Unidade? 3) De que maneira acredita que pode contribuir com a gestão e conservação da Unidade?

Na sequência, os grupos receberam uma folha de cartolina e canetas coloridas e foram convidados a construir de forma coletiva a visão de futuro da Unidade.

A diretriz norteadora foi: “olhando a área da Estação Ecológica hoje, vamos nos projetar no tempo, viajando 20 anos para frente. Como vocês imaginam que estará a Unidade no ano de 2035? De forma coletiva, vocês devem fazer um desenho de como estará a Estação Ecológica de Avaré na percepção de vocês”.

## 1.5. VETORES DE PRESSÃO E CONFLITOS DE USO

### APÊNDICE 1.5.A. Método

A temática Vetores de Pressão e Conflitos de Uso tem por objetivo apresentar indicativos dos vetores de pressão e conflitos negativos identificados e espacializados na área de estudo da Estação Ecológica de Avaré.

Para caracterização e definição dos indicativos de pressão, conflitos e problemas que afetam a Unidade, foi realizado levantamento de dados secundários, priorizando:

- Revisão das informações do Plano de Ação de Fiscalização da Estação Ecológica de Avaré (São Paulo – CFA – SIM, 2017);
- Dados e registros:
  - dos Autos de Infração Ambientais lavrados e espacializados na área da Estação Ecológica de Avaré, entre os anos de 2013 e 2016;
  - das ações e ocorrências registradas pela Estação Ecológica de Avaré nas ações de fiscalização realizadas no âmbito do Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação (SIM) e espacializadas no território da UC, entre os anos de 2013 e 2016;
  - das ocorrências de incêndio florestal registradas pela Estação Ecológica de Avaré no âmbito da Operação Corta Fogo, entre os anos de 2014 e 2016;
  - dos empreendimentos licenciados e espacializados no território da UC, loteamentos aprovados e autorizações de supressão de vegetação emitidas pela CETESB, entre os anos de 2010 e 2016.

A partir dos levantamentos foi realizada a análise quantitativa e qualitativa dos dados secundários, buscando articular as informações registradas às políticas, programas e dinâmicas identificadas na região, com vistas a mapear os principais indicativos negativos de pressão e conflitos, bem como as áreas de maior vulnerabilidade na área da Estação Ecológica de Avaré.

### APÊNDICE 1.5.B. Relatório Vetores de Pressão e Conflitos de Uso

## 1. Vetores de Pressão e Problemas

De acordo com o diagnóstico situacional de problemas identificados no Plano de Ação de Fiscalização da Estação Ecológica de Avaré, elaborado no âmbito do Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação – SIM (São Paulo – CFA – SIM, 2017), a Unidade apresenta seis principais problemas agrupados em duas categorias de criticidade, conforme quadro 1:

### QUADRO 1. Vetores de Pressão e Problemas

a) problemas muito críticos
Incêndios, conflitos de uso (estrada), agricultura e pastagem.
b) problemas críticos
Ocupação irregular de um imóvel e constantes tensões com ocupação por sem terras.

Fonte: São Paulo – Coordenadoria de Fiscalização Ambiental (CFA) – Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação (SIM), 2017.

## 2. Registros de Autos de Infração, Ações e Ocorrências

Considerando os registros dos Autos de Infração Ambiental (AIA) lavrados entre os anos de 2013 a 2016 dentro dos limites da Estação Ecológica de Avaré e na área de entorno de 3km, identifica-se apenas 2 autuações, conforme tabela 1, ambas localizadas no entorno da UC (Mapa Vetores de Pressão e Conflitos de Uso). Uma delas tipificada na categoria “Flora” e a outra tipificada na categoria “Fogo”.

Tabela 1. Autos de Infração Ambiental lavrados na área da Estação Ecológica de Avaré

FLORA	0	0	1	0	1
FOGO	0	0	1	0	1
Total Geral	0	0	2	0	2

Fonte: São Paulo – Coordenadoria de Fiscalização Ambiental, 2017.

Observando-se as ações e ocorrências registradas nas ações de fiscalização do Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação (SIM), entre os anos de 2013 e 2016, identifica-se, conforme tabela 2, um total de 23 ações fiscalizatórias entre os anos de 2013 e 2014, todas realizadas pela atuação da Polícia Ambiental e sem registro de ocorrências na área da Estação Ecológica de Avaré.

Tabela 2. Ações e Ocorrências registrados na área da Estação Ecológica de Avaré<sup>1</sup>

AÇÕES	18	5	-	-	23

Fonte: São Paulo – Coordenadoria de Fiscalização Ambiental – Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação (SIM), 2017.

Não foram encontrados registros de dados de Ocorrências de Incêndio no âmbito da Operação Corta Fogo, entre os anos de 2014 e 2016, na área da Estação Ecológica de Avaré.

1 Não há registro de dados das ações e ocorrências realizadas na área da Estação Ecológica de Avaré entre os anos de 2015 e 2016 no âmbito dos Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação (SIM).



### 3. Infraestruturas, autorizações de supressão da vegetação e áreas contaminadas.

Na área da Estação Ecológica de Avaré não foram identificados grandes empreendimentos licenciados pela CETESB, tampouco infraestruturas e áreas contaminadas.

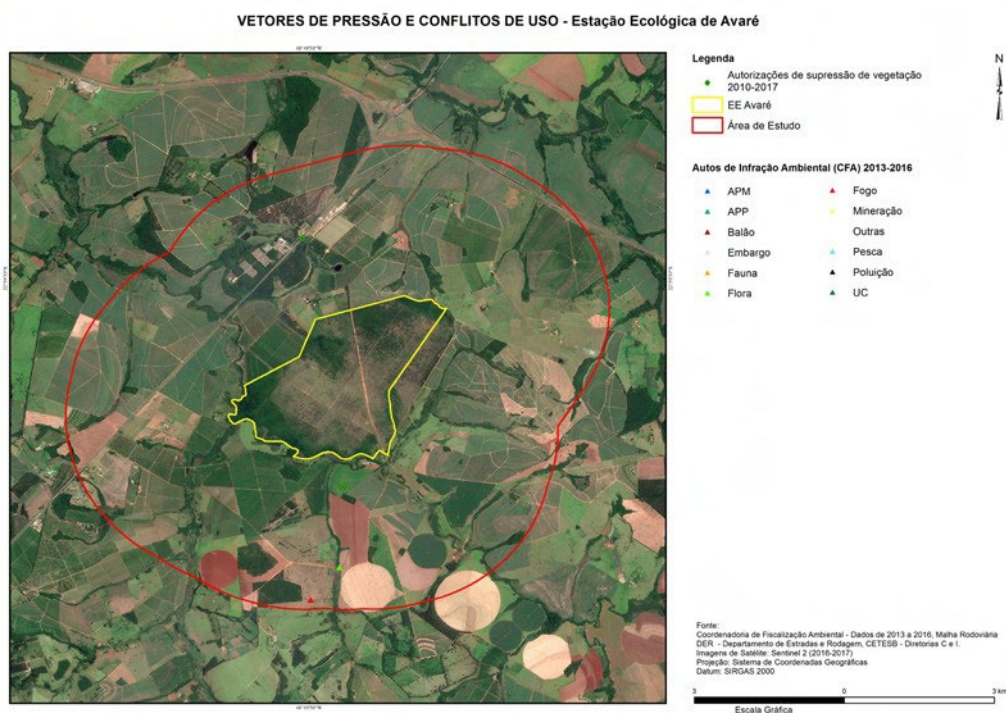
Observou-se apenas, entre os anos de 2010 e 2016, o registro de autorizações de supressão de vegetação aprovadas pela CETESB no município de Avaré com 5,74 ha de área e 968 árvores isoladas a serem suprimidas.

### 4. Análise dos Vetores de Pressão, Conflitos e Problemas

Considerando os vetores de pressão, os conflitos e os problemas mapeados na área da Estação Ecológica de Avaré e tomando como base os dados analisados e sua espacialização no território (Mapa Vetores de Pressão e Conflitos de Uso), identifica-se:

- A) Entre os anos de 2013 a 2016, um reduzido número de autuações na área da unidade de conservação, totalizando 2 autos fora dos limites da Estação Ecológica de Avaré.
- B) Na análise dos problemas e pressões relacionados aos incêndios florestais, observa-se o registro de um auto de infração relacionado ao uso irregular do fogo na área de entorno da estação e não foram identificadas ocorrências de incêndio, no período de 2014 a 2016, no âmbito da Operação Corta Fogo.
- C) Na análise dos problemas e pressões relacionados aos conflitos de uso, em particular da existência de uma estrada municipal que corta a Estação Ecológica de Norte a Sul, não foram identificados registros de ocorrências para análise dos riscos à proteção da UC.
- D) Na análise dos demais problemas e pressões mapeados na unidade, não foram identificados registros de ocorrências para análise, porém observa-se entre os anos de 2013 e 2014 uma atuação expressiva da Polícia Ambiental para a realização de ações preventivas, totalizando 23 ações fiscalizatórias na área da estação.

### APÊNDICE 1.5.C. Mapa Vetores de Pressão e Conflitos de Uso



## APÊNDICE II – MEIO BIÓTICO

## 2.1. VEGETAÇÃO

## APÊNDICE 2.1.A. Método

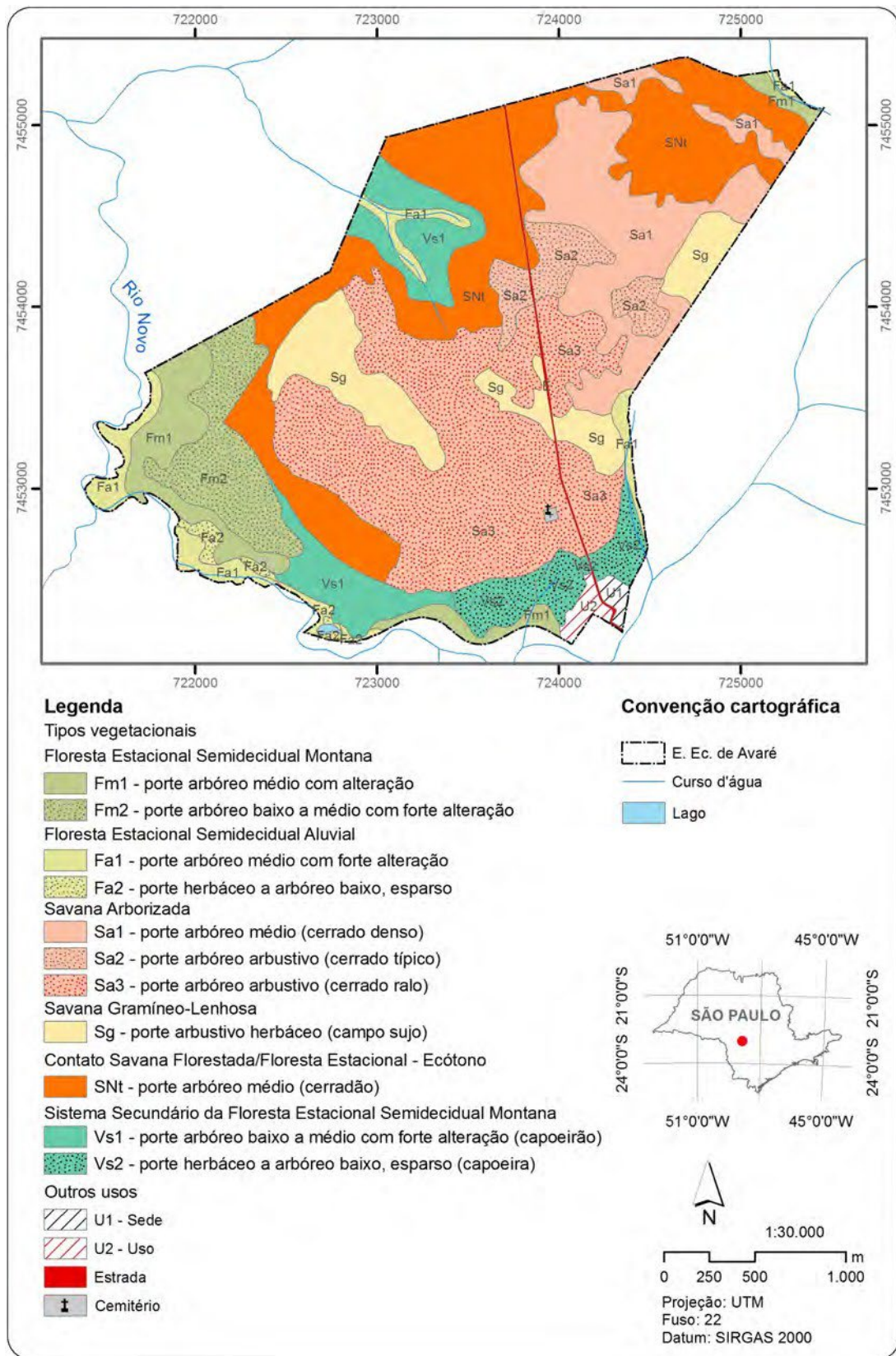
O mapeamento das fitofisionomias e a listagem de espécies foram compilados de Cielo-Filho et al. (2015) adaptado. Foram utilizadas para o mapeamento ortofotos digitais com resolução espacial de 1 m do Projeto de Atualização Cartográfica do Estado de São Paulo – Mapeia São Paulo, cedidas pela Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano – EMPLASA (08/06/2010 e 13/06/2010). O sistema de classificação da vegetação adotado foi o proposto por Veloso et al. (1991) e adaptado ao revisado pelo IBGE (2012) e, para os subtipos da Savana Arborizada, por Ribeiro e Walter (2008).

A partir da lista das espécies registradas na área de estudo foram destacadas aquelas consideradas ameaçadas de extinção e exóticas. As listas oficiais utilizadas para consulta foram: 1) Lista oficial de espécies ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo (São Paulo, 2016); 2) Lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (Brasil, 2014), com categorias apresentadas no Livro Vermelho da Flora do Brasil (Martinelli e Moraes, 2013); e 3) Lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção globalmente (International Union for Conservation of Nature – IUCN, 2013). Foram desconsideradas as espécies que, apesar de listadas no nível mundial, federal ou estadual, pertenciam à categoria de “baixo risco de ameaça” e “dados insuficientes”.

Baseado em Moro et al. (2012), considerou-se como espécie nativa aquela de ocorrência natural em Floresta Estacional Semidecidual ou em área de ecótono a esta formação no estado de São Paulo (Nalon et al., 2010). Foram consideradas exóticas as espécies transportadas de uma dada região geográfica para outra em que não ocorreriam naturalmente, independentemente de seu eventual impacto sobre os ecossistemas nativos, sendo o transporte realizado por ação humana intencional ou acidental (Lockwood et al., 2007). Nesse grupo foram incluídas todas as espécies de ocorrência fora dos limites geográficos historicamente reconhecidos para as formações naturais do estado de São Paulo (Nalon et al., 2010) e ausentes na lista oficial de espécies nativas no estado (Wanderley et al., 2011). Em geral, foram consideradas exóticas aquelas provenientes de outro país ou de ocorrência restrita a outra tipologia vegetal não detectada para a Unidade.

De acordo com os atributos da espécie e observações de campo, as exóticas foram classificadas conforme o agrupamento proposto por Durigan et al. (2013): exóticas transientes, ruderais (dominantes e não dominantes) e invasoras (dominantes e não dominantes). Foram ferramentas úteis na busca dos atributos de cada espécie as informações disponíveis no banco de dados de espécies exóticas invasoras no Brasil (Zenni e Ziller, 2011; Invasive Information Network – I3N Brasil, 2015) ou no compêndio de espécies exóticas invasoras (Invasive Species Compendium – CABI, 2015).

APÊNDICE 2.1.B. Fitofisionomias da Estação Ecológica de Avaré.



Fonte dos dados: Cielo-Filho et al. (2015).

APÊNDICE 2.1.C. Tipos Vegetacionais Mapeados na Estação Ecológica de Avaré

Formações vegetais e fisionomias	Área (ha)	%
Floresta Estacional Semidecidual Montana (Fm)		
Fm1 – porte arbóreo médio com alteração	38,43	5,33
Fm2 – porte arbóreo baixo a médio com forte alteração	42,41	5,89
Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Fa)		
Fa1 – porte arbóreo médio com forte alteração	27,96	3,88
Fa2 – porte herbáceo a arbóreo baixo, esparso	4,10	0,57
Savana Arborizada (Sa)		
Sa1 – porte arbóreo médio (cerrado denso)	88,02	12,22
Sa2 – porte arbóreo arbustivo (cerrado típico)	25,65	3,56
Sa3 – porte arbóreo arbustivo (cerrado ralo)	186,17	25,84
Savana Gramíneo-Lenhosa (Sg)		
Sg – porte arbustivo herbáceo (campo sujo)	59,74	8,29
Contato Savana Florestada/Floresta Estacional – Ecótono (SNt)		
SNt – porte arbóreo médio (cerradão)	160,3	22,25
Sistema Secundário (Vs)		
Vs1 – porte arbóreo baixo a médio com forte alteração (capoeirão)	48,96	6,80
Vs2 – porte herbáceo a arbóreo baixo, esparso (capoeira)	27,78	3,86
Outros usos		
Estrada	2,64	0,37
U1 – Sede	2,88	0,40
U2 – Uso	4,32	0,60
Cemitério	0,49	0,07
Lago	0,56	0,08
<b>TOTAL</b>	<b>720,4</b>	<b>100</b>

Fonte dos dados: adaptado de Cielo-Filho et al. (2015).

#### APÊNDICE 2.1.D. Espécies Vasculares Nativas Registradas na Estação Ecológica de Avaré

Hábito (H): Ab – arbusto, Ar – árvore, Sb – subarbusto, Ev – erva, Ep – epífita, Pa – palmeira, Tr – trepadeira, Dr – dracenoíde. Fonte de Dados (FD): P – registrada por meio de caminhamento na unidade em Cielo-Filho et al. (2015); S – dados secundários.

Família / Espécie	Nome popular	H	FD	Voucher (SPSF)
Amaranthaceae				
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kunz	periquito	Ev	P	48841
Anacardiaceae				
<i>Lithrea molleoides</i> (Vell.) Engl.	aroeira-brava	Ar	P	44017
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	aroeira-pimenteira	Ar	P	Estéril
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	peito-de-pombo	Ar	P	43999
Annonaceae				
<i>Annona coriacea</i> Mart.	araticum-do-campo	Ar	P	44003
<i>Annona emarginata</i> (Schltdl.) H.Rainer	araticum	Ar	P	Estéril
<i>Duguetia furfuracea</i> (A.St.-Hil.) Saff.	marolinho-do-cerrado	Ab	P	48742
<i>Gutteria australis</i> A.St.-Hil.	pindaíba	Ar	P	Estéril
Apocynaceae				
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll. Arg.	peroba-poca	Ar	P	Estéril

Família / Espécie	Nome popular	H	FD	Voucher (SPSF)
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	leiteiro	Ar	P	43941
Aquifoliaceae				
<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.	erva-mate	Ar	P	43942, 48748
Araliaceae				
<i>Schefflera vinosa</i> (Cham. & Schlttdl.) Frodin & Fiaschi	mandioqueira	Ar, Ab	P	44002, 48775
Arecaceae				
<i>Allagoptera campestris</i> (Mart.) Kuntze	buri-do-campo	Pa	P	48810
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá	Pa	P	Estéril
Asparagaceae				
<i>Cordyline spectabilis</i> Kunth & Bouché	guarânia	Dr	P	Estéril
Asteraceae				
<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze	carrapicho-rasteiro	Ev	P	48709
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	macela	Ev	P	48711
<i>Austroepatorium silphifolium</i> (Mart.) R.M.King & H.Rob.	erva-de-embira	Ab	P	48598, 48610
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	alecrim-do-campo	Ab	P	48601, 48605
<i>Bidens cf. gardneri</i> Baker	picão	Sb	P	48843
<i>Chromolaena cf. squalida</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	erva-de-são-miguel	Ab	P	48609
<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	cambará-falso	Ab	P	43928
<i>Chromolaena maximiliani</i> (Schrad. ex DC.) R.M.King & H.Rob.	mata-pasto	Ab	P	48603
<i>Chromolaena pungens</i> (Gardner) R.M.King & H.Rob.		Ab	P	48600
<i>Elephantopus cf. biflorus</i> (Less.) Sch.Bip.	capim-elefante	Ev	P	48602
<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	serralha-mirim	Ev	P	48743
<i>Erechtites valerianifolius</i> (Wolf) DC.	caruru-amargoso	Ev	P	48859
<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.	cipó-cabeludo	Tr	P	48596, 48813
<i>Moquiniastrum barrosoae</i> (Cabrera) G. Sancho		Ab	P	48794
<i>Moquiniastrum polymorphum</i> (Less.) G. Sancho	cambará	Ar, Ab	P	estéril
<i>Moquiniastrum pulchrum</i> (Cabrera) G. Sancho		Ab	P	48604, 48613
<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén ex Malme	vassourão-branco	Ar, Ab	P	43996
<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	candeia	Ar	P	43997
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	candeia	Ar, Ab	P	48771
<i>Praxelis clematidea</i> (Griseb.) R.M.King & H.Rob.		Sb	P	48612
<i>Pterocaulon alopecuroides</i> (Lam.) DC.	barbaço	Sb	P	48806, 48807
<i>Pterocaulon lanatum</i> Kuntze	verbasco	Sb	P	48611
<i>Pterocaulon rugosum</i> (Vahl) Malme		Sb	P	48608
<i>Vernonanthura divaricata</i> (Spreng.) H.Rob.		Ar, Ab	P	44013
<i>Vernonanthura phosphorica</i> (Vell.) H.Rob.		Ab	P	Estéril
<i>Vernonanthura</i> sp.1		Ab	P	48606
<i>Vernonanthura</i> sp.2		Ab	P	48599
<i>Vernonia</i> sp.		Ab	P	48833, 48597
Bignoniaceae				
<i>Amphilophium</i> sp.		Tr	P	48801
<i>Anemopaegma arvense</i> (Vell.) Stellfeld ex de Souza	catuaba	Ab	P	43929, 48719
<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	caroba-de-flor-verde	Ar	P	Estéril
<i>Fridericia speciosa</i> Mart.	cipó-vermelho	Ab	P	48747
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	ipê-amarelo-do-cerrado	Ar	P	Estéril
<i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) A.DC.	carobinha	Ab	P	48749
<i>Jacaranda oxyphylla</i> Cham.	caroba-de-são-paulo	Ar, Ab	P	Estéril
<i>Jacaranda rufa</i> Silva Manso	caroba-do-campo	Ab	P	48825, 48823
Boraginaceae				
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	chá-de-bugre	Ar	P	48795

Família / Espécie	Nome popular	H	FD	Voucher (SPSF)
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	louro-pardo	Ar	P	Estéril
Bromeliaceae				
<i>Aechmea bromeliifolia</i> (Rudge) Baker	bromélia	Ev	P	Estéril
<i>Ananas ananassoides</i> (Baker) L.B.Sm.	abacaxi-do-cerrado	Ab	P	Estéril
<i>Bromelia balansae</i> Mez	caraguatá	Ev	P	Estéril
Calophyllaceae				
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	pau-santo	Ar	P	Estéril
<i>Kielmeyera variabilis</i> Mart. & Zucc.	malva-de-campo	Ab	P	48750
Cannabaceae				
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	jameri	Ar, Ab	P	Estéril
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	crindiúva	Ar, Ab	P	Estéril
Caryocaraceae				
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	pequi	Ar, Ab	P	44012, 48730
Celastraceae				
<i>Maytenus aquifolia</i> Mart.	espinheira-santa	Ar, Ab	P	Estéril
<i>Maytenus evonymoides</i> Reissek	cafezinho	Ar	P	Estéril
<i>Maytenus gonoclada</i> Mart.	cafezinho	Ar, Ab	P	Estéril
<i>Maytenus</i> sp.		Ar	P	Estéril
<i>Peritassa campestris</i> (Cambess.) A.C.Sm.	bacupari	Ab	P	43991, 48812
<i>Plenckia populnea</i> Reissek	marmeleiro	Ar	P	Estéril
Chloranthaceae				
<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart. ex Miq.	chá-de-soldado	Ar, Ab	P	Estéril
Chrysobalanaceae				
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth.	oiti-do-sertão	Ar	P	Estéril
<i>Licania humilis</i> Cham. & Schltdl.	fruta-de-ema	Ar, Ab	P	43993
Clethraceae				
<i>Clethra scabra</i> Pers.	guaperê	Ar	P	43943
Clusiaceae				
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	bacupari	Ar, Ab	P	Estéril
Combretaceae				
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	capitão-do-campo	Ar	P	Estéril
Commelinaceae				
<i>Commelina obliqua</i> Vahl	trapoeraba-azul	Ev	P	48735
Connaraceae				
<i>Rourea pseudospadicea</i> G.Schellenb.		Ab	P	43995
Convolvulaceae				
<i>Merremia digitata</i> (Spreng.) Hallier f. var. <i>digitata</i>	campainha	Ev, Tr	P	48839
Cucurbitaceae				
<i>Cayaponia espelina</i> (Silva Manso) Cogn.	espelina	Tr	P	48731, 48804
<i>Melothria campestris</i> (Naudin) H.Schaeffn. & S.S.Renner	melãozinho-do-cerrado	Ev	P	48753
Cyperaceae				
<i>Rhynchospora</i> sp.		Ev	P	48842
Dennstaedtiaceae				
<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon		Ev	P	Estéril
Dilleniaceae				
<i>Davilla rugosa</i> Poir.	cipó-caboclo	Tr	P	48740
Erythroxylaceae				
<i>Erythroxylum campestre</i> A.St.-Hil.	mercúrio-do-campo	Ab	P	48744, 48746
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	fruta-de-pomba	Ab	P	Estéril
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	galinha-choca	Ar, Ab	P	48745
Euphorbiaceae				
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	tapiá-guaçu	Ar	P	Estéril

Família / Espécie	Nome popular	H	FD	Voucher (SPSF)
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	tapiá	Ar	P	Estéril
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	capixingui	Ar	P	44005
<i>Croton urucurana</i> Baill.	sangra-d'água	Ar	P	Estéril
<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.	branquilho	Ar, Ab	P	43998
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	marmelinho-do-campo	Ar	P	Estéril
<i>Microstachys daphnoides</i> (Mart.) Müll.Arg.		Ab, Tr	P	48817, 48818
Fabaceae				
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	farinha-seca	Ab	P	Estéril
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico-branco	Ar	P	Estéril
<i>Anadenanthera peregrina</i> var. <i>falcata</i> (Benth.) Altschul	angico-do-cerrado	Ar	P	44016
<i>Andira humilis</i> Mart ex Benth.	angelim-rasteiro	Ab	P	44010, 48824
<i>Bauhinia holophylla</i> (Bong.) Steud.	pata-de-vaca	Ar, Ab	P	43930, 48723, 48724
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) Steud.	pata-de-vaca	Ar, Ab	P	43944
<i>Chamaecrista cathartica</i> (Mart.) H.S.Irwin & Barneby	sene-do-campo	Ab	P	Estéril
<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip var. <i>desvauxii</i>	sene	Ab, Sb	P	48732
<i>Chamaecrista desvauxii</i> var. <i>latistipula</i> (Benth.) G.P.Lewis	sene	Ab, Sb	P	48733
<i>Clitoria densiflora</i> (Benth.) Benth.	feijão-do-campo	Ab, Sb	P	48734
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	óleo-de-copaíba	Ar	P	Estéril
<i>Crotalaria micans</i> Link	guizo-de-cascavel	Ab	P	48736
<i>Dahlstedtia floribunda</i> (Vogel) M.J.Silva & A.M.G.Azevedo	embira-de-sapo	Ar	P	43945
<i>Dahlstedtia muehlerbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	feijão-cru	Ar	P	Estéril
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	caviúna-do-cerrado	Ar	P	48738, 48739
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	jatobá	Ar	P	Estéril
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D.Penn.	ingá-feijão	Ar	P	Estéril
<i>Leptolobium elegans</i> Vogel	amendoim-falso	Ar	P	43994, 48710
<i>Leucochloron incuriale</i> (Vell.) Barneby & J.W.Grimes	chico-pires	Ar	P	Estéril
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	sapuva, bico-de-pato	Ar	P	48808
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	jacarandá-paulista	Ar	P	Estéril
<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	juquiri	Sb	P	48757, 48758
<i>Mimosa dolens</i> Vell.	juquiri	Sb	P	48759, 48760
<i>Mimosa somnians</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	juquiri	Sb	P	48761, 48838
<i>Mimosa xanthocentra</i> Mart.	juquiri	Sb	P	48762
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	olho-de-cabra	Ar	P	48798
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	angico-vermelho	Ar	P	Estéril
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	pau-jacaré	Ar	P	Estéril
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	amendoim-do-campo	Ar	P	44008
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	amendoim-bravo	Ar	P	Estéril
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	pau-cigarra	Ar	P	Estéril
<i>Senna rugosa</i> (G.Don) H.S.Irwin & Barneby	boi-gordo	Ar	P	43931, 48774
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	barbatimão-verdadeiro	Ar	P	44015, 48781, 48782
<i>Stryphnodendron rotundifolium</i> Mart.	barbatimão	Ar	P	44006, 48783, 48784
<i>Zornia crinita</i> (Mohlenbr.) Vanni	carrapicho	Sb	P	48791
Lamiaceae				
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	tamanqueira	Ar, Ab	P	Estéril
<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.	tamanqueira	Ar, Ab	P	48712, 48713, 48714
<i>Hyptis campestris</i> Harley & J.F.B.Pastore	papoula-do-campo	Sb	P	48768
<i>Hyptis</i> sp. 1	alfavaca-do-campo	Sb	P	48805
<i>Hyptis</i> sp. 2	alfavaca-do-campo	Sb	P	48840
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	tarumã	Ar	P	Estéril
Lauraceae				
<i>Aiouea saligna</i> Meisn.	canela	Ar	P	Estéril

Família / Espécie	Nome popular	H	FD	Voucher (SPSF)
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	canela-amarela	Ar	P	44020, 48796
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	canela-amarela	Ar	P	44019
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	canela-ferrugem	Ar	P	Estéril
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	canelinha	Ar	P	48763, 48764, 48809
<i>Ocotea minarum</i> (Nees & Mart.) Mez	canela-vassoura	Ar	P	Estéril
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	canelinha-lageana	Ar	P	43932
<i>Ocotea velutina</i> (Nees) Rohwer	canelão	Ar	P	Estéril
<i>Ocotea virgultosa</i> (Nees) Mart. ex Mez	sassafrazinho	Ar	P	Estéril
<i>Ocotea</i> sp.	canela	Ar	P	Estéril
<i>Persea willdenovii</i> Kosterm.	maçaranduba	Ar	P	Estéril
Lecythidaceae				
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	jequitibá-branco	Ar	P	Estéril
Loganiaceae				
<i>Strychnos brasiliensis</i> Mart.	salta-martim	Ar	P	Estéril
Lythraceae				
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	dedaleiro	Ar	P	Estéril
Magnoliaceae				
<i>Magnolia ovata</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	pinha-do-brejo	Ar	P	Estéril
Malpighiaceae				
<i>Banisteriopsis campestris</i> (A.Juss.) Little	cipó-rosa	Sb	P	48720
<i>Banisteriopsis variabilis</i> B.Gates		Ab, Tr	P	48721, 48722
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	pau-de-curtume	Ar	P	48727, 48728,
<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.	murici	Ab	P	43933, 48729
<i>Peixotoa parviflora</i> A.Juss.	cipózinho	Ab, Tr	P	48769
Malvaceae				
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	paina-do-campo	Ar	P	Estéril
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	çoita-cavalo	Ar	P	Estéril
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	çoita-cavalo-do-graúdo	Ar	P	48800
<i>Peltaea polymorpha</i> (A.St.-Hil.) Krapov. & Cristóbal	malva-do-campo	Ab, Sb	P	48767
<i>Sida cerradoensis</i> Krapov.		Sb	P	48815
<i>Sida</i> cf. <i>rhombifolia</i> L.	guanxuma	Ev	P	48819
<i>Sida viarum</i> A.St.-Hil.	guanxuma	Sb	P	48776
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	triunfeta	Sb	P	48827
<i>Waltheria indica</i> L.	malva-veludo	Ev, Sb	P	48789, 48790
Melastomataceae				
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	quaresmeira-branca	Ar, Ab	P	43934, 44000, 48754
<i>Miconia cinerascens</i> Miq.	jacatirão, pixiricão	Ar, Ab	P	Estéril
<i>Miconia fallax</i> DC.	quaresmeira	Ab	P	48816, 48845
<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	jacatirão-do-cerrado	Ar, Ab	P	43935, 44901, 48756
<i>Miconia paucidens</i> DC.	jacatirão-langsdorfi	Ar, Ab	P	Estéril
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	pixirica	Ar	P	44001
<i>Miconia stenostachya</i> DC.	papaterra	Ab	P	Estéril
<i>Tibouchina stenocarpa</i> (Schrank & Mart. ex DC.) Cogn.	quaresmeira	Ar	P	48787, 48788, 48844
Meliaceae				
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart. subsp. <i>canjerana</i>	canjerana	Ar	P	Estéril
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro-rosa	Ar	P	Estéril
<i>Trichilia elegans</i> A.Juss. subsp. <i>elegans</i>	chal-chal	Ar	P	Estéril
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	chal-chal	Ar	P	43946
Moraceae				
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	canxim	Ar	P	Estéril



Família / Espécie	Nome popular	H	FD	Voucher (SPSF)
Myrtaceae				
<i>Calyptranthes concinna</i> DC.	guamirim-facho	Ar	P	Estéril
<i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O.Berg	gabirola	Ar	P	44021
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	sete-capotes	Ar	P	Estéril
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	gabirola	Ar	P	Estéril
<i>Eugenia aurata</i> O.Berg	murtinha	Ar	P	48811, 48849
<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.	guamirim-do-campo	Ar	P	48853
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	cereja-do-cerrado	Ar	P	48855, 48856
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	uvaia	Ar	P	44022, 48857, 48858
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	brasa-viva	Ar	P	44011
<i>Myrcia hebeptala</i> DC.	guamirim-aperta-goela	Ar	P	Estéril
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	cambuí	Ar, Ab	P	44007
<i>Myrcia pulchra</i> (O.Berg) Kiaersk.	guamirim	Ar	P	43936
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	guamirim	Ab	P	48848
<i>Myrcia</i> sp.1		Ar	P	48847
<i>Myrcia</i> sp.2		Ar	P	43953
<i>Myrciaria delicatula</i> (DC.) O.Berg	cambuí	Ar	P	48852
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	cambuí	Ar	P	Estéril
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O.Berg	cambuí	Ar	P	Estéril
<i>Myrciaria</i> sp.		Ar	P	Estéril
<i>Psidium grandifolium</i> Mart. ex DC.	araçá	Ar	P	48851
<i>Psidium</i> sp.		Ar	P	48846
Ochnaceae				
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.	batiputá	Ar	P	44009
Orchidaceae				
<i>Campylocentrum</i> sp.		Ep	S	
<i>Galeandra</i> sp.		Ev	P	48826
Peraceae				
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	sapateiro	Ar, Ab	P	48770, 48797
Poaceae				
<i>Andropogon bicornis</i> L.	rabo-de-burro	Ev	P	48828
<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.	capim-membeca	Ev	P	48832, 48837
<i>Gymnopogon foliosus</i> (Willd.) Nees		Ev	P	48833
<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.	capim-sapé	Ev	P	Estéril
<i>Panicum campestre</i> Nees ex Trin.	colchão-pé-de-galinha	Ev	P	48836
<i>Panicum sellowii</i> Nees	bambuzinho	Ev	P	48835
<i>Schizachyrium sanguineum</i> (Retz.) Alston		Ev	P	48830
<i>Setaria scabrifolia</i> (Nees) Kunth		Ev	P	44831, 48834
Polygonaceae				
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	falso-novateiro	Ar	P	Estéril
<i>Coccoloba</i> sp.		Ar	P	Estéril
Primulaceae				
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	capororoca	Ar, Ab	P	Estéril
<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.	capororoca	Ar, Ab	P	Estéril
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	capororocão	Ar	P	Estéril
<i>Myrsine</i> sp.	capororoca	Ar	P	Estéril
Proteaceae				
<i>Roupala montana</i> Aubl.	carne-de-vaca	Ar, Ab	P	44004, 48773
Rosaceae				

Família / Espécie	Nome popular	H	FD	Voucher (SPSF)
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	pessegueiro-bravo	Ar	P	43947
Rubiaceae				
<i>Amaioua intermedia</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	café-do-mato	Ar, Ab	P	43937, 48717, 48718
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	vassourinha-de-botão	Sb	P	48725, 48726, 48821
<i>Chomelia parvifolia</i> (Standl.) Govaerts		Ar, Ab	P	Estéril
<i>Chomelia</i> sp.1		Ar, Ab	P	Estéril
<i>Chomelia</i> sp.2		Ar, Ab	P	Estéril
<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze	marmelinho-do-campo	Ab, Sb	P	Estéril
<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	marmelinho-do-campo	Ar	P	48716
<i>Cordia</i> sp.		Ar	P	Estéril
<i>Declieuxia cordigera</i> Mart. & Zucc. ex Schult. & Schult.f.		Ev	P	48741
<i>Guettarda uruguensis</i> Cham. & Schltld.	veludinha	Ab	P	43948
<i>Ixora venulosa</i> Benth.		Ar, Ab	P	Estéril
<i>Manettia cordifolia</i> Mart.		Tr	P	48752
<i>Palicourea croceoides</i> Ham.	erva-de-rato	Ab, Sb	P	48768
<i>Palicourea marcgravii</i> A.St.-Hil.	erva-de-rato	Ab	P	43992
<i>Palicourea rigida</i> Kunth	erva-de-rato	Ab, Sb	P	48766
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	erva-de-rato	Ar, Ab	P	43949
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	limoeiro-do-mato	Ar, Ab	P	Estéril
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll. Arg.		Ar, Ab	P	Estéril
<i>Rudgea</i> sp.		Ar	P	43952
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltld.) K.Schum.	jenipapo-brAro	Ar, Ab	P	48793
Rutaceae				
<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A.St.-Hil.) A.Juss. ex Mart.	pau-de-cutia	Ar	P	43950
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-porca	Ar	P	Estéril
Salicaceae				
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	guaçatonga	Ar, Ab	P	Estéril
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	guaçatonga	Ar, Ab	P	Estéril
<i>Xylosma glaberrima</i> Sleumer		Ar	P	Estéril
Sapindaceae				
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	chal-chal	Ar, Ab	P	Estéril
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	camboatã	Ar	P	44018
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	cuvantã	Ar, Ab	P	Estéril
<i>Serjania</i> sp.		Tr	P	48803
Sapotaceae				
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	aguai	Ar, Ab	P	43951, 48737
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk		Ar	S	
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	abiu-do-cerrado	Ar, Ab	P	48799
<i>Pradosia brevipes</i> (Pierre) T.D.Penn.	fruta-de-tatu	Ab	P	Estéril
Siparunaceae				
<i>Siparuna brasiliensis</i> (Spreng.) A.DC.	limão-bravo	Ar, Ab	P	44014
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	limão-bravo	Ar, Ab	P	43938
Smilacaceae				
<i>Smilax polyantha</i> Griseb.	japecanga	Tr	P	48777, 48778
Solanaceae				
<i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hil.	fruta-de-lobo	Ar, Ab	P	48779
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.		Ar, Ab	P	Estéril

Família / Espécie	Nome popular	H	FD	Voucher (SPSF)
<i>Solanum paniculatum</i> L.	jurubeba	Ab	P	48780
Symplocaceae				
<i>Symplocos pubescens</i> Klotzsch ex Benth.	pau-de-cinza	Ar, Ab	P	Estéril
Thymelaeaceae				
<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb.	embira-branca	Ar, Ab	P	Estéril
<i>Daphnopsis utilis</i> Warm.	embira-branca	Ar, Ab	P	43954
Urticaceae				
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba	Ar	P	Estéril
Verbenaceae				
<i>Lippia origanoides</i> Kunth		Ab, Sb	P	48751, 48820
Violaceae				
<i>Pombalia bigibbosa</i> (A.St.-Hil.) Paula-Souza		Ab, Sb	P	Estéril
Vochysiaceae				
<i>Qualea cordata</i> (Mart.) Spreng.	carvãozinho	Ar	P	43939
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	pau-terra	Ar	P	48772
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	pau-de-tucano	Ar	P	48802

Fonte dos dados: adaptado de Cielo-Filho et al. (2015). Voucher: número de tombo no Herbário SPSF

### APÊNDICE 2.1.E. Espécies Ameaçadas de Extinção Registradas na Estação Ecológica de Avaré

Hábito (H): Ab – arbusto, Ar – árvore. Voucher: número de registro em herbário. Risco de extinção das espécies em escala estadual – SP (Resolução SMA 057/2016), nacional – BR (Martinelli; Moraes, 2013 e Forzza et al., 2014) e global – GL (IUCN, 2014). Categorias: EN – em perigo; VU – vulnerável; NT – quase ameaçada. Hábito (H): Ar – árvore, Ab – arbusto. Fonte dos dados (FD): S – dados secundários (b – inventários florísticos e fitossociológicos).

Família	Espécie	Nome popular	SP	BR	GL	H	FD	Voucher (SPSF)
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma arvense</i> (Vell.) Stellfeld ex de Souza	catuaba	EN	EN		Ab	S (b)	43929, 48719
Connaraceae	<i>Rourea pseudospadicea</i> G.Schellenb.		EN	EN		Ab	S (b)	43995
Fabaceae	<i>Machaerium villosum</i> Vogel	jacarandá-paulista			VU	Ar	S (b)	Estéril
Lauraceae	<i>Ocotea virgultosa</i> (Ness) Mart. ex Mez	sassafrázinho	EN			Ar	S (b)	Estéril
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro-rosa	VU	VU	EN	Ar	S (b)	Estéril
Poaceae	<i>Schizachyrium sanguineum</i> (Retz.) Alston		NT	DD		Ev	S (b)	48830
Rubiaceae	<i>Rudgea jasminoideis</i> (Cham.) Müll. Arg.			VU		Ar, Ab	S (b)	Estéril
Salicaceae	<i>Xylosma glaberrima</i> Sleumer			NT		Ar	S (b)	Estéril

Fonte dos dados: adaptado de Cielo-Filho et al. (2015).

### APÊNDICE 2.1.F. Espécies Exóticas Registradas na Estação Ecológica de Avaré

Hábito (H): Ar – árvore; Ev – erva. Categoria de invasão (CI): ExT – Exótica transiente, ExId – Invasora dominante.

Família / Espécie	Espécie	Nome popular	H	CI
Myrtaceae	<i>Eucalyptus grandis</i> W.Hill	eucalipto	Ar	ExT
Pinaceae	<i>Pinus</i> sp.	pinus	Ar	ExId
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i> P.Beauv.	capim-gordura	Ev	ExId
Poaceae	<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A.Rich.) R.D. Webster	braquiária	Ev	ExId

Fonte dos dados: adaptado de Cielo-Filho et al. (2015).

## 2.2. FAUNA

### APÊNDICE 2.2.A. Método

#### Introdução

Nos ecossistemas brasileiros, os vertebrados constituem o segundo grupo de animais em número de espécies conhecidas, 9.000, perdendo apenas para os artrópodes com 94.000 (Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil, 2017). Em comparação a este filo megadiverso, os vertebrados apresentam sua sistemática, ecologia, comportamento e estado de conservação melhor conhecidos. Portanto, é compreensível que os vertebrados sejam o grupo de animais geralmente utilizado na caracterização inicial da composição da fauna em estudos para a criação de unidades de conservação e elaboração de planos de manejo de áreas protegidas.

Contudo, aproveitamos para externar que o conhecimento sobre alguns grupos de invertebrados é de extrema importância para o monitoramento da qualidade ambiental de áreas continentais e deve ser priorizado para as unidades de conservação. Destacamos: 1) as assembléias de água doce (insetos, crustáceos, moluscos, etc.), por poderem indicar mais rapidamente alterações na qualidade da água do que os vertebrados; 2) a fauna cavernícola; 3) as colônias de abelhas pelo seu papel fundamental na polinização e por sua suscetibilidade aos agroquímicos; e 4) colônias da formiga-de-correição *Eciton burchellii* (Westwood, 1842), espécie chave para a manutenção da diversidade da fauna de sub-bosque florestal.

Há conjuntos de espécies de vertebrados que oferecem informações distintas para subsidiar estratégias de conservação. Várias espécies de peixes de riachos e anfíbios são endêmicas a áreas muito restritas e por isso extremamente suscetíveis a alterações locais. Certas aves, morcegos, mamíferos de grande porte e peixes apresentam deslocamentos entre habitats, demonstrando a necessidade de conexão de áreas e proteção de rotas migratórias. Espécies de maior porte de todas as classes são alvo de caça e pesca. Algumas espécies, principalmente de peixes, aves e primatas são capturadas para uso como animais ornamentais ou de estimação.

Os vertebrados desempenham importantes funções na manutenção dos ecossistemas terrestres, atuando, por exemplo, na ciclagem de nutrientes, polinização de flores e dispersão de sementes. Atualmente, há um crescente reconhecimento da relevância destas funções para o bem-estar humano e elas foram designadas como “Serviços Ecossistêmicos”. A contemplação de vertebrados em ambiente selvagem pode ser utilizada para a conscientização das pessoas em relação à importância da criação e manutenção de áreas protegidas.

O objetivo é sintetizar os procedimentos utilizados para a caracterização das faunas de vertebrados da Estação Ecológica de Avaré.

#### Materiais e Métodos

As informações foram obtidas por meio de trabalho de campo e consulta a publicações e bancos de dados de coleções científicas, os chamados dados secundários, quais sejam:

1. Relatórios diversos, incluindo propostas de criação e planos de manejo de áreas do entorno;
2. Pesquisa bibliográfica no Google Acadêmico;
3. Bancos de dados on line de coleções zoológicas, o Species Link e o Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBR);
4. Bancos de dados on line de imagens e gravações de aves (Wikiaves e Xenocanto);
5. Banco de dados do Centro de Estudos Ornitológicos (CEO).

Foram considerados os registros obtidos na área de estudo. Verificou-se a data de coleta da informação descartando dados com mais de 20 anos. Espécies que suscitaram dúvidas quanto à identificação foram desconsideradas, principalmente pelo registro estar muito fora da área de distribuição geográfica conhecida. Formas identificadas até o gênero foram mantidas somente quando nenhuma outra espécie

do gênero tenha sido relatada para a localidade. A nomenclatura utilizada é a do Catálogo Taxonômico da Fauna Brasileira (Grant et al., 2017; Menezes et al., 2017; Percequillo e Gregorin, 2017; Piacentini et al., 2017; Zaher e Bérnils, 2017).

A seguir, são apresentados os critérios utilizados para o este Plano de Manejo:

### Riqueza de Fauna:

A riqueza (número de espécies) é influenciada pelo total de habitats presentes, tamanho da área amostrada, conexão com outras áreas, histórico de perturbação antrópica e pelo esforço amostral. Por isso, a riqueza não é comparável entre unidades de conservação. Um conhecimento satisfatório da riqueza de qualquer grupo de animais de uma dada localidade resulta de um esforço amostral intenso, avaliando-se todos os ecossistemas, cobrindo vários anos e as diferentes estações. Portanto, os valores apresentados para a UC devem ser considerados preliminares e deverão aumentar significativamente com a realização de novos inventários.

### Espécies Migratórias:

Popularmente se entende migração como qualquer movimento entre duas áreas, e já se verificou que alguns gestores e funcionários de unidades de conservação se referem, incorretamente, a uma determinada espécie como sendo migratória. Migração é um movimento em resposta à variação sazonal na quantidade ou qualidade dos recursos utilizados, com posterior retorno ao local de origem.

Devido à localização geográfica do estado de São Paulo, parte de sua avifauna migra durante a estação seca, entre meados de abril e meados de agosto, geralmente indo para regiões mais quentes dentro do próprio estado, para o centro-oeste do Brasil ou mesmo para a Amazônia. Na mesma época do ano chegam ao território paulista espécies do Brasil meridional e do sul do continente, fugindo do frio intenso. Além de aves, no oceano aparecem cetáceos, pinípedes e certas espécies de peixes e lulas. Já durante a nossa primavera e verão aparecem espécies que se reproduzem na América do Norte. Algumas permanecem por aqui até abril, enquanto outras estão de passagem até áreas mais ricas em alimento no Rio Grande do Sul, Uruguai e Argentina.

Outro movimento migratório bem conhecido no nosso estado está ligado à reprodução de algumas espécies de peixes que vivem nos rios, a chamada piracema. Durante a estação chuvosa estas espécies sobem os cursos dos rios, por vezes até dezenas de quilômetros, para desovar mais próximo da cabeceira, onde os alevinos estarão mais protegidos e obterão mais alimento para o seu desenvolvimento inicial.

Para os objetivos do plano de manejo entende-se que o importante é mapear as áreas de concentração das aves migratórias de longa distância, as que vêm da América do Norte e do sul da América do Sul, e os trechos de rio em que ocorre a reprodução dos peixes de piracema, quando for o caso.

### Espécies Endêmicas e Raras Locais:

Endemismo depende da escala, podendo-se considerar desde espécies endêmicas da América do Sul, ex. anta *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758), até espécies restritas a um único pico de montanha, como ocorre com vários sapinhos pingo-de-ouro *Brachycephalus spp.*

Nos planos de manejo já concluídos, frequentemente são consideradas as espécies com distribuição restrita a um Bioma, sendo destacadas as endêmicas da Mata Atlântica, do Cerrado, etc. Isto é pouco informativo para o manejo. As espécies com distribuição muito restrita, e para as quais as ações no interior da Unidade podem ter um impacto mais significativo, é que precisam ser enfatizadas. Assim, foram relacionadas apenas estas últimas. Geralmente elas também acabam sendo categorizadas como ameaçadas de extinção. A exceção são os anfíbios, grupo em que muitas espécies endêmicas são consideradas com

informações insuficientes para a classificação quanto ao grau de ameaça.

Raridade é um conceito ligado ao tamanho populacional. Não há informação para a área de estudo. Cabe destacar que, na região tropical, a maioria das espécies é naturalmente rara. Por outro lado, as espécies abundantes são de alta relevância para a manutenção dos ecossistemas. No interior das unidades de conservação, as espécies comuns devem permanecer abundantes e as ameaçadas de extinção devem apresentar recuperação no seu tamanho populacional.

### Espécies em Extinção, conforme Listas Vermelhas (SP, BR, IUCN):

Foram utilizadas as últimas versões disponíveis, porém a lista paulista não inclui as categorias utilizadas pela IUCN.

### Espécies Exóticas/Invasoras/Sinantrópicas:

Para a definição de espécies exóticas invasoras foi utilizada a base de dados do Instituto Hórus (2017). Destacou-se a presença de espécies domésticas como categoria separada, pois estas, na maioria das vezes, não constituem populações asselvajadas (ferais), tratando-se de casos de posse negligente de animais por parte de moradores do entorno. Somente relacionaram-se espécies sinantrópicas quando foram detectadas no interior ou entorno de edificações dentro da UC.

### Espécies que Sofrem Pressão de Caça, Pesca ou Manejo:

Não há informações sobre as espécies alvo destas ações no interior da UC. Foram elencadas espécies que, no estado de São Paulo, de uma forma geral, são suscetíveis à caça, pesca e captura para cativeiro. Para estas espécies ocorre um esforço de captura dirigido, porém o impacto destas intervenções pode afetar outras mais, devido ao uso de armadilhas ou petrechos de pesca pouco seletivos e ao abate de forma oportunista de qualquer animal de maior porte encontrado.

### Espécies Indicadoras de Áreas Conservadas e Degradadas:

A informação baseou-se no mapa de fitofisionomias produzido pela equipe de vegetação para a UC e considerou-se a ocorrência verificada ou potencial das espécies nas manchas.

### Espécies de Interesse em Saúde Pública:

Foram relacionadas as espécies reconhecidas como vetores, amplificadores e reservatórios potenciais. Na UC não foram encontrados casos relatados para nenhuma zoonose. Já para a febre-amarela, foi elencada uma espécie de primata que pode servir como sentinela em relação à circulação local do flavivirus. Neste item também foi analisada a presença de serpentes peçonhentas.

### APÊNDICE 2.2.B. Vertebrados da Estação Ecológica de Avaré

Situação de conservação global (IUCN, 2017), no Brasil (Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2014) e no estado de São Paulo – SP (São Paulo, 2014). Quando não indicado significa espécie de menor preocupação. AM = ame-

açada de extinção; DD = dados insuficientes para avaliação; NT = quase ameaçada e VU = vulnerável. Fitofisionomias de Registro, códigos segundo Cielo-Filho et al. (submetido). Fa = Floresta Estacional Semidecidual Aluvial; Fm = Floresta Estacional Semidecidual Montana; Pah = Formação Pioneira Aluvial; Sa = Savana Arborizada; Sg = Savana Gramíneo-lenhosa e Vs = vegetação secundária da Floresta Estacional Semidecidual Montana (Capoeira).

Táxon	Nome popular		Fitofisionomias
Classe Aves			
Ordem Tinamiformes			
Família Tinamidae			
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inhambu-chororó		Sg Vs
Galliformes			
Cracidae			
<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	jacupemba	SP (NT)	Fm
Pelecaniformes			
Ardeidae			
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho		Pah
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira		Sg
Cathartiformes			
Cathartidae			
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha		Sa
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta		Sa
Accipitriformes			
Accipitridae			
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó		Fm
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco		Sg
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta		Fm
Gruiformes			
Rallidae			
<i>Laterallus melanophaius</i> (Vieillot, 1819)	sanã-parda		Pah
Charadriiformes			
Charadriidae			
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero		Sg
Jacaniidae			
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã		Pah
Columbiformes			
Columbidae			
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	pombo-doméstico	Sinantrópica	
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	asa-branca		Fm Sa Vs
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	avoante		Sg
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu		Fa
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	rolinha-roxa		Vs
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou		Vs
Cuculiformes			
Cuculidae			
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato		Fm
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto		Vs
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco		Vs
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci		Vs
Apodiformes			
Trochilidae			
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado		Fm
<i>Helimaster squamosus</i> (Temminck, 1823)	bico-reto-de-banda-branca		Fa



Táxon	Nome popular		Fitofisionomias
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho		Vs
<i>Amazilia lactea</i> (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul		Vs
<i>Hylocharis chrysura</i> (Shaw, 1812)	beija-flor-dourado		Sa
Coraciiformes			
Alcedinidae			
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande		Pah
Galbuliformes			
Galbulidae			
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	ariramba-de-cauda-ruiva		Fa
Piciformes			
Ramphastidae			
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu		Fm
Picidae			
<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny, 1840	pica-pau-anão-escamado		Fm
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco		Sa
<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó		Fm
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	picapauzinho-anão		Fm
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo		Sa
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca		Fm
<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei	SP (NT)	Fa
Cariamiformes			
Cariamidae			
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema		Sg
Falconiformes			
Falconidae			
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã		Sa
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	caracará		Vs
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro		Sa
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri		Sa
Psittaciformes			
Psittacidae			
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão-maracanã		Sa
Passeriformes			
Thamnophilidae			
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	choca-barrada		Fm Sa
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata		Fm
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa		Fm
<i>Drymophila malura</i> (Temminck, 1825)	choquinha-carijó		Fm
Conopophagidae			
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente		Fm
Dendrocolaptidae			
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado		Sa
Furnariidae			
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro		Sg
<i>Phacellodomus ferrugineigula</i> (Pelzeln, 1858)	joão-botina-do-brejo		Pah
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé		Fm
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném		Sa
Platyrinchidae			
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho		Fm
Rhynchocyclidae			

Táxon	Nome popular		Fitofisionomias
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo		Fm
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta		Fm
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque		Fm
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio		Sa
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	tororó		Fm
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	miudinho		Fm
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	sebinho-de-olho-de-ouro		Sa
Tyrannidae			
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha		Fm Sa
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela		Sa
<i>Elaenia parvirostris</i> Pelzeln, 1868	tuque-pium		Sa
<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão		Fa Sa
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho		Sa
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré		Fm
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira		Sa
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi		Sa
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro		Vs
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei		Fm
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho		Fa
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri		Fa Sa
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	tesourinha		Sa Sg
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha		Fm
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe		Sa
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu		Fm Sa
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado		Fm
<i>Xolmis cinereus</i> (Vieillot, 1816)	primavera		Sg
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca		Sg
Tityridae			
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto		Fm
Vireonidae			
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari		Fa Fm
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruviara		Fa Fm
<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835)	vite-vite-de-olho-cinza		Fm
Corvidae			
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	gralha-do-campo		Sa
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	gralha-picaça		Fm
Hirundinidae			
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa		Sg
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora		Sg
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo		Sg
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio		Pah
Troglodytidae			
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra		Vs
Turdidae			
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-barranco		Fm Sa
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira		Fa
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca		Fa
Mimidae			

Táxon	Nome popular		Fitofisionomias
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo		Sg Vs
Thraupidae			
<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	bico-de-veludo		Sa
<i>Coryphospingus cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei		Sa
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto		Fm
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	pipira-vermelha		Fa
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento		Fm
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela		Fm Sa
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha		Fa
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul		Fa
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra-verdadeiro		Vs
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu		Sg
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	bigodinho		Vs
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho		Vs
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica		Fm
Passerellidae			
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico		Vs
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo		Sg
Cardinalidae			
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	tiê-de-bando		Fm
Parulidae			
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra		Vs
<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita		Fm
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	canário-do-mato		Fm
<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador		Fa
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula		Fa Fm
Icteridae			
<i>Psarocolius decumanus</i> (Pallas, 1769)	japu		Fa
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	SP (NT)	Vs
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)	chopim-do-brejo		Sg
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chopim		Vs
Fringillidae			
<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	pintassilgo		Sg Vs
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim		Fm Sa
Passeridae			
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	Sinantrópica	
Classe Mammalia			
Ordem Didelphimorphia			
Didelphidae			
<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	gambá-de-orelha-branca		Sa
Pilosa			
Myrmecophagidae			
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> Linnaeus, 1758	tamanduá-bandeira	IUCN (VU) MMA (VU) SP (AM)	Sa Sg
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim		Sa Fa
Cingulata			
Dasyopodidae			
<i>Cabassous</i> sp.	tatu-de-rabo-mole		Sg
<i>Dasyopus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	tatu-galinha		Sa Fa Fm

Táxon	Nome popular		Fitofisionomias
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatu-peba		Sg
Primates			
Callitrichidae			
<i>Callithrix penicillata</i> (É. Geoffroy in Humboldt, 1812)	sagui-de-tufos-pretos	Exótica-invasora	Vs
Rodentia			
Sciuridae			
<i>Guerlinguetus brasiliensis</i> (Gmelin, 1788)	esquilo-serelepe		Fm
Caviidae			
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	capivara		Fa
Dasyproctidae			
<i>Dasyprocta azarae</i> Lichtenstein, 1823	cutia	IUCN (DD)	Sa Fa
Carnivora			
Felidae			
<i>Leopardus guttulus</i> (Hensel, 1872)	gato-do-mato-pequeno	IUCN (VU) MMA (VU) SP (AM)	Sa
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	jagatirica	SP (AM)	Sa Fm
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	onça-parda	MMA (VU) SP (AM)	Sa
Canidae			
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato		Sa Sg
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Illiger, 1815)	lobo-guará	IUCN (NT) MMA (VU) SP (AM)	Sg
<i>Canis lupus</i> Linnaeus, 1758	cachorro-doméstico	Exótica Doméstica	Vs
Procyonidae			
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	quati		Sa Fa
<i>Procyon cancrivorus</i> G. Cuvier, 1798	mão-pelada		Sa Fa
Cetartiodactyla			
Suidae			
<i>Sus scrofa</i> Linnaeus, 1758	javali	Exótica-invasora	Sa
Cervidae			
<i>Mazama gouazoubira</i> Fischer, 1814	veado-catingueiro		Sa Fa

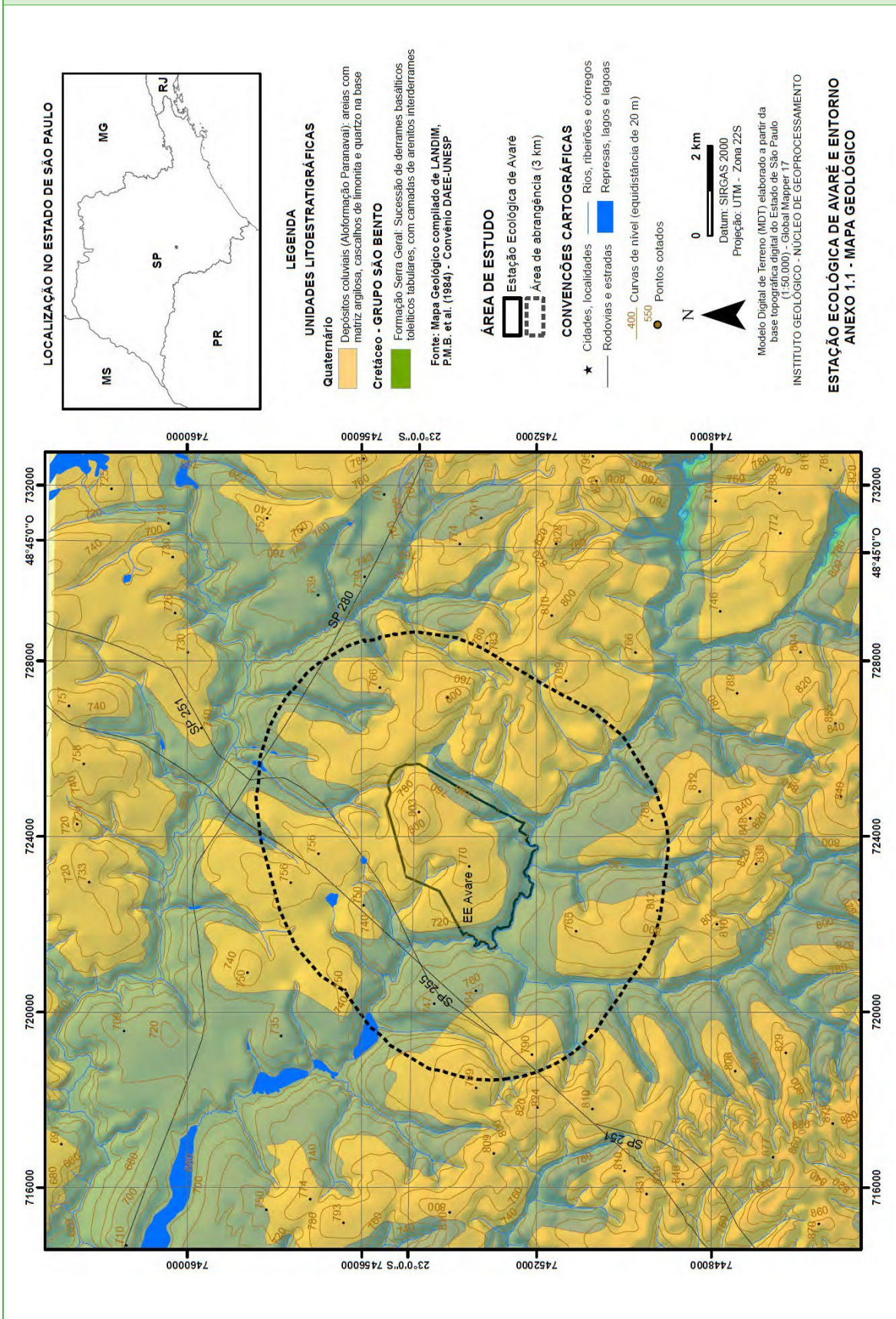
### APÊNDICE 2.2.C. Síntese numérica sobre a distribuição das espécies de vertebrados terrestres nas principais fitofisionomias registradas na Estação Ecológica de Avaré

Fa = Floresta Estacional Semidecidual Aluvial; Fm = Floresta Estacional Semidecidual Montana; Pah = Formação Pioneira Aluvial; Sa = Savana Arborizada; Sg = Savana Gramíneo-lenhosa e Vs = vegetação secundária da Floresta Estacional Semidecidual Montana (Capoeira). O termo “exclusivas” se refere às espécies registradas apenas naquela fitofisionomia, com a porcentagem que elas representam em relação à riqueza total encontrada.

Fa	31	13 (42)	0
Fm	47	35 (74)	1
Pah	06	06 (100)	0
Sa	45	26 (58)	4
Sg	23	17 (74)	2
Vs	23	19 (83)	0

APÊNDICE III – MEIO FÍSICO

APÊNDICE 2.3.A. Mapa Geológico da Estação Ecológica de Avaré e Entorno (IG, 1017)

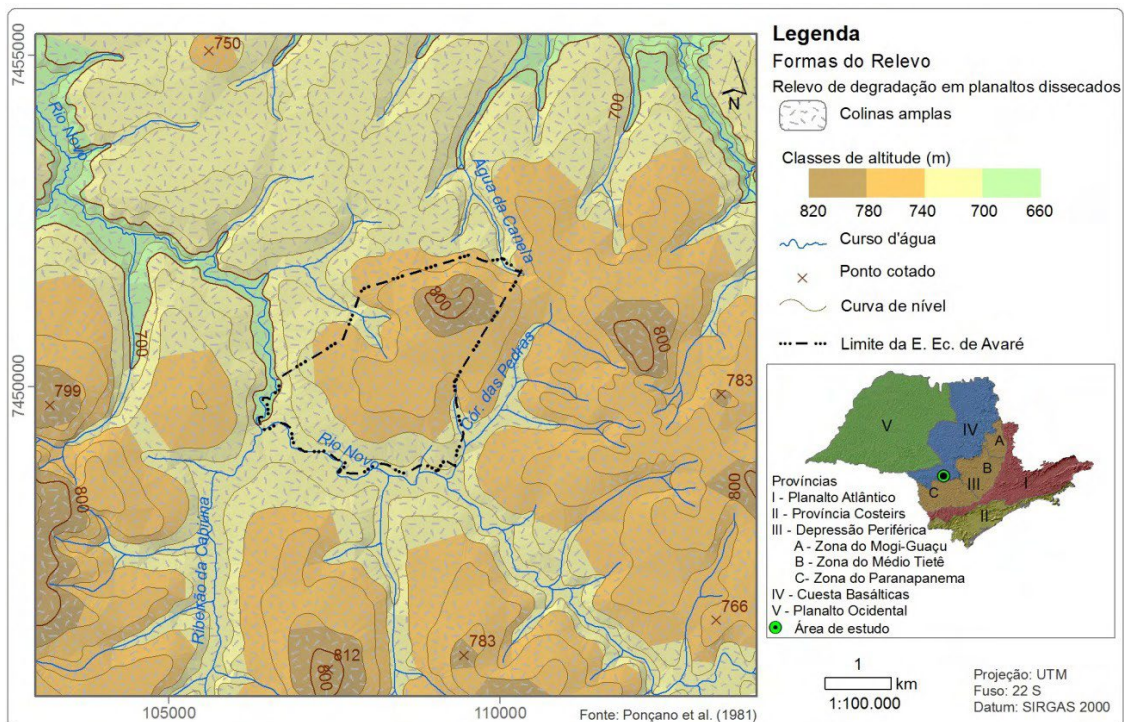


### APÊNDICE 2.3.B. Método

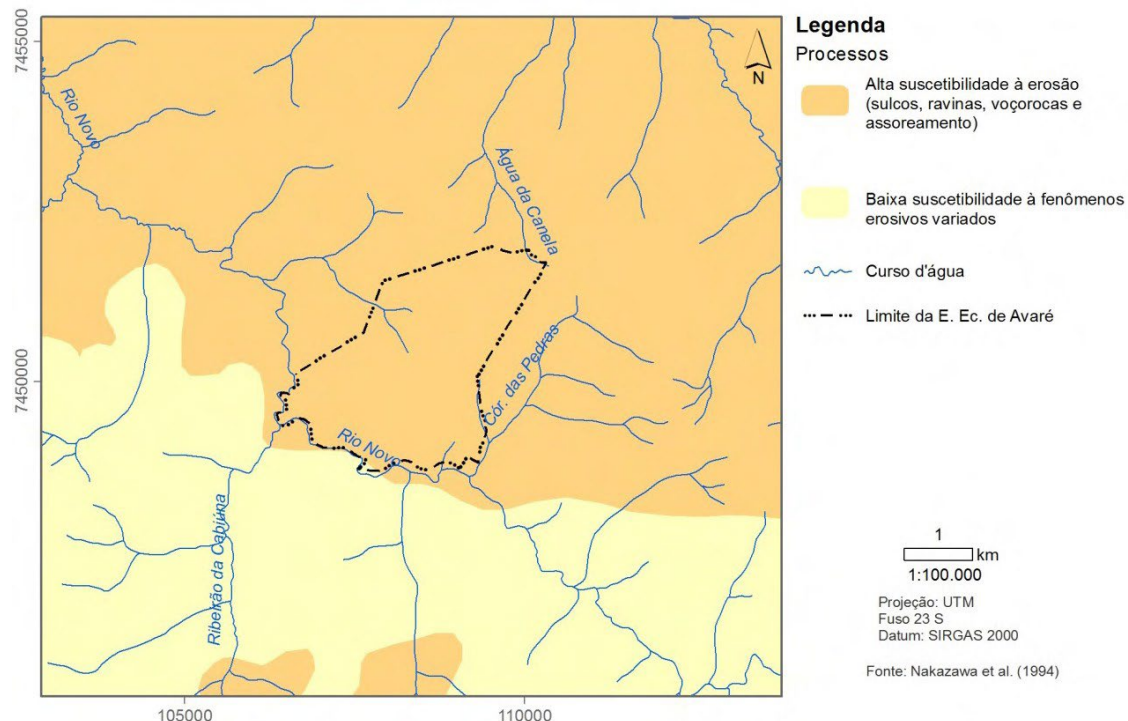
A metodologia do subtema Geologia da Estação Ecológica de Avaré consistiu na utilização de dados cartográficos compilados e modificados do Mapa Geológico do Estado de São Paulo, na escala 1:250.000, realizado sob a coordenação geral do Prof. Dr. Paulo Milton Barbosa Landim, através do Convênio DAEE-UNESP (1984). As modificações propostas são baseadas nos trabalhos de campo realizados pelas equipes do Instituto Geológico – IG em projetos de pesquisa executados anteriormente na região. O Modelo Digital de Terreno (MDT) foi elaborado a partir da base topográfica digital do estado de São Paulo (1:50.000), utilizando-se o Global Mapper 17®.

Informações adicionais incluem também a consulta de banco de dados de livre acesso, disponíveis nos sites de órgãos de governo ou instituições de pesquisa e de informações fornecidas pelo Comitê de Integração dos Planos de Manejo. Estas informações incluem dados da geologia em subsuperfície, obtidos pela perfuração de poços tubulares profundos para captação de águas subterrâneas, auxiliando na identificação das unidades litológicas que, pelo intemperismo, encontram-se capeadas por solo, às vezes, bastante espessos. Outras informações inseridas foram extraídas do Relatório de Solos para o diagnóstico das Unidades de Conservação da Secretaria do Meio Ambiente, apresentado pelo Pesquisador Científico do Instituto Florestal Marcio Rossi (2017) no início dos trabalhos.

### APÊNDICE 2.3.C. Mapa Geomorfológico da Estação Ecológica de Avaré e Entorno (Ponçano et al., 1981)



### APÊNDICE 2.3.D. Mapa de Suscetibilidade a Processos Erosivos da Estação Ecológica da Avaré e Entorno (Nakazawa et al., 1994)



### APÊNDICE 2.3.E. Método

A caracterização da geomorfologia e da pedologia foram estabelecidas a partir de informações bibliográficas da região, dados de solos (Oliveira et al., 1999), do relevo (Ponçano et al., 1981), do substrato rochoso (Bistrichi et al., 1981; e Landim et al., 1984), da geotecnia (Nakazawa et al., 1994), da vegetação e de trabalhos de campo.

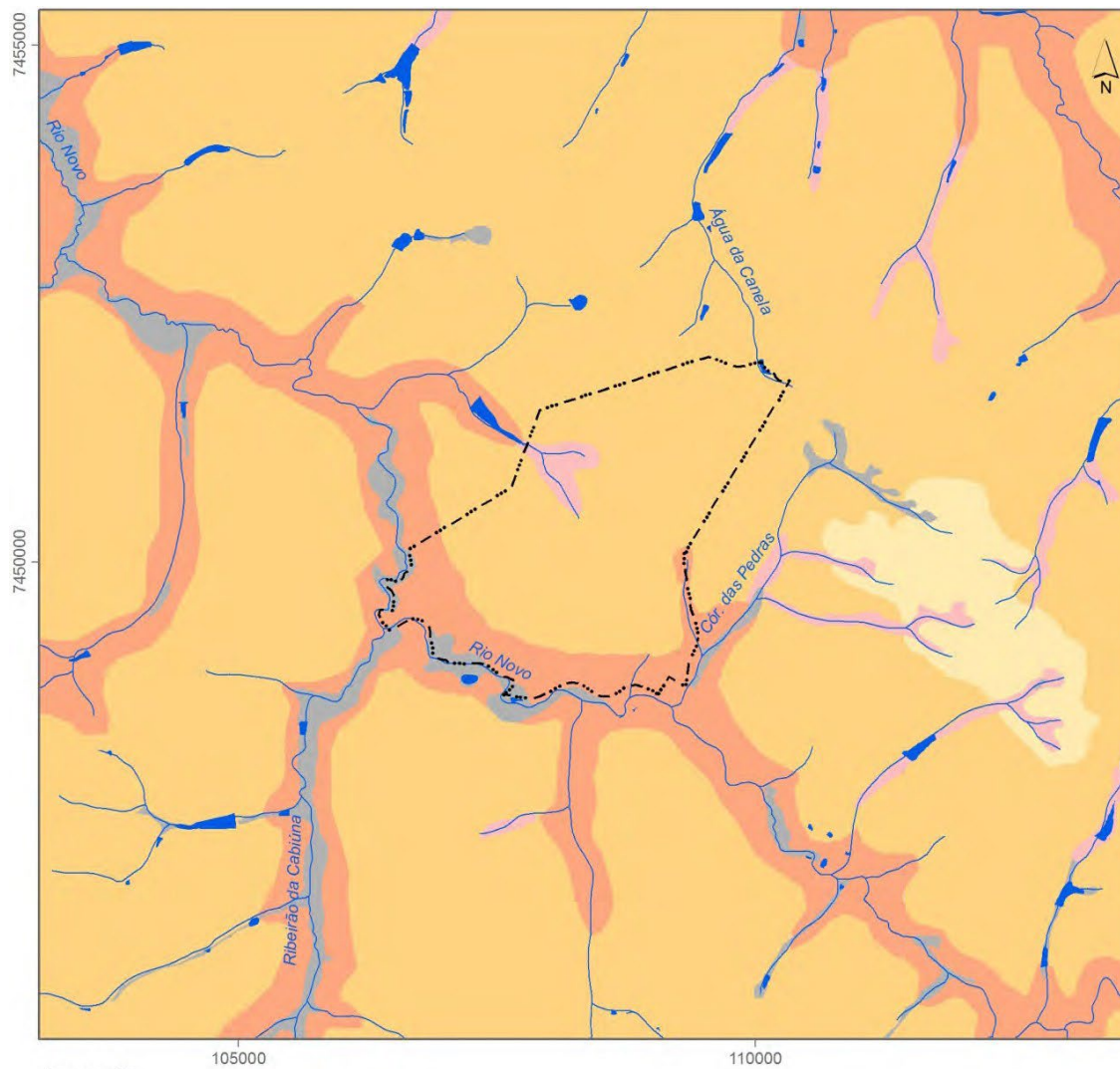
Os procedimentos consistem em:

- Estudos preliminares envolvendo compilação e revisão de dados existentes, reconhecimento da área e dos principais atributos do meio físico, checagem do mapa base e elaboração da legenda de solos;
- Uso de fotografias aéreas e imagens orbitais para programar os trabalhos de campo, interpretar as unidades de paisagem (Buringh, 1960), indicar os locais de observações e auxiliar nas delimitações dos solos, tendo como mapa-base a carta topográfica;
- Descrição dos solos segundo as normas da Sociedade Brasileira de Ciência de Solo (Santos et al., 2005), priorizando a descrição de alguns atributos como: cor, espessura, textura, grau de pedregosidade, grau de alteração, transição entre horizontes e substrato rochoso, observando-se 69 pontos em cortes naturais, barrancos, ou através de trado e mini trincheiras, nos trabalhos de campo;
- Classificação dos tipos de solos segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos com identificação, classificação e descrição dos solos com base no referencial da EMBRAPA-CNPS (Santos et al. 2013);
- Elaboração do mapa de solos com mensuração das áreas de ocorrência das unidades de mapeamento para identificar e conhecer, bem como fornecer os diferentes potenciais e restrições.

Esses procedimentos são adotados com base no método de “análise de elementos” que, segundo Goosen (1968), parte do princípio que qualquer elemento da paisagem pode estar relacionado a uma unidade de mapeamento de solo e, portanto, uma mudança no elemento pode estar correlacionada com um limite entre solos.

Para integrar os atributos do meio físico estabeleceu-se uma planilha de relação onde os elementos estudados são alocados fornecendo uma visão sinótica das características locais e permitindo estabelecer o grau de fragilidade dos delineamentos encontrados no mapeamento de solos.

APÊNDICE 2.3.F. Mapa de Solos da Estação Ecológica de Avaré e Entorno (Rossi et al., 2014a)



**Legenda**

Tipos de solo

**LATOSSOLO**

- LV1 - LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico textura argilosa
- LV2 - LATOSSOLO VERMELHO OU VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média
- LV3 - LATOSSOLO VERMELHO OU VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura arenosa/média ou média

**ARGISSOLO**

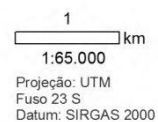
- PAC - ARGISSOLO ACINZENTADO Distrófico típico textura arenosa/média + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico textura média

**GLEISSOLO**

- GX - GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico textura média e argilosa

**Convenções cartográficas**

- Curso d'água
- Rio/represa
- Limite da E. Ec. de Avaré

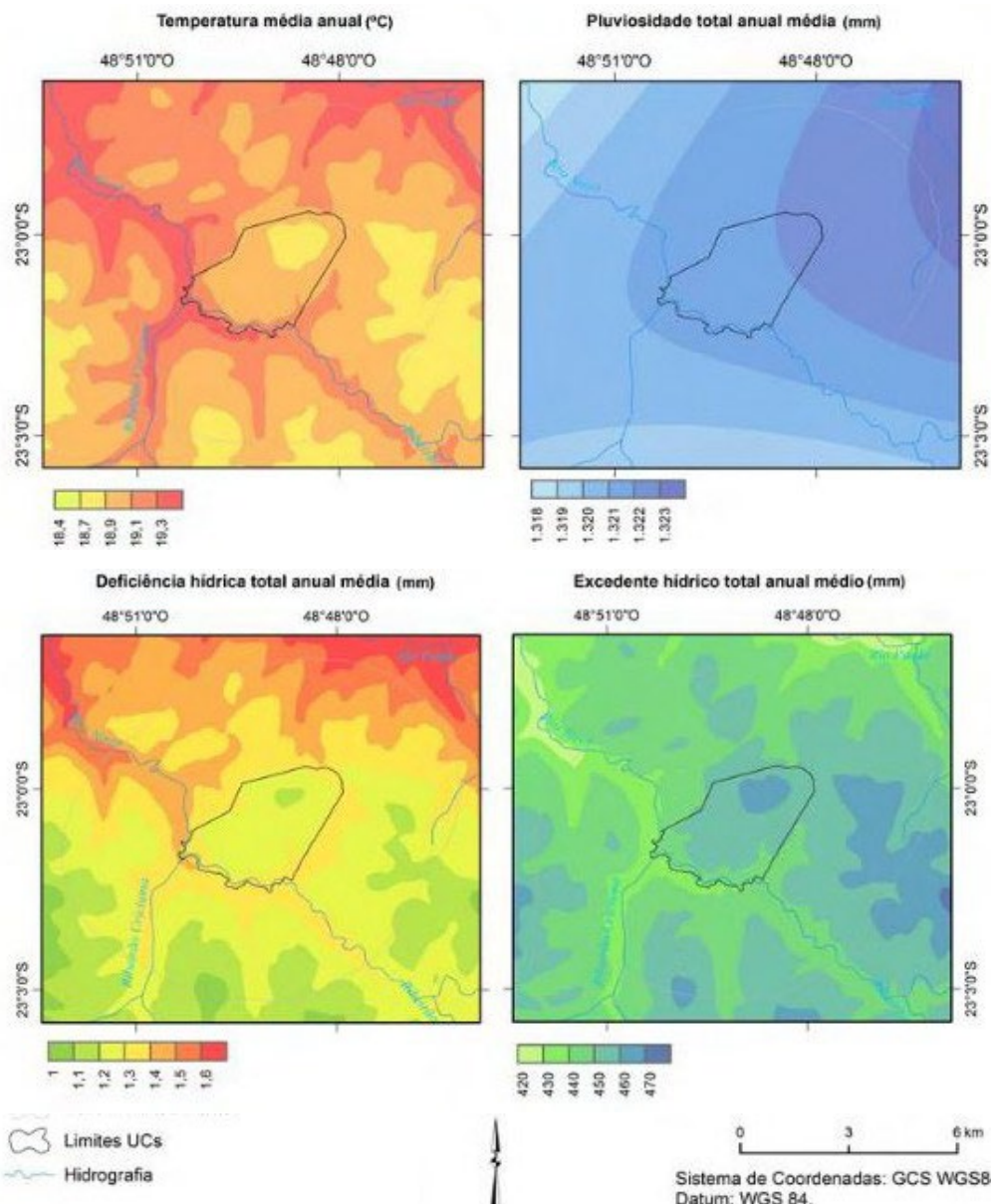




## APÊNDICE 2.3.G. Distribuição de Solos da Estação Ecológica de Avaré e Entorno (ROSSI et al., 2014a)

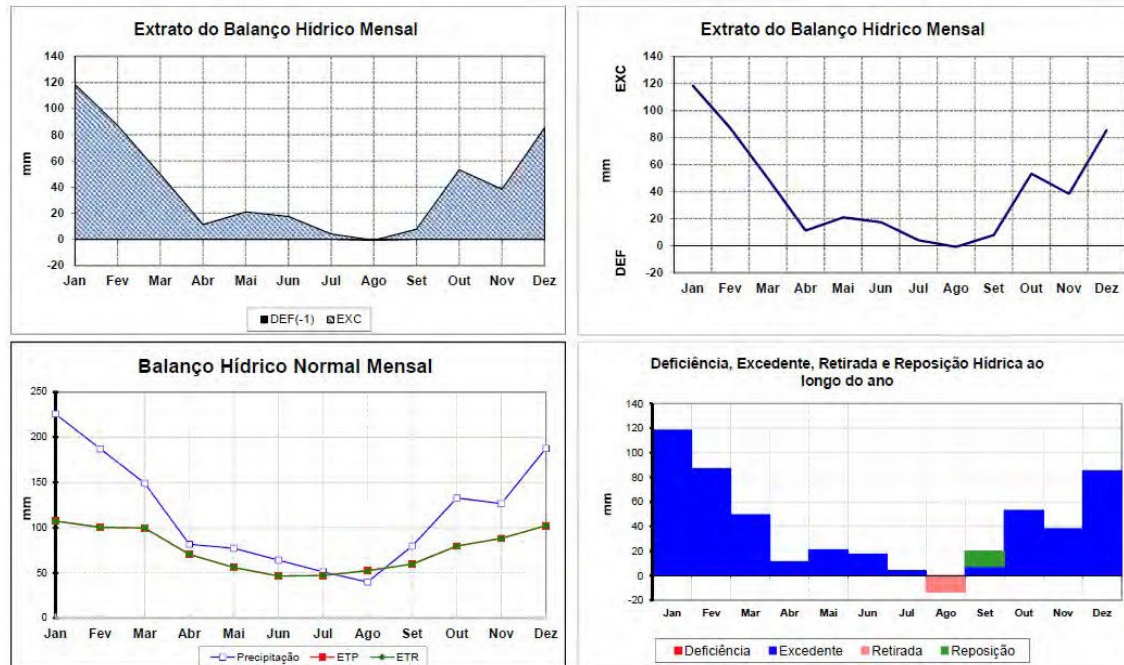
Unidades de mapeamento (ROSSI et al., 2014a)	E. Ec. de Avaré		Área de Entorno	
	ha	%	ha	%
LV1	141,98	19,75	873,42	13,77
LV2	536,11	74,56	4.898,93	77,22
LV3			218,54	3,44
PAC	27,21	3,78	135,55	2,14
GX	13,42	1,87	187,35	2,95
Rios e represas	0,32	0,04	30,46	0,48
TOTAL	719,04		6.344,25	

## APÊNDICE 2.3.H. Mapas de Temperatura, Chuva, Deficiência e Excedente Hídrico (Médias Anuais) da Estação Ecológica de Avaré e Entorno (Armani, 2017)





### APÊNDICE 2.3.J. Extrato do Balanço Hídrico para o Posto Avaré (E5-014) na Área de Abrangência da Estação Ecológica de Avaré e Entorno – Período de 1939 a 2016 (Armani, 2017)



### APÊNDICE 2.3.K Método

Todo o trabalho foi desenvolvido com base em dados climáticos secundários existentes nas proximidades da UC. Assim, as características climáticas específicas da UC não alcançarão níveis explicativos que incluam as características meso, topo e microclimáticas. Os dados secundários permitiram a compreensão dos climas regionais e locais onde a Unidade está inserida.

Foram coletados os dados das estações e postos pluviométricos mais próximos da UC e com a melhor série de dados, sendo considerados o período e a consistência deles. As fontes dos dados e o período deles são citados no quadro-síntese apresentado, que descreve sucintamente os principais aspectos climáticos da Unidade.

O clima regional e local são aqueles definidos e descritos por Monteiro (1973), quando classificou os climas a partir da frequência dos sistemas atmosféricos no estado de São Paulo. Essa classificação para o estado de São Paulo, apesar de antiga, mantém-se atual, pois sua concepção foi realizada a partir da dinâmica dos sistemas atmosféricos e do ritmo climático, que a aproxima da gênese dos processos climáticos no território. Nestes espaços destinados a essa caracterização utiliza-se a descrição do clima apresentada pelo autor para a localização da Unidade de Conservação.

Os controles climáticos dizem respeito àquilo que traz identidade climática àquele clima definido por Monteiro (1973). Para a descrição dos principais atributos do clima, destinaram-se alguns espaços para a pluviosidade, temperatura do ar, evapotranspiração e balanço hídrico climatológico normal.

Para a precipitação foram incluídas as informações dos trimestres mais e menos chuvosos, para a média, mínimo e máximo totais anuais, o máximo mensal observado na série e o máximo em 24 horas, devendo ser sempre mencionada a fonte dos dados e o período de dados disponível para esta série. Para a temperatura, foi informada a média anual, média do mês mais quente e do mês mais frio e indicado qual é o mês mais frio e quente. A mínima e a máxima absoluta também foram acrescentadas quando disponíveis.

Os dados de evapotranspiração (potencial e real), deficiência e excedente hídrico foram obtidos a partir do método proposto por Thornthwaite & Matter (1955), considerando-se um solo teórico com capacidade de armazenamento de 100 mm. Cabe salientar que a evapotranspiração potencial é aquela que aconteceria caso houvesse disponibilidade de água suficiente no solo ou superfície vegetada para ser evaporada, dada pela energia disponível para evaporar. A evapotranspiração real é aquela que efetivamente ocorre em função da água disponível para ser evaporada, ou seja, a evapotranspiração real será igual a potencial nos meses mais úmidos ou com excedente hídrico, e menor que a potencial naqueles meses mais secos ou com deficiência hídrica.

Os apêndices deste anexo são compostos por quatro mapas da área de estudo em que representam a variação espacial dos atributos climáticos (Apêndice 2.3.H):

- a) temperatura do ar média anual;
- b) média total pluvial anual;
- c) média total anual da deficiência hídrica;
- d) média total anual do excedente hídrico.

Os mapas utilizados foram elaborados por Armani (inédito), a partir de melhoramentos da metodologia desenvolvida por Armani et al. (2007). Essa metodologia constitui-se na determinação do balanço hídrico climatológico normal proposto por Thornthwaite & Matter (1955), cartografado a partir das equações ortogonais empíricas determinadas por meio da altitude, latitude e longitude.

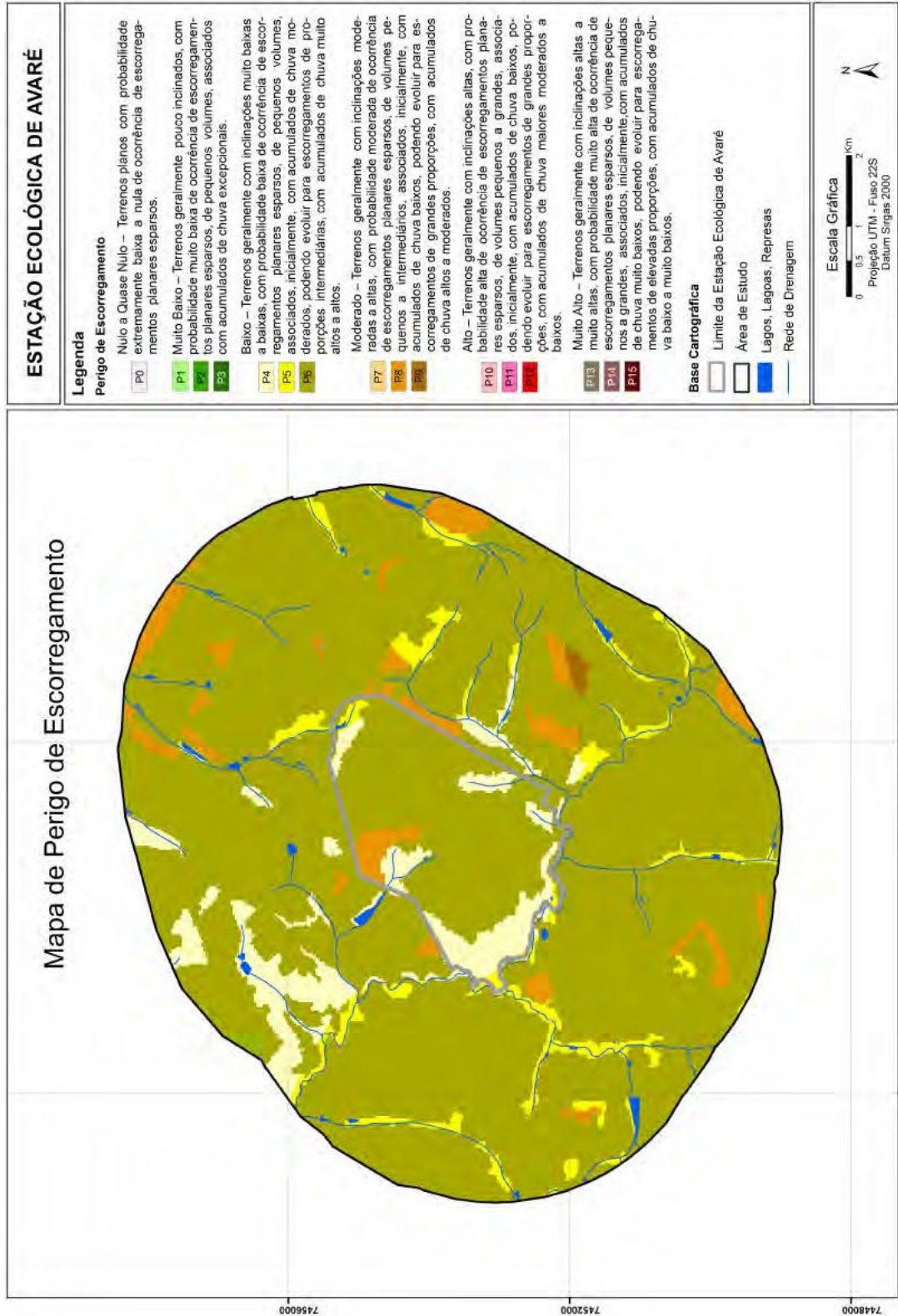
A partir dos dados pluviométricos de postos do Departamento de Águas e Energia Elétrica – Centro Tecnológico de Hidráulica e Recursos Hídricos (DAEE-CTH) coletados nas proximidades da Unidade, selecionou-se aquele que possuía a maior e melhor série de dados. Para cada posto elaborou-se um diagrama do regime pluvial.

O regime pluviométrico é a primeira aproximação para o ritmo pluvial, sendo definido pelas variações anuais percebidas por meio das variações mensais da chuva em vários e sucessivos anos (Monteiro, 1971). O diagrama de representação do regime pluviométrico foi baseado naquele proposto por Schroder (1956), com uma alteração no valor das classes de porcentagem que o mês representa do total anual, de modo a ressaltar melhor os meses mais chuvosos. Foram definidas as classes: até 5%; de 5 a 10%, de 10 a 20%; de 20 a 30%; maior que 30% do total anual.

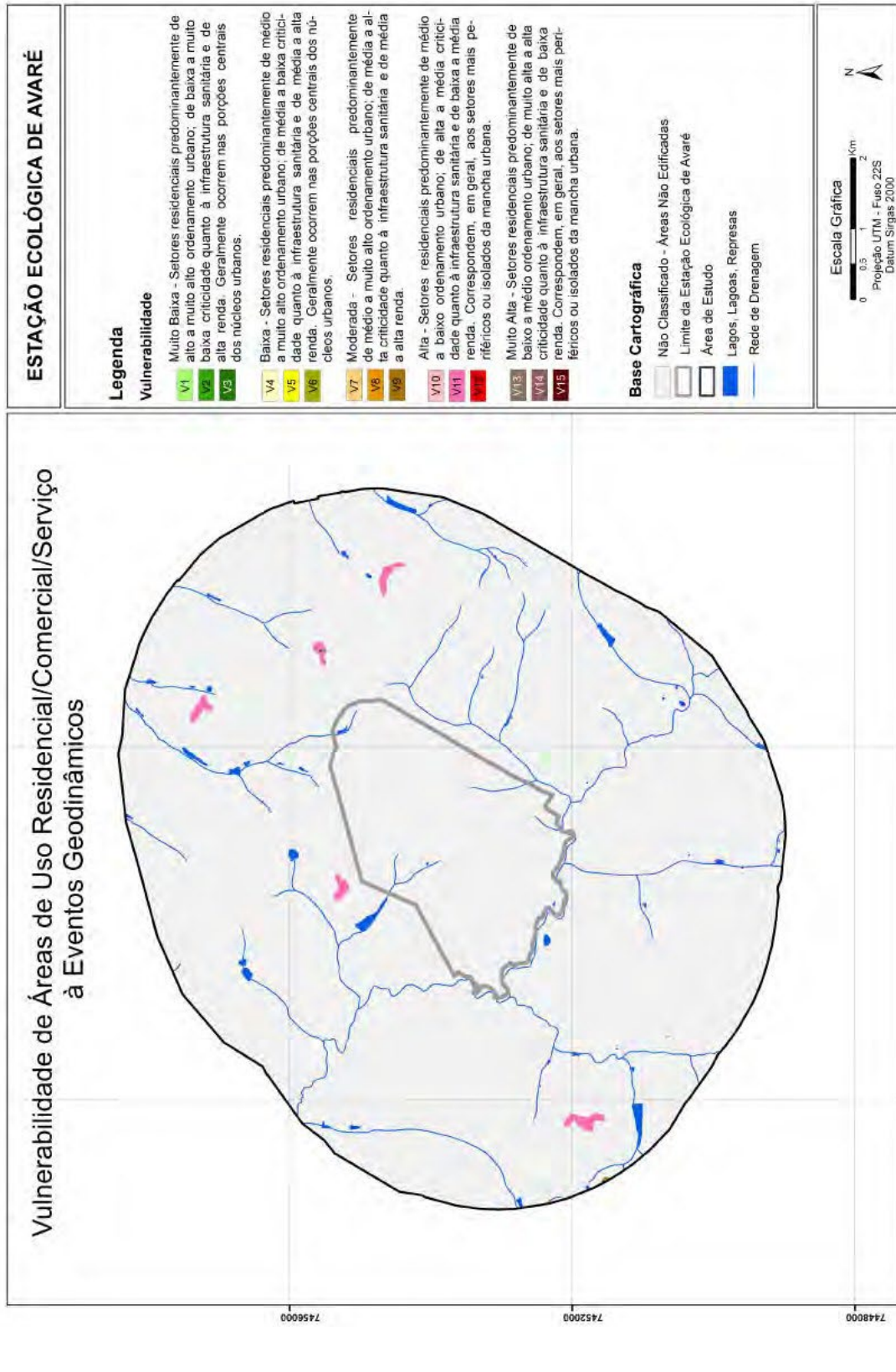
Esse tipo de representação permite avaliar não somente a oscilação dos totais anuais ao longo do tempo cronológico, como a ocorrência de meses chuvosos, secos, bem como a extensão do período chuvoso para meses habitualmente secos, e vice-versa.

Os totais anuais e anos secos e chuvosos também foram representados graficamente conforme segue. A série de chuva dos totais anuais foi classificada do menor para o maior valor. A partir dessa série foi elaborado um gráfico de barras com a abcissa representando os totais anuais e a ordenada dos anos. A esta representação foi adicionada a barra de desvio padrão, e a ordenada do gráfico foi posicionada na média dos totais anuais. Desta forma, os valores à esquerda da ordenada são os anos com totais anuais inferiores à média anual (representados em laranja), e, à direita, os anos com totais superiores à média (representados em azul). Para as análises estatísticas, a classificação, em anos secos e anos chuvosos, foi feita a partir deste gráfico, podendo ser considerados como anos extremos aqueles que superarem o desvio padrão.

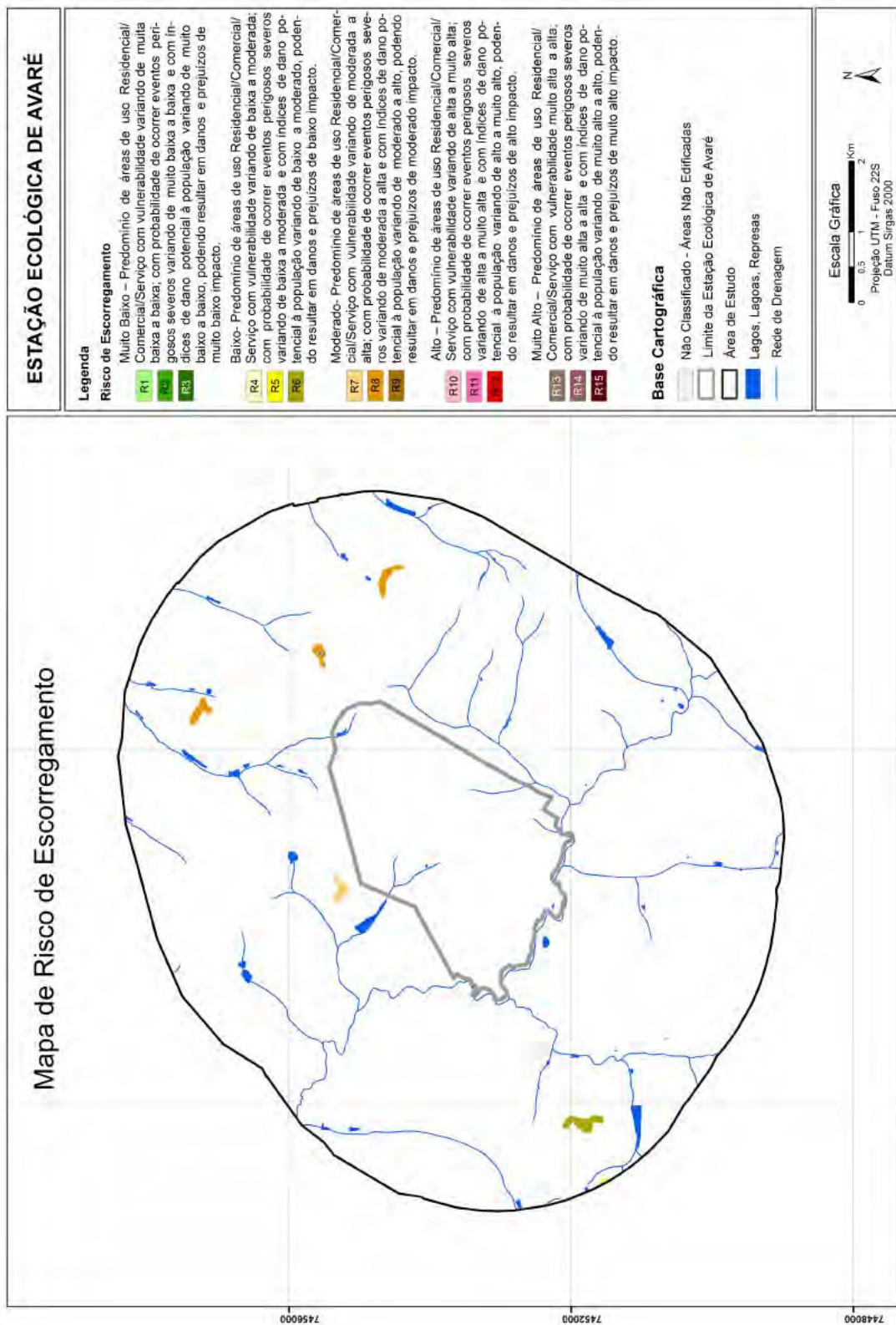
APÊNDICE 2.3.L. Mapa de Perigo de Escorregamento na Estação Ecológica de Avaré e Entorno (Ferreira, Rossini-Penteado, 2017)



APÊNDICE 2.3.M. Mapa de Vulnerabilidade de Áreas de Uso Residencial, Comercial e Serviços a Eventos Geodinâmicos na Estação Ecológica de Avaré e Entorno (Ferreira, Rossini-Penteado, 2017)



APÊNDICE 2.3.N. Mapa de Risco de Escorregamento na Estação Ecológica de Avaré e Entorno (Ferreira, Rossini-Penteado, 2017)



## APÊNDICE 2.3.O. Método

Para o mapeamento dos riscos com abordagem regional foi aplicada a metodologia descrita em FERREIRA e ROSSINI-PENTEADO (2011), que utiliza as Unidades Territoriais Básicas (UTB) como unidades de análise, com um detalhamento compatível com a escala de análise 1:50.000. Foi realizada a análise de riscos relacionados aos processos de escorregamento planar e de inundação.

O método de análise de risco a processos geodinâmicos inclui a identificação e caracterização das variáveis que compõem a equação do risco (R), que incluem: perigo (P), vulnerabilidade (V) e dano potencial (DP). Entre as etapas metodológicas 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 de risco (Perigo (P); Vulnerabilidade (V) e Dano Potencial (DP));
- d) Elaboração dos produtos cartográficos.

O método das UTBs possibilita uma visão espacial do território, com seus diferentes atributos e relações e favorece a análise das inter-relações espaciais entre os sistemas ambientais, culturais e socioeconômicos, identificando limitações, vulnerabilidades e fragilidades naturais, bem como os riscos e potencialidades de uso de determinada área.

O plano de informação (PI) UTB foi obtido da interseção dos planos de informação das Unidades Básicas de Compartimentação (UBC) (SÃO PAULO, 2014) e das Unidades Homogêneas de Uso e Cobertura da Terra e Padrão da Ocupação Urbana (UHCT) (SÃO PAULO, 2016). Nesta etapa foram eliminados os polígonos menores que 5000m<sup>2</sup>.

A partir das UTBs foram obtidos e associados atributos do meio físico, do uso e cobertura da terra, do padrão da ocupação urbana, socioeconômicos, de infraestrutura sanitária e de excedente hídrico, sendo utilizadas ferramentas de geoprocessamento e operações de análise espacial em Sistemas de Informação Geográfica para a espacialização de dados, interpolações, consultas espaciais, cálculo dos atributos e atualização automática do banco de dados alfanumérico (FERREIRA & ROSSINI-PENTEADO, 2011, FERREIRA et al., 2013). Os atributos considerados e seus métodos de obtenção são apresentados nas tabelas 1 a 8.

A modelagem envolveu, inicialmente, a seleção dos fatores de análise que tem influência direta sobre os processos considerados e, posteriormente, a aplicação de fórmulas, regras e pesos aos fatores considerados para a estimativa dos índices simples e compostos de cada variável da equação de risco. Neste processo foram obtidas as variáveis: perigo (PESC, PINU), vulnerabilidade (VUL), dano potencial (DAP) e risco (RIS).

TABELA 1. Atributos das Unidades Territoriais Básicas utilizados para a estimativa do Perigo (PESC, PINU), Vulnerabilidade (VUL) e Dano Potencial (DAP).

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO	FORMA DE OBTENÇÃO
Amplitude (AMP)	Representa o desnível entre o topo e a base da encosta, indicando a quantidade de solo na encosta. Quanto maior a amplitude maior a probabilidade de ocorrência do processo. Fator condicionante da variável perigo. Fonte: carta topográfica do IBGE – (DAEE, 2008). Unidade: metros.	Obtido a partir da interpolação de valores de cota altimétrica de grades de 10x10m; obtenção da diferença entre cota máxima e cota mínima e cálculo de média zonal.
Densidade de Drenagem (DED)	Expressa a permeabilidade, grau de fraturamento do terreno e número de canais fluviais suscetíveis a inundação. Quanto maior a densidade de drenagem, maior a probabilidade de ocorrência dos processos de escorregamento e inundação. Fator condicionante da variável perigo. Fonte: carta topográfica do IBGE – (DAEE, 2008). Unidade: metros/10000m <sup>2</sup> .	Obtido a partir da interpolação de valores de Densidade de Drenagem em grades de 10x10m; e cálculo de média zonal.



ATRIBUTO	DESCRIÇÃO	FORMA DE OBTENÇÃO
Declividade Média (DEC)	Expressa a inclinação das vertentes. Quanto maior a declividade, maior a probabilidade de ocorrência de escorregamento e inversamente, quanto mais plano o terreno, maior a possibilidade de ocorrência de inundação. Fator condicionante da variável perigo. Fonte: carta topográfica do IBGE – (DAEE, 2008). Unidade: graus.	Obtido a partir da interpolação de valores de cota do MDS em grades de 10x10m; e cálculo de média zonal.
Excedente Hídrico (EXH)	Expressa a quantidade de chuva. Quanto maior o excedente hídrico, maior a probabilidade de ocorrência de escorregamento e inundação. Fator condicionante da variável perigo. Fonte: Armani et al. (2007). Unidade: milímetros.	Obtido a partir da interpolação de valores de Excedente Hídrico em grades de 10x10m; e cálculo de média zonal.
Erodibilidade (ERO)	Expressa o grau de determinado solo sofrer erosão. Quanto maior o índice de erodibilidade, maior a probabilidade de ocorrência do processo. Fator condicionante da variável perigo de escorregamento. Fonte: reclassificação das unidades pedológicas (Oliveira et al. 1999; Silva e Alvares, 2005). Unidade: $t \cdot ha^{-1} \cdot MJ^{-1} mm^{-1}$ .	Obtido a partir da interpolação de valores de Erodibilidade em grades de 100 x 100m; e cálculo de média zonal.
Índice de Foliação (FOL)	Expressa o grau de estruturação do terreno e de descontinuidade das rochas. Quanto maior o índice de foliação, maior a probabilidade de ocorrência do processo. Fator condicionante da variável perigo. Fonte: reclassificação das unidades litológicas (Perrota et al. 2005). Unidade: adimensional.	Obtido pela ponderação de classes conforme Tabela 2
Densidade de Ocupação (DEO)	Corresponde a relação entre o tamanho ou número de lotes por unidade de área. Indica o grau de impermeabilização do terreno. Fator condicionante da variável perigo de inundação e dano potencial. Fonte: Ortofotos Digitais (EMPLASA, 2010). Unidade: Adimensional. Classes: Muito alta, alta, média, baixa e muito baixa densidade.	Obtido pela interpretação visual de produtos de sensoriamento remoto
Estágio de Ocupação (ESO)	Representa a porcentagem de lotes efetivamente construídos, sendo o estágio em consolidação apresenta maior influência no desencadeamento dos processos perigosos. Indica o grau de impermeabilização do terreno. Fator condicionante do perigo de escorregamento. Fonte: Ortofotos Digitais (EMPLASA, 2010). Unidade: Adimensional. Classes: consolidado; em consolidação e rarefeito.	Obtido pela interpretação visual de produtos de sensoriamento remoto.
Ordenamento Urbano (ORU)	Expressa o padrão ou qualidade da ocupação, sendo utilizado na determinação do potencial de indução de perigos. Fator condicionante do perigo de escorregamento. Fonte: Ortofotos Digitais (EMPLASA, 2010). Unidade: Adimensional. Classes: muito alto, alto, médio, baixo e muito baixo ordenamento.	Obtido pela interpretação de produtos de sensoriamento remoto.
Índice Abastecimento de Água (AGU)	Expressa as condições de abastecimento de água. Vazamentos e rompimentos de tubulações ocasionam infiltrações que agravam as situações de risco. Fator condicionante do perigo de escorregamento e da vulnerabilidade. Fonte: dados censitários do IBGE de 2010. Unidade: Adimensional.	Obtido a partir da interpolação de valores médios ponderados dos dados censitários em grades de 10x10m e cálculo de média zonal.
Índice Coleta de Esgoto (ESG)	Expressa as condições do esgotamento sanitário. Ausência ou inadequação do sistema pode acarretar o lançamento de águas servidas que agravam as condições de estabilidade do terreno. Fator condicionante do perigo de escorregamento e da vulnerabilidade. Fonte: dados censitários do IBGE de 2010. Unidade: Adimensional.	Obtido a partir da interpolação de valores médios ponderados dos dados censitários em grades de 10x10m e cálculo de média zonal.

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO	FORMA DE OBTENÇÃO
Índice Coleta de Lixo (LIX)	Expressa as condições da coleta e disposição do lixo. Acúmulo de lixo e entulho em propriedades favorecem a absorção de grande quantidade de água que agravam as condições de instabilidade do terreno. Fator condicionante do perigo de escorregamento e da vulnerabilidade. Fonte: dados censitários do IBGE de 2010. Unidade: Adimensional.	Obtido a partir da interpolação de valores médios ponderados dos dados censitários em grades de 10x10m e cálculo de média zonal.
Índice de Alfabetização (ALF)	Expressa o número de pessoas não alfabetizadas em relação ao total de pessoas (alfabetizadas e não alfabetizadas). Maior índice de pessoas não alfabetizadas pode determinar menor capacidade de enfrentamento de uma situação de risco. Fator condicionante da vulnerabilidade. Fonte: dados censitários do IBGE de 2010. Unidade: Porcentagem (%).	Obtido a partir da interpolação de valores médios ponderados dos dados censitários em grades de 10x10m e cálculo de média zonal.
Índice Renda (REN)	Expressa a renda média da população. Condições econômicas precárias pode levar à ocupação inadequada de locais impróprios, aumentando a exposição da população. Fator condicionante da vulnerabilidade. Fonte: dados censitários do IBGE de 2010. Unidade: Salários Mínimos.	Obtido a partir da interpolação de valores médios ponderados dos dados censitários em grades de 10x10m e cálculo de média zonal.
Índice de População (POP)	Expressa o número de pessoas em risco. Fator condicionante da variável dano potencial. Fonte: Ortofotos Digitais (EMPLASA, 2010). Unidade: adimensional.	Combinação matricial entre os atributos densidade, estágio da ocupação e ordenamento urbano e área Tabela 6.
Potencial de Indução do Uso e Cobertura da Terra (POI)	Expressa o grau de influência do uso e cobertura da terra no desencadeamento dos processos perigosos de escorregamento e inundação. Fator condicionante da variável perigo. Unidade: Adimensional.	Obtido pela ponderação de classes e cálculo do Índice de Infraestrutura conforme Tabela 3.
Índice Pavimentação (PAV)	Indica a impermeabilização do terreno. Fator condicionante do perigo de inundação. Fonte: Ortofotos Digitais (EMPLASA, 2010). Unidade: Adimensional. Classes: pavimentada e não pavimentada	Obtido pela ponderação de classes do Ordenamento Urbano, conforme Tabela 4.
Índice Densidade e Estágio da Ocupação (DOEO)	Indica a impermeabilização do terreno. Fator condicionante do perigo de inundação. Unidade: Adimensional. Fonte: Ortofotos Digitais (EMPLASA, 2010).	Obtido pela combinação matricial das classes de Densidade de Ocupação e Estágio da Ocupação, conforme Tabela 5.

TABELA 2. Reclassificação das unidades geológicas para obtenção do índice de foliação.

UNIDADE GEOLÓGICA (segundo Perrota et al., 2005)	VALOR
Sedimentos inconsolidados, formações sedimentares	0,1
Formação Serra Geral (basaltos), Rochas alcalinas (Ilhabela, Búzios)	0,3
Granito indiferenciado, Ortognaisses, Gnaisses migmatíticos, Gabro Apiaí	0,5
Paragnaisses, metagrauvascas, meta-arenitos, metabásicas, metavulcanossedimentar, metacarbonáticas	0,7
Milonitos, xistos, filitos	0,9

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 e padrão da ocupação urbana que potencializam a ocorrência do processo perigoso.

O índice de vulnerabilidade (VUL) foi obtido a partir de fatores físicos da 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. O índice de risco (RIS) foi calculado 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/serviço com dados do IBGE disponíveis.

TABELA 3. Reclassificação das unidades do uso do solo para obtenção do índice de potencial de indução (POI) para perigos de escorregamento e inundação.

CLASSES DE USO E COBERTURA DA TERRA	POTENCIAL DE INDUÇÃO	
	PERIGO ESCORREGAMENTO	PERIGO INUNDAÇÃO
Vegetação Arbórea	0,1	0,1
Espaço Verde Urbano	0,2	0,2
Vegetação Herbáceo-Arbustiva	0,3	0,3
Solo Exposto/Área Desocupada	0,9	0,5
Corpos D'Água	0,1	0,9
Loteamento	0,7	0,3
Grande Equipamento	0,5	0,5
Residencial/comercial/serviços	0,5 a 1 (aplicação da fórmula $INFESC=(AGU+ESG+LIX+ESO+ORU)/5$ )	0,5 a 1 (aplicação da fórmula $INFINU=(ESG+LIX+DOEO +PAV)/4$ )

Sendo: INFESC = índice de infraestrutura para escorregamento; INFINU = índice de infraestrutura para inundação; AGU= índice abastecimento de água; ESG= índice coleta de esgoto; ESO= estágio de ocupação; ORU= ordenamento urbano; DOEO = índice densidade/estágio de ocupação; PAV = índice de pavimentação.

TABELA 4. Combinação matricial e notas ponderadas para obtenção do índice Ordenamento Urbano (ORU).

CLASSE DE ORDENAMENTO URBANO	ELEMENTOS URBANOS			NOTAS Ordenamento Urbano (ORU)	NOTAS Pavimentação inundação (PAV)
	TRAÇADO DO SISTEMA VIÁRIO	PAVIMENTAÇÃO	VEGETAÇÃO URBANA		
Muito Alto	sim	sim	sim	0,1	0,7
Alto	sim	sim	não	0,3	0,7
Médio	sim	não	sim ou não	0,5	0,3
Baixo	não	não	sim	0,7	0,3
Muito Baixo	não	não	não	0,9	0,3

TABELA 5. Combinação matricial entre os atributos densidade e estágio da ocupação e notas ponderadas para obtenção do índice Densidade e Estágio de Ocupação (DOEO).

DENSIDADE DA OCUPAÇÃO	ESTÁGIO DA OCUPAÇÃO		
	CONSOLIDADO	EM CONSOLIDAÇÃO	RAREFEITO
Muito Alta	0,9	0,7	0,3
Alta	0,9	0,5	0,3
Média	0,7	0,3	0,3
Baixa	0,5	0,3	0,1
Muito Baixa	0,1	0,1	0,1

TABELA 6. Combinação matricial entre os atributos densidade, estágio da ocupação e ordenamento urbano para obtenção do índice de população (POP).

CLASSE	DENSIDADE DE OCUPAÇÃO	ESTÁGIO DE OCUPAÇÃO		ORDENAMENTO URBANO		ÁREA DA UTB
Muito Alta	0,9	Consolidado	0,6666	Existe sistema viário	0,25	Valores únicos de cada polígono
Alta	0,7					
Moderada	0,5	Em consolidação	0,5			
Baixa	0,3	Rarefeito	0,33333	Não existe sistema viário	0,75	
Muito Baixa	0,1					

Para operacionalização dos conceitos na quantificação do risco de escorregamento foram adotadas as seguintes equações e regras:

**Índice de Perigo de Escorregamento Planar (Pesc):**

- a) Quando setores geomorfológicos de planície ou declividade média < 3:
  - $PESC = 0;$
- b) Quando declividade média  $\geq 3$  e declividade média < 7 ou declividade média  $\geq 37$ :
  - $PESC = 0.8 * "DEDESC" + 0.02 * "AMP" + 0.02 * "EXHESC" + 0.02 * "DEDESC" + 0.02 * "FOL" + 0.02 * "ERO" + 0.1 * "POIESC";$
- c) Quando declividade média  $\geq 7$  e declividade média < 17 ou declividade média  $\geq 25$  e declividade média  $\geq 25$  e < 37:
  - $Pesc = 0.5 * "DEDESC" + 0.06 * "AMP" + 0.06 * "EXHESC" + 0.06 * "DEDESC" + 0.06 * "FOL" + 0.06 * "ERO" + 0.2 * "POIESC";$
- d) Quando declividade média  $\geq 17$  e declividade média < 25:
  - $Pesc = 0.1333 * "DEDESC" + 0.1333 * "AMP" + 0.1333 * "EXHESC" + 0.1333 * "DEDESC" + 0.1333 * "FOL" + 0.1333 * "ERO" + 0.2 * "POIESC";$

**Índice de Perigo de Inundação (Pinu):**

- a) Quando setor geomorfológico de encosta:
  - $PINU = 0;$
- b) Quando setor geomorfológico de planície fluvial ou costeira:
  - $PINU = 0.3 * "DECINU" + 0.2 * "EXHINU" + 0.2 * "DEDINU" + 0.3 * "POIINU";$

**Índice de Vulnerabilidade (VUL):**

- a) Quando uso e ocupação diferente de residencial/comercial/serviços:
  - $VUL = \text{não classificado (N\_CLASS);}$
- b) Quando uso e ocupação = residencial/comercial/serviços:
  - $VUL = (0.125 * "ESG" + 0.125 * "AGU" + 0.125 * "LIX" + 0.125 * "ORU") + (0.25 * "ALF" + (0.25 * (1 - "REN"));$

**Índice de Dano Potencial (DAP):**

- a) Quando uso e ocupação diferente de residencial/comercial/serviços:
  - $DAP = \text{não classificado;}$
- b) Quando uso e ocupação = residencial/comercial/serviços:
  - $DAP = POP;$

**Índice de Risco de Escorregamento (RESC) e de Inundação (RINU):**

- a) Quando uso e ocupação diferente de residencial/comercial/serviços:
  - $RESC = \text{não classificado e RINU = não classificado}$
- b) Quando uso e ocupação = residencial/comercial/serviços:
  - $RESC = PESC * VUL * DAP$  e  $RINU = PINU * VUL * DAP;$

Sendo: PESC = perigo de escorregamento; PINU = perigo de inundação; VUL = vulnerabilidade; DAP = dano potencial; RESC= risco de escorregamento; RINU = risco de inundação; AMP= amplitude altimétrica; DECESC= declividade para escorregamento; DECINU= declividade para inundação; DEDESC= densidade de drenagem; FOL = índice de foliação; EXHESC= excedente hídrico para escorregamento; EXHINU= excedente hídrico para inundação; POIESC= potencial de indução para escorregamento; POIINU= potencial de indução para inundação; AGU = abastecimento de água; LIX = coleta e destinação de lixo; ESG = coleta e destinação de esgoto; ORU= ordenamento urbano; ALF= índice de alfabetização; REN= renda; POP = índice de população.

Os valores de cada atributo e dos índices referidos na tabela 1, exceto para as variáveis declividade, erodibilidade e atributos do censo, foram normalizados para o intervalo de 0 a 1, considerando a amostragem para todo o Estado de São Paulo, da seguinte forma:

$$C1 = ((Vn-VminC1)/(VmaxC1-VminC1)*0,2) + 0,0;$$

$$C2 = ((Vn-VminC2)/(VmaxC1-VminC2)*0,2) + 0,2;$$

$$C3 = ((Vn-VminC3)/(VmaxC3-VminC3)*0,2) + 0,4;$$

$$C4 = ((Vn-VminC4)/(VmaxC4-VminC4)*0,2) + 0,6;$$

$$C5 = ((Vn-VminC5)/(VmaxC5-VminC5)*0,2) + 0,8;$$

Sendo: C1 = classe Muito Baixa do atributo considerado; C2 = classe Baixa do atributo considerado; C3 = classe Moderada do atributo considerado; C4 = classe Alta do atributo considerado; C5 = classe Muito Alta do atributo considerado; Vn= valor a ser normalizado; Vmin= valor mínimo da classe considerada; Vmax= valor máximo da classe considerada. O valor 0,2 corresponde ao intervalo de cada classe, considerando-se cinco classes; e 0,0; 0,2; 0,4, 0,6 e 0,8 correspondem aos limites inferiores das classes 1, 2, 3, 4 e 5, respectivamente.

Para a declividade adotou-se uma composição entre as classes de DE BIASI (1992) e da EMBRAPA (1979), para erodibilidade, as classes de SILVA e ALVARES (2005) e para abastecimento de água, coleta de esgoto, coleta de lixo, alfabetização e renda adotou-se uma normalização linear para o intervalo 0-1.

Para geração dos mapas de perigo, vulnerabilidade e risco, os índices calculados foram reclassificados em 15 intervalos a partir do método de “Quebras Naturais”, os quais foram agrupados, para fins de descrição e legenda, em cinco classes de probabilidade de ocorrência: Muito Baixa (intervalo 1 a 3), Baixa (intervalo 4 a 6), Moderada (intervalo 7 a 9), Alta (intervalo 10 a 12) e Muito Alta (intervalo 13 a 15). A classe de probabilidade Nula a Quase Nula (0) foi adotada nos seguintes casos:

- para o perigo de escorregamento: nos setores geomorfológicos classificados como planície ou com declividade média < 3;
- para o perigo de inundação: nos setores geomorfológicos classificados como encosta;
- para o risco de escorregamento: casos em que o índice de perigo de escorregamento apresentou valor igual a zero (0);
- para o risco de inundação: casos em que o índice de perigo de inundação apresentou valor igual a zero (0);

O mapeamento da vulnerabilidade e do risco foi realizado apenas nas áreas de uso do tipo residencial/comercial/serviço. As demais áreas não foram classificadas, devido à ausência do elemento em risco.

A tabela 7 exhibe os limites adotados para os atributos considerados na análise de risco.

TABELA 7. Distribuição em cinco classes de influência/probabilidade de ocorrência dos processos, dos atributos e índices analisados.

	Nula	Muito Baixa	Baixa	Moderada	Alta	Muito Alta
AMP	–	1,77–142,26	142,26–236,93	236,94–407,37	407,37–728,13	728,13–1997,06
DEDESC	0–3	3–7	7–17	17–25	25–37	37–85
DECINU	–	40–15	15–10	10–7	7–5	5–1
DEDESC	–	0,00–0,66	0,66–1,03	1,03–1,54	1,54–2,65	2,65–11,12
DEDINU	–	0–0,9	0,9–1,74	1,74–2,57	2,57–3,63	3,63–8,19
EXHESC	–	79,60–330,74	330,74–529,15	529,15–781,62	781,62–1265,55	1265,55–2443,87
EXHINU	–	67,67–250,70	250,70–425,70	425,70–680,96	680,96–1179,63	1179,63–2154,20
ERO	–	0–0,01529		0,01529–0,03058	0,03058–0,06100	
FOL	–	0–0,2	0,2–0,4	0,4–0,6	0,6–0,8	0,8–1,0
POIESC	–	0–0,2	0,2–0,4	0,4–0,6	0,6–0,8	0,8–1,0
POIINU	–	0–0,2	0,2–0,4	0,4–0,6	0,6–0,8	0,8–1,0
ORU	–	0–0,2	0,2–0,4	0,4–0,6	0,6–0,8	0,8–1,0
AGU	–	0–16	16–33	33–49	49–66	66–82
ESG	–	0–17	17–35	35–52	52–70	70–87
LIX	–	0–16	16–33	33–49	49–66	66–82
ALF	–	0–12	12–25	25–36	36–42	42–62
REN	–	0–3,7	3,7–9,2	9,2–11,1	11,1–12,9	12,9–18,5
PESC	–	0–0,1679	0,1679–0,2885	0,2885–0,4277	0,4277–0,5992	0,5992–0,9242
PINU	–	0,1558–0,3747	0,3747–0,4713	0,4713–0,5650	0,5650–0,6720	0,6720–0,9096
VUL	–	0,0844–0,2174	0,2174–0,3504	0,3504–0,4835	0,4835–0,6165	0,6165–0,74956
DAP	–	16–12764	12764–47412	47412–134859	134859–317410	317410–1222946
RESC	–	0–0,0536	0,0536–0,0976	0,0976–0,1387	0,1387–0,1849	0,1849–0,3689
RINU	–	0–0,0234	0,02343–0,0620	0,0620–0,1169	0,1169–0,2133	0,2133–0,4225

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 ( $m/m^2$ ), DEDINU – densidade de drenagem para inundação ( $m/m^2$ ), 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.

As legendas dos mapas de perigo de escorregamento, inundação, vulnerabilidade e risco de escorregamento e inundação foram elaboradas com base nos principais atributos dos respectivos índices e são apresentadas a seguir:

#### Perigo de Escorregamento

- Nulo a quase nulo (P0ESC) – Terrenos planos com probabilidade extremamente baixa a nula de ocorrência de escorregamentos planares esparsos.
- Muito Baixo (P1ESC, P2ESC, P3ESC) – Terrenos geralmente pouco inclinados, com probabilidade muito baixa de ocorrência de escorregamentos planares esparsos, de pequenos volumes, associados com acumulados de chuva excepcionais.
- Baixo (P4ESC, P5ESC, P6ESC) – Terrenos geralmente com inclinações muito baixas a baixas, com probabilidade baixa de ocorrência de escorregamentos planares esparsos, de pequenos volumes, associados, inicialmente, com acumulados de chuva moderados, podendo evoluir para escorregamentos de proporções intermediárias, com acumulados de chuva muito altos a altos.
- Moderado (P7ESC, P8ESC, P9ESC) – Terrenos geralmente com inclinações moderadas a altas, com probabilidade moderada de ocorrência de escorregamentos planares esparsos, de volumes pequenos a intermediários, associados, inicialmente, com acumulados de chuva baixos, podendo evoluir para escorregamentos de grandes proporções, com acumulados de chuva altos a moderados.
- Alto (P10ESC, P11ESC, P12ESC) – Terrenos geralmente com inclinações altas com probabilidade alta de ocorrência de escorregamentos planares esparsos, de volumes pequenos a grandes, associados, inicialmente, com acumulados de chuva baixos, podendo evoluir para escorregamentos de grandes proporções com acumulados de chuva maiores moderados a baixos.
- Muito Alto (P13ESC, P14ESC, P15ESC) – Terrenos geralmente com inclinações altas a muito altas com probabilidade muito alta de ocorrência de escorregamentos planares esparsos, de volumes pequenos a grandes, associados, inicialmente, com acumulados de chuva muito baixos, podendo evoluir para escorregamentos de elevadas proporções com acumulados de chuva baixo a muito baixos.

#### Perigo de Inundação

- Nulo a Quase Nulo (P0INU) – Terrenos de encosta com probabilidade extremamente baixa a nula de ocorrência de inundação.
- Muito Baixo (P1INU, P2INU, P3INU) – Terrenos de planície fluvial ou litorânea com probabilidade muito baixa de ocorrência de inundação, geralmente com altura de atingimento muito baixa e associada com acumulados de chuva excepcionais.
- Baixo (P4INU, P5INU, P6INU) – Terrenos de planície fluvial ou litorânea com probabilidade baixa de ocorrência de inundação, geralmente com altura de atingimento desde muito baixa a baixa, associada, inicialmente, com acumulados de chuva moderados, podendo evoluir para inundações com altura de atingimento intermediária com acumulados de chuva muito altos a altos.
- Moderado (P7INU, P8INU, P9INU) – Terrenos de planície fluvial ou litorânea com probabilidade moderada de ocorrência de inundação, geralmente com altura de atingimento desde muito baixa a intermediária, associada, inicialmente, com acumulados de chuva moderados, podendo evoluir para inundações de altura de atingimento alta com acumulados de chuva altos a moderados.
- Alto (P10INU, P11INU, P12INU) – Terrenos de planície fluvial ou litorânea com probabilidade alta de ocorrência de inundação, geralmente com altura de atingimento desde muito baixa a alta, associada, inicialmente com acumulados de chuva baixos a moderados, podendo evoluir para inundações de altura de atingimento muito alta com acumulados de chuva moderados a baixos.
- Muito Alto (P13INU, P14INU, P15INU) – Terrenos de planície fluvial ou litorânea com probabilidade muito alta de ocorrência de inundação, geralmente com altura de atingimento desde muito baixa a muito alta, associada, inicialmente, com acumulados de chuva maiores muito baixos a baixos, podendo evoluir para inundações de altura de atingimento extremamente alta com acumulados de chuva baixos a muito baixos.

#### Vulnerabilidade

- Muito Baixa (V1, V2, V3) – Setores residenciais predominantemente de alto a muito alto ordenamento urbano; de baixa a muito baixa criticidade quanto à infraestrutura sanitária e de alta renda. Geralmente ocorrem nas porções centrais dos núcleos urbanos.
- Baixa (V4, V5, V6) – Setores residenciais predominantemente de médio a muito alto ordenamento urbano; de média a baixa criticidade quanto à infraestrutura sanitária e de média a alta renda. Geralmente ocorrem nas porções centrais dos núcleos urbanos.

- Moderada (V7, V8, V9) – Setores residenciais predominantemente de médio a muito alto ordenamento urbano; de média a alta criticidade quanto à infraestrutura sanitária e de média a alta renda.
- Alta (V10, V11, V12) – Setores residenciais predominantemente de médio a baixo ordenamento urbano; de alta a média criticidade quanto à infraestrutura sanitária e de baixa a média renda. Correspondem, em geral, aos setores mais periféricos ou isolados da mancha urbana.
- Muito Alta (V13, V14, V15) – Setores residenciais predominantemente de baixo a médio ordenamento urbano; de muito alta a alta criticidade quanto à infraestrutura sanitária e de baixa renda. Correspondem, em geral, aos setores mais periféricos ou isolados da mancha urbana.

**Risco de Escorregamento e Inundação**

- Nulo a Quase Nulo (R0) – Áreas de uso Residencial/Comercial/Serviço em terrenos planos com probabilidade extremamente baixa a nula de ocorrência de escorregamentos (escorregamento) ou Nulo a Quase Nulo (R0) – Áreas de uso Residencial/Comercial/Serviço em terrenos de encosta com probabilidade extremamente baixa a nula de ocorrência de inundação (inundação).
- Muito Baixo (R1, R2, R3) – Predomínio de áreas de uso residencial/comercial/serviço com vulnerabilidade variando de muita baixa a baixa; com probabilidade de ocorrer eventos perigosos severos variando de muito baixa a baixa e com índices de dano potencial à população variando de muito baixo a baixo, podendo resultar em danos e prejuízos de muito baixo impacto.
- Baixo (R4, R5, R6) – Predomínio de áreas de uso residencial/comercial/serviço com vulnerabilidade variando de baixa a moderada; com probabilidade de ocorrer eventos perigosos severos variando de baixa a moderada e com índices de dano potencial à população variando de baixo a moderado, podendo resultar em danos e prejuízos de baixo impacto.
- Moderado (R7, R8, R9) – Predomínio de áreas de uso residencial/comercial/serviço com vulnerabilidade variando de moderada a alta; com probabilidade de ocorrer eventos perigosos severos variando de moderada a alta e com índices de dano potencial à população variando de moderado a alto, podendo resultar em danos e prejuízos de moderado impacto.
- Alto (R10, R11, R12) – Predomínio de áreas de uso residencial/comercial/serviço com vulnerabilidade variando de alta a muito alta; com probabilidade de ocorrer eventos perigosos severos variando de alta a muito alta e com índices de dano potencial à população variando de alto a muito alto, podendo resultar em danos e prejuízos de alto impacto.
- Muito Alto (R13, R14, R15) – Predomínio de áreas de uso residencial/comercial/serviço com vulnerabilidade muito alta a alta; com probabilidade de ocorrer eventos perigosos severos variando de muito alta a alta e com índices de dano potencial à população variando de muito alto a alto, podendo resultar em danos e prejuízos de muito alto impacto.

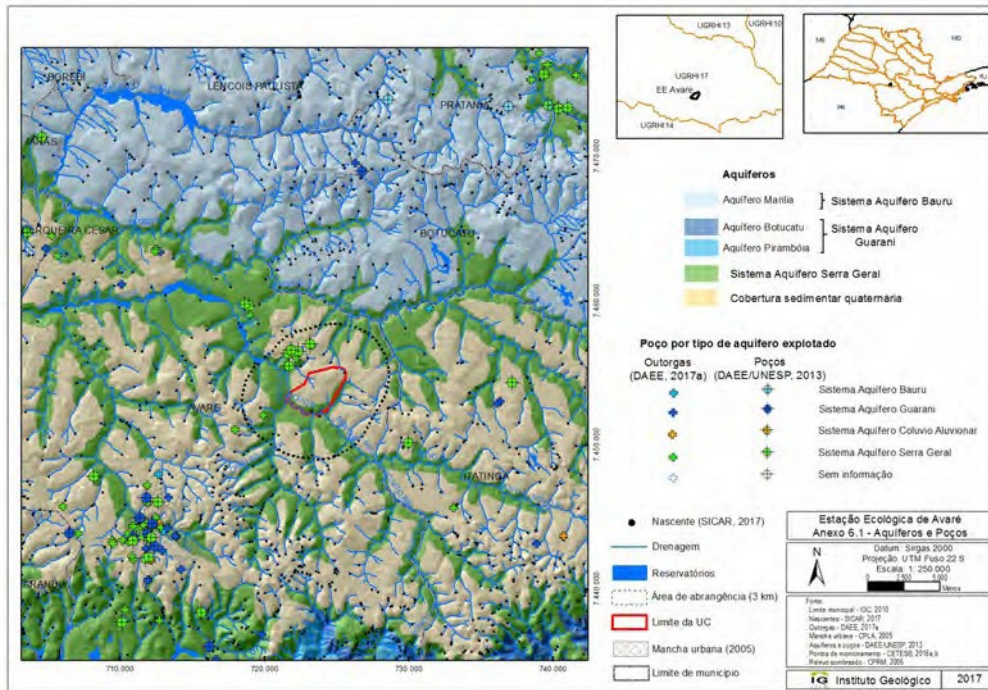
As classes de perigo de escorregamento e de inundação, constantes na legenda dos respectivos mapas (figuras 1-45), foram caracterizadas quanto aos atributos: inclinação do terreno; probabilidade de ocorrência de um evento perigoso; volume de material escorregado; altura de atingimento da inundação e acumulados de chuva. A tabela 8 mostra os valores estimados para cada classe descrita na legenda.

**TABELA 8.** Valores absolutos estimados para as variáveis da legenda dos mapas de escorregamento planar e de inundação.

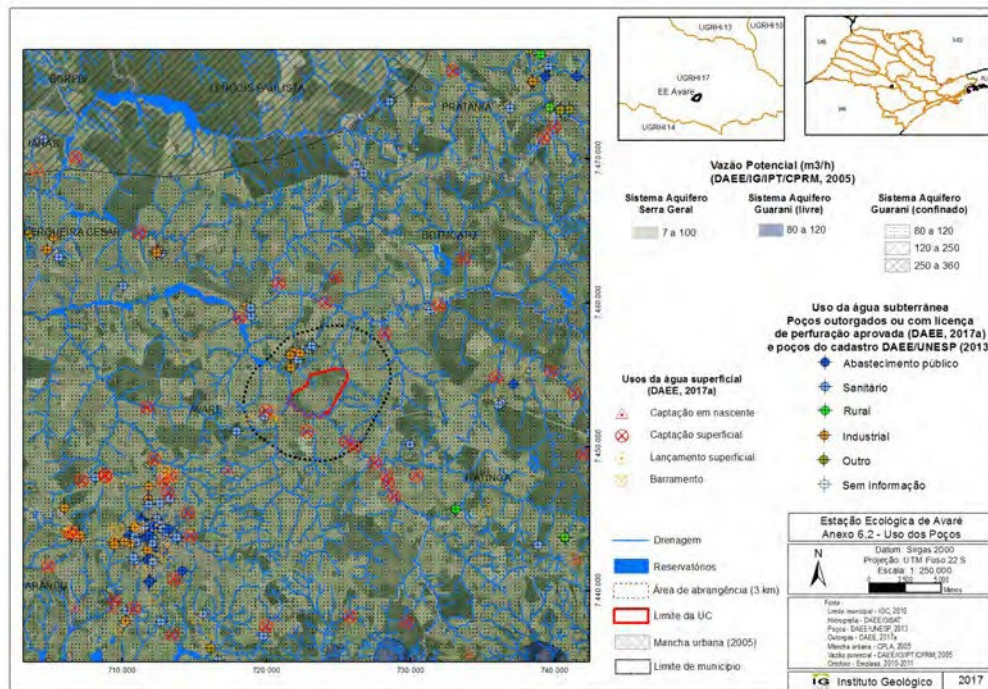
VARIÁVEL	CATEGORIAS					
	NULA A QUASE NULA	MUITO BAIXA	BAIXA	MODERADA	ALTA	MUITO ALTA
Inclinação Escorregamento (°)	0-3	3-7	7-17	17-25	25-37	>37
Inclinação Inundação (°)	Setor de encosta	>15	10-15	7-10	5-7	0-5
Probabilidade (evento/ano)	0-1	1-5	5-10	10-15	15-40	>40
Volume escorregamento (m³)	0	> 0-50	50-100	100-150	150-200	>200
Altura inundação (cm)	0	0-10	10-30	30-50	50-100	>100
Acumulado chuva (mm/24h)	0-40	40-60	60-80	80-120	120-180	>180



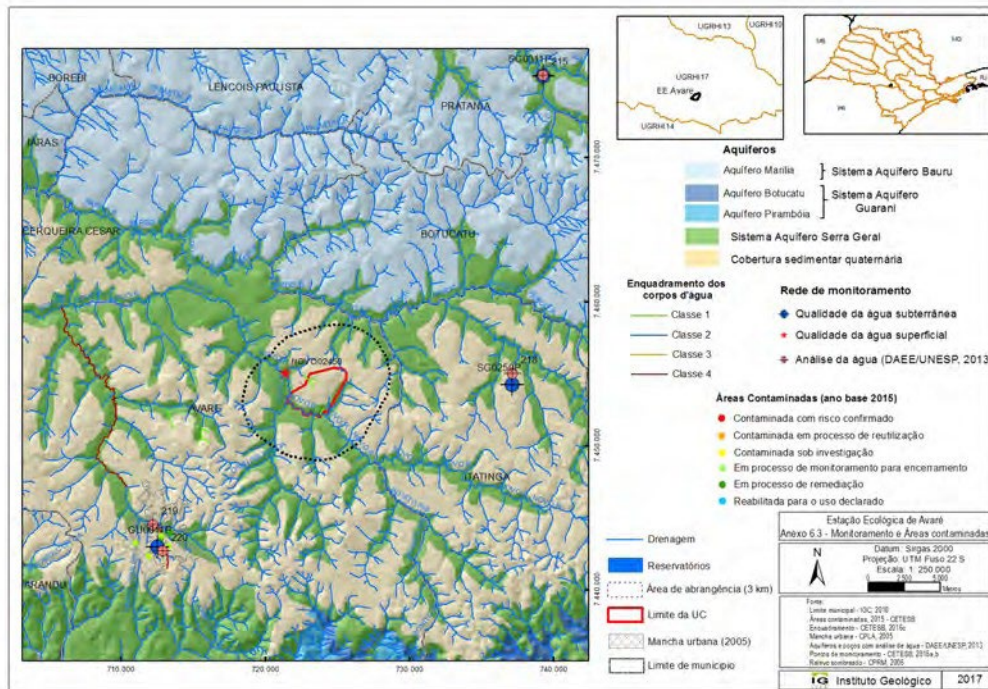
APÊNDICE 2.3.P. Mapa de Aquíferos e Localização de Poços na Estação Ecológica de Avaré e Entorno (IG, 2017)



APÊNDICE 2.3.Q. Mapa de Uso dos Poços na Estação Ecológica de Avaré e Entorno (IG, 2017)



APÊNDICE 2.3.R. Mapa de Rede de Monitoramento das Águas e Áreas Contaminadas na Estação Ecológica de Avaré e Entorno (IG, 2017)



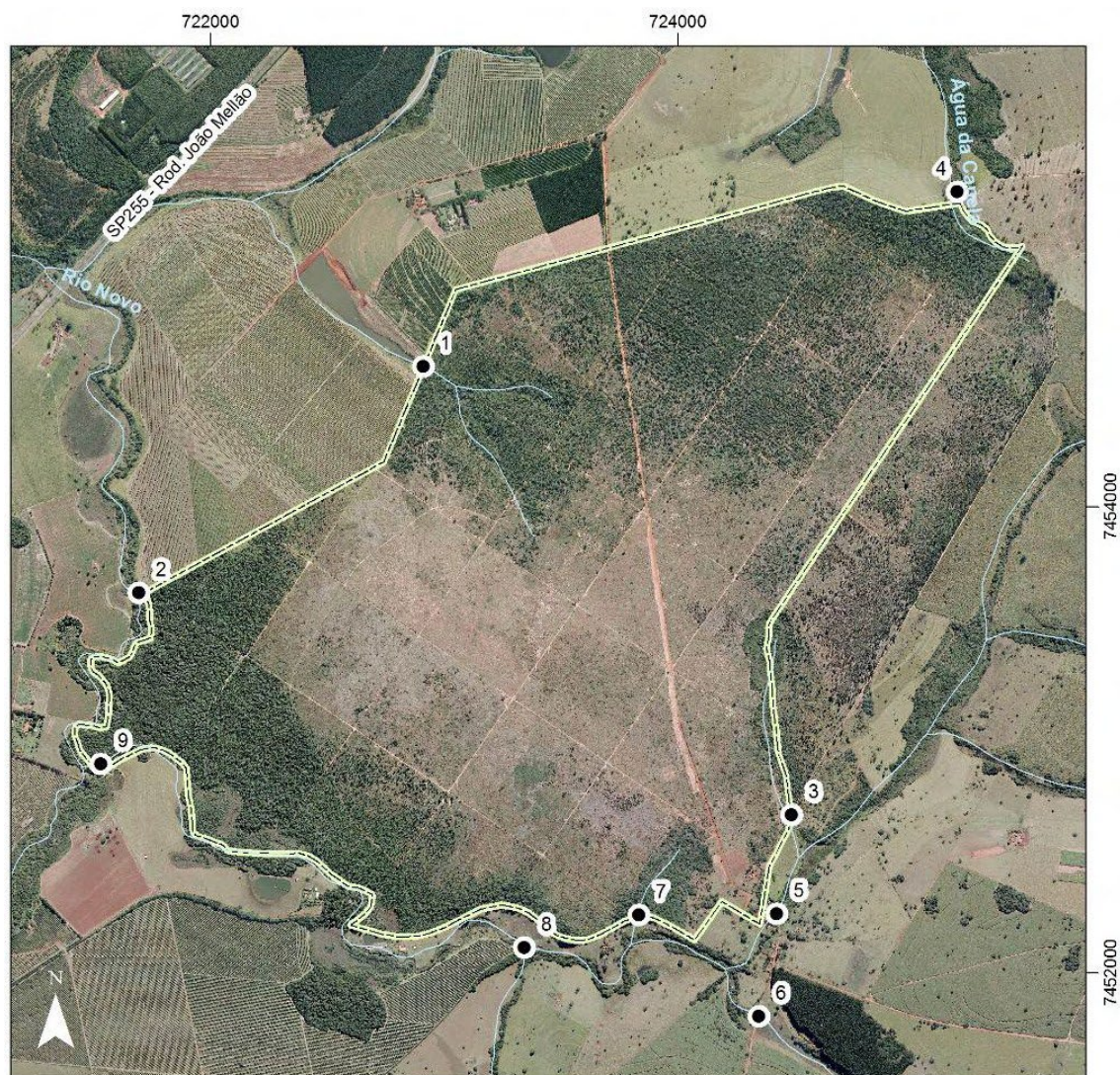
APÊNDICE 2.3.S. Método

A contextualização e a caracterização da Estação Ecológica de Avaré foram feitas compilando-se dados secundários. O Relatório da Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema – UGRHI 17 – Relatório Zero (Cooperativa de Serviços e Pesquisas Tecnológicas e Industriais – CPTI, 2000) e o Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo – 2012 (CETESB, 2013) permitiram retratar a situação das águas superficiais da região onde se encontra a Estação Ecológica.

Num segundo momento, foram obtidos dados primários em um levantamento de campo que incluiu o reconhecimento da área, realizado nos dias 08 e 09 de abril de 2014, quando foram feitas análises de qualidade da água em nove pontos dos principais corpos d'água. Para identificar a rede hidrográfica da área e de seu entorno, bem como para localizar os pontos onde foram feitas as análises, foi utilizada ortofoto em formato digital processada na Seção de Introdução do Instituto Florestal (Figura 1).

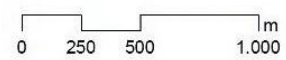
Com relação aos levantamentos de qualidade da água, foram feitas análises da turbidez (turbidímetro DM-TU, Digimed), condutividade específica (25° C) (condutivímetro portátil DM-3P, Digimed) e do teor de oxigênio dissolvido e temperatura (oxímetro DM-4P, Digimed) pela equipe de hidrologia do Instituto Florestal.

Figura 1. Rede hidrográfica da Estação Ecológica de Avaré e os locais onde foram feitas as análises de qualidade da água



### Legenda

- Dados de campo
- Curso d'água
- E.Ec. de Avaré

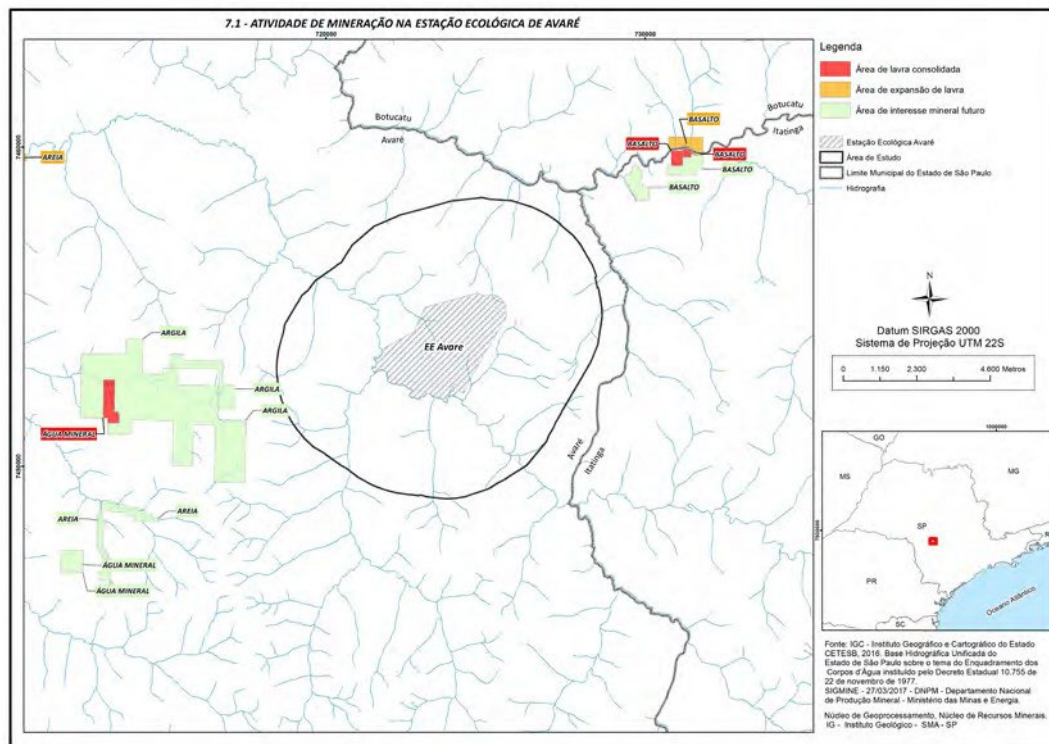


Projeção: UTM  
Fuso: 22  
Datum: SIRGAS 2000

### Limitações da Metodologia

Estudos das águas superficiais, pela sua peculiaridade, necessitam coletas de dados frequentes ao longo de todo o ano, com o objetivo de se amostrar a variabilidade das características hidrológicas quantitativas e qualitativas nas diferentes estações. Na impossibilidade da realização de um estudo detalhado para se verificar influências dos processos naturais e antrópicos sobre a água, devido aos elevados custos envolvidos e pelo longo tempo que seria despendido, é recomendado efetuar os levantamentos ao menos nos períodos extremos, isto é, chuvoso e seco. No entanto, foi realizada somente uma campanha de campo. Assim, é importante ressaltar que a base de dados a partir do qual se fez o presente diagnóstico é reduzida. Ainda, constata-se escassez de bibliografias sobre recursos hídricos desse sítio.

### APÊNDICE 2.3.T. Mapa de Atividade de Mineração na Estação Ecológica de Avaré e Entorno (Nogueira, Ribeiro, 2017)



### APÊNDICE 2.3.U. Método

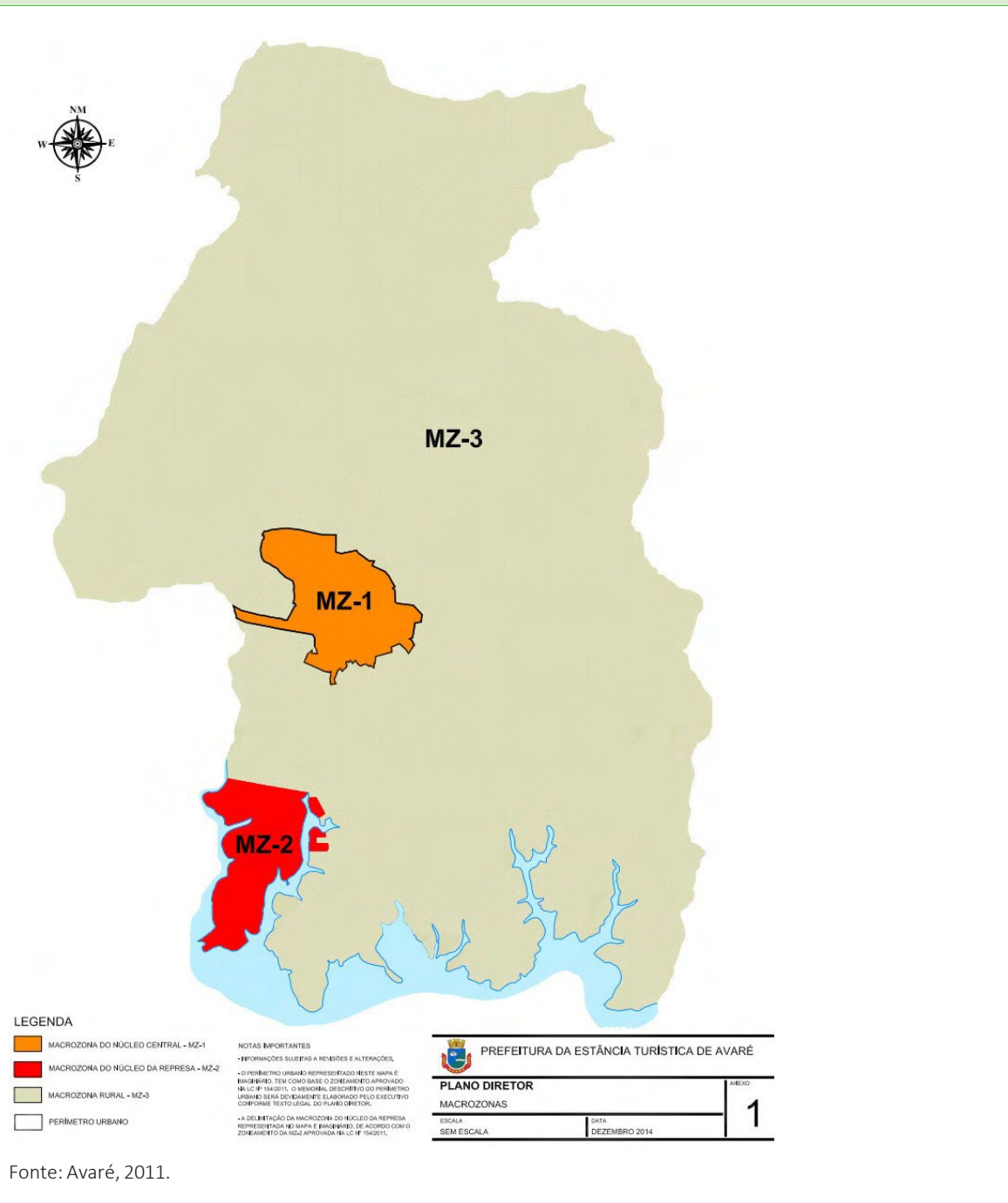
A apresentação do aproveitamento dos recursos minerais nos limites da área de estudo fundamentou-se na utilização das informações disponíveis em dois sistemas do DNPM: na espacialização dos títulos minerários registrados no Sistema de Informações Geográficas da Mineração – SIGMINE (data base de 27/03/2017), e da sua análise apoiada no conjunto de dados do Sistema de Informações do Cadastro Mineiro. Acrescentou-se, à análise, a situação atual do licenciamento ambiental dos empreendimentos minerários junto à CETESB – Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental, além de se fazer uma breve contextualização com a geologia e usos e ocupação do solo da região.

## APÊNDICE IV – JURÍDICO INSTITUCIONAL

### APÊNDICE 2.4.A. Método

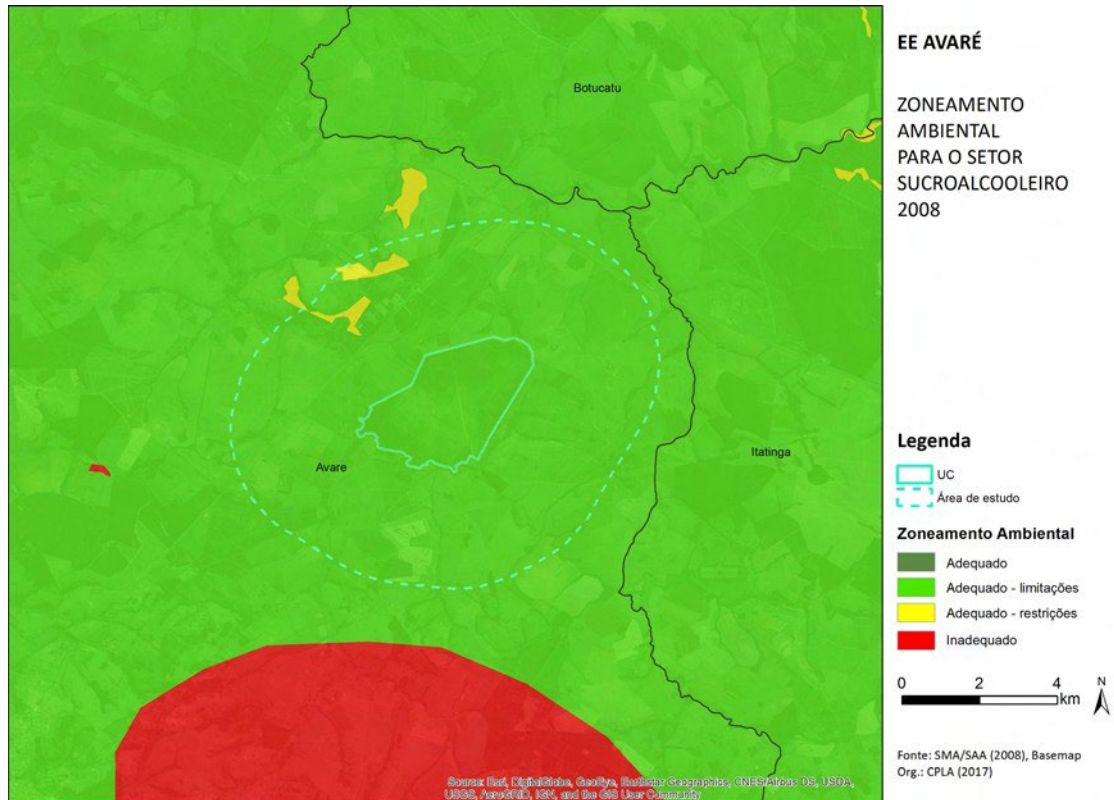
O diagnóstico jurídico-institucional da Estação Ecológica de Avaré foi elaborado por meio de pesquisa e análise de dados secundários produzidos por fontes diversas, dentre as quais órgãos municipais, estaduais e federais. Os dados passíveis de espacialização foram analisados com o auxílio do software de Sistema de Informação Geográfica (SIG) Arcgis 10.3, utilizado para criação de mapas temáticos. Com o uso desta ferramenta, dados político-administrativos e legais puderam ser inter-relacionados, subsidiando a elaboração do relatório.

### APÊNDICE 2.4.B. Macrozoneamento do Plano Diretor do Município de Avaré



Fonte: Avaré, 2011.

APÊNDICE 2.4.C. Zoneamento Agroambiental para o Setor Sucroalcooleiro 2008



Fonte: SMA/SAA, 2008. Org. CPLA, 2017

## **PARTE II - ZONEAMENTO**

## 6. ZONEAMENTO

O Zoneamento da Estação Ecológica de Avaré está dividido em Zoneamento Interno e Zona de Amortecimento.

O Zoneamento interno é composto por 03 (três) zonas e por 03 (três) áreas sobrepostas às zonas, sendo:

### ZONAS

- I. ZONA DE CONSERVAÇÃO (ZC);
- II. ZONA DE RECUPERAÇÃO (ZR);
- III. ZONA DE USO EXTENSIVO (ZUE).

### ÁREAS<sup>1</sup>

- I. ÁREA DE USO PÚBLICO (AUP);
- II. ÁREA DE ADMINISTRAÇÃO (AA);
- III. ÁREA HISTÓRICO-CULTURAL (AHC);
- IV. ÁREA DE INTERFERÊNCIA EXPERIMENTAL (AIE).

RELAÇÃO DAS ZONAS INTERNAS DA E. EC. DE AVARÉ.		
Zona	Dimensão (hectares - ha)	% do total da UC
Conservação	140	19%
Recuperação	574	80%
Uso Extensivo	6	1%
<b>TOTAL</b>	<b>720</b>	<b>100%</b>

Obs. As dimensões e percentuais são aproximadas.

**Tabela 1:** Relação das zonas internas da E. Ec. de Avaré

- a) Entende-se por **Zona** a porção territorial delimitada com base em critérios socioambientais e no grau de intervenção previsto, que estabelece objetivos, diretrizes e normas próprias;
- b) Entende-se por **Área** a porção territorial destinada à implantação dos programas e projetos prioritários de gestão da Unidade de Conservação, em conformidade com as características, objetivos e regramentos da zona sobre a qual incide;
- c) As normas gerais e específicas do zoneamento interno da Estação Ecológica de Avaré constam no item 2.1. e o respectivo mapa no Anexo 1. O zoneamento foi espacializado na base cartográfica digital obtida a partir da junção das folhas topográficas vetoriais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, folhas Avaré (SF-22-Z-D-II-1) e Rio Palmital (SF-22-Z-B-V-3), na escala 1:50.000, do ano de 1973.
- d) As diretrizes e normas da Zona de Amortecimento da Estação Ecológica de Avaré constam no item 2.2.

<sup>1</sup> As áreas não foram detalhadas na tabela 1, pois são flexíveis e poderão ser mapeadas durante a implantação do Plano de Manejo.



## 6.1 ZONEAMENTO INTERNO

### 6.1.1 NORMAS GERAIS

- I. As atividades desenvolvidas na Estação Ecológica de Avaré, previstas nos Programas de Gestão, deverão estar de acordo com a sua categoria e os seus objetivos e não poderão comprometer a integridade dos recursos naturais e os processos ecológicos mantenedores da biodiversidade;
- II. São proibidas a introdução, o cultivo e a criação de espécies exóticas, com exceção das espécies sem potencial de invasão que sejam necessárias para as atividades previstas nos programas de manejo;
- III. São proibidas a coleta, retirada ou alteração, sem autorização, em parte ou na totalidade, de qualquer exemplar animal e vegetal nativos ou mineral, à exceção da limpeza e manutenção de acessos, trilhas ou aceiros existentes, desde que feitas de forma compatível com a conservação dos atributos da Unidade de Conservação;
- IV. A coleta de propágulos para fins de restauração será autorizada pelo Instituto Florestal mediante projeto específico, desde que atendida a legislação vigente;
- V. Serão admitidas ações emergenciais visando à segurança dos usuários, à integridade dos atributos da UC e o alcance de seus objetivos em quaisquer zonas, tais como intervenções em vias de acesso, trilhas e aceiros, combate a incêndios, controle de processos erosivos e erradicação de espécies exóticas invasoras.
- VI. É proibida a retirada ou alteração, sem autorização e acompanhamento do órgão competente, em parte ou na totalidade, de qualquer bem natural, arqueológico, geológico ou paleontológico, ressalvados os casos previstos nos dois incisos anteriores;
- VII. É proibida a prática de pulverização aérea na UC;
- VIII. É vedada a alteração intencional de fisionomias de Cerrado, especialmente o florestamento das fisionomias campestres e savânicas;
- IX. Os resíduos gerados na Unidade de Conservação deverão ser removidos e ter destinação adequada;
- X. O uso das estruturas das Unidades de Conservação como residência funcional somente será permitido em casos excepcionais e de interesse da gestão, mediante a aprovação do Instituto Florestal e do Secretário do Meio Ambiente;
- XI. A implantação, gestão e operação de estradas públicas no interior da Unidade de Conservação deverão atender ao disposto no Decreto Estadual nº 53.146, de 20 de junho de 2008;
- XII. O deslocamento de veículos motorizados será permitido nas vias públicas;
- XIII. Poderão ser implantados empreendimentos de utilidade pública de saneamento, transporte, telecomunicações e energia, nos casos de inexistência comprovada de alternativa locacional, preferencialmente nas secções de mesma natureza que transpassem a Unidade de Conservação, mediante comprovação da viabilidade socioambiental, de acordo com a legislação vigente e sem prejuízo do processo de licenciamento;
- XIV. Os empreendimentos de utilidade pública no interior da Unidade de Conservação deverão ser mapeados e as regras de implantação e manutenção dos empreendimentos e de seu entorno deverão obedecer ao disposto no anexo 2;
  - a. A concessionária e o Instituto Florestal deverão firmar um Termo de Compromisso detalhando as regras indicadas no anexo 2;
  - b. Este Termo de Compromisso é requisito para obtenção das licenças de instalação e de renovação da licença de operação;
- XV. A proteção, fiscalização e o monitoramento deverão ocorrer em toda a Unidade de Conservação;

- XVI. A pesquisa científica na Unidade de Conservação poderá ocorrer em qualquer zona, mediante autorização do Instituto Florestal, de acordo com os procedimentos estabelecidos para este fim;
- a. As marcações e os sinais utilizados nas atividades de pesquisa científica e fiscalização deverão priorizar os materiais biodegradáveis e se limitar aos locais previamente definidos e acordados com o órgão gestor;
  - b. A coleta de espécimes de flora ou de fauna deverá garantir a manutenção de populações viáveis *in situ*;
  - c. Ao encerramento das atividades de pesquisa científica, quaisquer elementos que tenham sido introduzidos com fins experimentais deverão ser retirados pelo pesquisador;
- XVII. Deverão ser promovidas condições de acessibilidade e inclusão, conforme legislação específica;
- XVIII. As atividades e a infraestrutura de uso público admitidos em cada uma das zonas deverão tomar como referência o disposto no Anexo 3;

## 6.1.2 NORMAS ESPECÍFICAS DAS ZONAS

### ZONA DE CONSERVAÇÃO

**Definição:** É aquela onde ocorrem ambientes naturais bem conservados, podendo apresentar efeitos de intervenção humana não significativos.

**Descrição:** Contempla remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual Montana e Aluvial, bem como de Savana Gramíneo-Lenhosa (Campo Sujo) que se encontram em melhor estado de conservação. Ocorrem em cerca de 140 ha, correspondendo a 19% do território abrangido pela Estação Ecológica. Esses remanescentes são importantes como áreas-fonte para restauração ou repovoamento de áreas degradadas e como laboratórios naturais para pesquisa e educação ambiental. A delimitação desta zona justifica-se pela necessidade de proteger as amostras dos ecossistemas originais da região, conservar a biodiversidade presente, os bancos genéticos de fauna e flora e o patrimônio ambiental (recursos hídricos e solos).

**Objetivo:** Conservar a paisagem natural, a biodiversidade e o meio físico, possibilitando atividades de pesquisa científica e educação ambiental, com mínimo impacto sobre os atributos ambientais da Unidade de Conservação.

#### **Objetivos específicos:**

- 6.1.2.1 Assegurar a conservação da diversidade biológica servindo como banco genético da fauna e flora;
- 6.1.2.2 Conservar a representatividade das distintas comunidades naturais da Estação Ecológica de Avaré;
- 6.1.2.3 Garantir corredores naturais entre remanescentes de vegetação natural ou regiões em restauração ecológica;
- 6.1.2.4 Garantir sítios de pouso, reprodução e forrageamento de espécies migratórias;
- 6.1.2.5 Manter as condições ambientais adequadas para assegurar a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos existentes na Estação Ecológica de Avaré;
- 6.1.2.6 Proteger regiões de alta fragilidade do meio físico, com cobertura vegetal pouco alterada;
- 6.1.2.7 Proteger o patrimônio histórico-cultural, arqueológico, paleontológico e geológico;
- 6.1.2.8 Promover a pesquisa científica e a educação ambiental.

**Atividades permitidas:**

- I. Pesquisa científica e educação ambiental, com acesso restrito e mínimo impacto sobre os atributos ambientais da Estação Ecológica de Avaré;
- II. Proteção, fiscalização e monitoramento.

**Normas:**

- I. A infraestrutura de proteção, fiscalização, monitoramento e pesquisa científica deverá circunscrever-se às Áreas de Administração, ser de mínimo impacto e poderá incluir carregadores, aceiros, guaritas, postos de controle e abrigos para pesquisadores, dentre outros;
- II. As atividades de educação ambiental deverão circunscrever-se às Áreas de Uso Público e Áreas Histórico-Culturais e atender às normas estabelecidas para essas áreas;
- III. A infraestrutura para as atividades de educação ambiental deverá circunscrever-se às Áreas de Uso Público, ser de mínimo impacto e poderá incluir trilhas, quiosques, sinalização e equipamentos de segurança, tais como corrimões, escadas ou pontes;
- IV. A pesquisa científica de alto impacto será admitida, desde que circunscrita às Áreas de Interferência Experimental e atendendo às normas estabelecidas para essas áreas;
- V. São proibidos deslocamentos em veículos motorizados em trilhas, exceto para o desenvolvimento das atividades de proteção, fiscalização, pesquisa e de manutenção dos acessos;
- VI. Será permitida a coleta de propágulos da flora, desde que autorizada pelo Instituto Florestal, vinculada a projetos de pesquisa científica ou para enriquecimento com espécies finais de sucessão da Zona de Recuperação da Unidade;
- VII. Será permitido o controle de espécies animais ou vegetais introduzidas e/ou invasoras, visando à manutenção da integridade do ecossistema natural, desde que embasada em orientação técnica específica e atendidas as exigências legais;
- VIII. O uso de aparelhos sonoros só será permitido com finalidade científica ou de fiscalização.

**ZONA DE RECUPERAÇÃO**

**Definição:** É aquela constituída por ambientes naturais degradados que devem ser recuperados para atingir um melhor estado de conservação e que, uma vez restaurada, deverá ser reclassificada.

**Descrição:** Inclui fisionomias em regeneração de Cerrado, de Floresta Estacional Semidecidual e de vegetação de contato entre esses dois tipos vegetacionais. A Zona de Recuperação ocupa cerca de 574 ha e corresponde a 80% da área da Unidade de Conservação. Nesses trechos em regeneração de Cerrado é frequente a presença de gramíneas exóticas invasoras e brotações de eucalipto de forma dispersa que necessitam de manejo adequado.

**Objetivo:** Deter a degradação dos recursos ambientais e recuperar os ecossistemas naturais quanto à estrutura, função e composição, o mais próximo possível da condição anterior à sua degradação.

**Objetivos Específicos:**

- I. Implantar projetos de restauração ecológica, visando ao aumento da cobertura de vegetação nativa e o retorno de processos ecológicos;
- II. Implantar projetos de recuperação do patrimônio histórico-cultural;

- III. Incentivar pesquisas em Ecologia da Restauração que subsidiem técnicas adequadas a diferentes situações de degradação;
- IV. Recuperar regiões de alta fragilidade do meio físico que representem riscos à população humana ou aos atributos da Unidade de Conservação.

**Atividades permitidas:**

- I. Recuperação do patrimônio natural e histórico-cultural;
- II. Pesquisa científica e educação ambiental;
- III. Proteção, fiscalização e monitoramento.

**Normas:**

- I. A infraestrutura de proteção, fiscalização, monitoramento e pesquisa científica deverá circunscrever-se às Áreas de Administração, ser de mínimo impacto e poderá incluir aceiros, guaritas, postos de controle e abrigos para pesquisadores, dentre outros;
- II. As atividades de educação ambiental deverão circunscrever-se às Áreas de Uso Público e às Áreas Histórico-Culturais e atender às normas estabelecidas para essas áreas;
- III. A infraestrutura para as atividades de educação ambiental deverá circunscrever-se às Áreas de Uso Público, ser de mínimo impacto e poderá incluir trilhas, sinalização e equipamentos de segurança, tais como corrimões, escadas ou pontes;
- IV. A pesquisa científica de alto impacto será admitida, desde que circunscrita às Áreas de Interferência Experimental e atendendo às normas estabelecidas para essas áreas;
- V. O projeto de Restauração Ecológica deverá ser aprovado pelo Instituto Florestal, o qual poderá, a qualquer tempo, realizar vistorias ou solicitar complementações e adequações conforme regulamentações específicas, inclusive sobre a eficácia dos métodos e das ações realizadas, considerando ainda que:
  - a. Em caso de conhecimento incipiente sobre o ecossistema a ser restaurado, somente será permitido o isolamento dos fatores de degradação, sendo adotadas apenas técnicas de condução de regeneração natural;
  - b. Em situações excepcionais, será permitida a introdução de propágulos, que devem ser coletados em ecossistemas de referência de mesma tipologia vegetal, existentes na própria Unidade de Conservação ou o mais próximo possível dela, a fim de evitar contaminação genética;
  - c. Será incentivada a eliminação de espécies exóticas cultivadas e invasoras, buscando o baixo impacto sobre as espécies nativas em regeneração e da fauna, sendo permitida, inclusive, a sua exploração comercial para garantir a viabilidade da supressão;
  - d. Poderá ser realizado o cultivo temporário de espécies vegetais exóticas não invasoras, tais como espécies de adubação verde, como estratégia de manutenção da área a fim de auxiliar o controle de gramíneas invasoras e favorecer o estabelecimento da vegetação nativa, desde que não representem risco à conservação dos ambientes naturais;
  - e. Será permitido o manejo de fragmentos de ecossistemas degradados que necessitem de controle de espécies nativas hiperabundantes, a fim de recuperar a composição, estrutura e função da comunidade;
  - f. Será permitido o uso de agroquímicos para controle de espécies cultivadas ou invasoras, em caráter experimental, sendo proibida a utilização de pulverização aérea de qualquer tipo de produto;

- g. Será permitida a queima controlada visando ao manejo conservacionista da vegetação nativa, cujas características ecológicas estejam associadas evolutivamente à ocorrência do fogo.
  - h. Será permitido o pastoreio de baixa densidade, com objetivo de controle de gramíneas invasoras, desde que indicado a partir de resultados de pesquisa científica.
- VI. Será permitida a circulação de veículos, embarcações, máquinas e equipamentos necessários ao desenvolvimento das atividades permitidas na zona.

### **ZONA DE USO EXTENSIVO**

**Definição:** É aquela constituída em sua maior parte por regiões naturais conservadas, podendo apresentar efeitos de intervenção humana e que possibilita o desenvolvimento de atividades de educação ambiental.

**Descrição:** Totaliza aproximadamente 6 ha e corresponde a cerca de 1 % da área da Unidade de Conservação. Nessa zona está prevista a instalação da sede administrativa da Estação Ecológica, alojamento para pesquisadores, centro de pesquisa, centro de visitantes e base de apoio para recepção aos usuários, dentre outros equipamentos. Nessa zona encontra-se o antigo cemitério, com seu portal de entrada e cruzeiro, resquício de uma época de intenso afluxo e passagem de contingentes humanos no Bairro Andrada e Silva, vinculados à estrada de ferro Sorocabana e ao processo histórico de colonização da região. O espaço atualmente encontra-se recoberto por vegetação de Cerrado com resquícios dos túmulos. Na Zona de Uso Extensivo estão também as residências funcionais, o antigo pátio de máquinas do Horto Florestal Andrada e Silva, a Igreja centenária do Bairro Andrada e Silva com seus anexos e uma área outrora ocupada por pista destinada a esportes equestres (pista de laço).

**Objetivo:** Conservar a paisagem natural, a biodiversidade e o meio físico, possibilitando atividades de pesquisa científica e educação ambiental, com baixo impacto sobre os recursos ambientais.

#### **Objetivos específicos:**

- I. Promover a pesquisa científica e a educação ambiental;
- II. Abrigar estruturas de apoio à gestão administrativa e às atividades de pesquisa e educação ambiental;
- III. Instalar, operar e manter edificações e equipamentos necessários às atividades previstas para a zona.
- IV. Conservar a representatividade das distintas comunidades naturais;
- V. Sensibilizar o usuário para a importância da conservação dos recursos ambientais;
- VI. Manter as condições ambientais adequadas para assegurar a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos existentes na Estação Ecológica de Avaré;
- VII. Proteger regiões de alta fragilidade do meio físico;

#### **Atividades permitidas:**

- I. Todas as atividades necessárias à execução dos Programas de Manejo da Estação;
- II. Pesquisa científica e educação ambiental com baixo impacto sobre os recursos ambientais;
- III. Proteção, fiscalização e monitoramento.

#### **Normas:**

- I. A infraestrutura para a gestão administrativa e institucional, proteção, fiscalização monitoramento e pesquisa científica deverá circunscrever-se às Áreas de Administração, ser

- de médio impacto e poderá incluir sede administrativa, centro de pesquisa, garagem, almoxarifado, aceiros, bases de vigilância e alojamentos para pesquisadores, dentre outros equipamentos;
- II. A infraestrutura para as atividades de educação ambiental deverá circunscrever-se às Áreas de Uso Público e às Áreas Histórico-Culturais, ser de mínimo, baixo ou médio impacto e atender às normas estabelecidas para essas áreas e poderá incluir estacionamento e centro de visitantes, dentre outros equipamentos;
  - III. As edificações e toda infraestrutura deverão estar harmoniosamente integradas à paisagem;
  - IV. A pesquisa científica de alto impacto só será admitida se circunscrita às Áreas de Interferência Experimental e atendendo às normas estabelecidas para essas áreas;
  - V. Serão permitidos deslocamentos em veículos motorizados para o desenvolvimento das atividades de fiscalização, proteção, monitoramento, pesquisa científica e para oferecer acessibilidade;
  - VI. O uso de aparelhos sonoros só será permitido com finalidade científica, educação ambiental e de fiscalização;
  - VII. Deverão ser adotadas medidas de saneamento para tratamento dos resíduos e efluentes gerados na UC, priorizando tecnologias e destinação de baixo impacto, ambientalmente adequadas.

### 6.1.3 NORMAS ESPECÍFICAS DAS ÁREAS

#### ÁREA DE USO PÚBLICO (AUP)

**Definição:** É aquela que circunscreve as atividades de pesquisa e educação ambiental e que possibilita a instalação de infraestrutura de suporte às atividades permitidas na zona em que se insere.

**Descrição:** Corresponde ao local destinado à instalação da infraestrutura de atendimento ao uso público (centro de visitantes, estacionamento, quiosques, mirantes, sanitários, etc.) e à trilha definida para atividades de educação ambiental.

**Incidência:** Se sobrepõe às Zonas de Conservação, de Recuperação e de Uso Extensivo.

**Objetivo:** Possibilitar o desenvolvimento das atividades de educação ambiental permitidas na zona em que se insere.

#### **Objetivos Específicos:**

- 6.1.3.1 Propiciar atividades de educação ambiental voltadas à interpretação, vivência e contato com a paisagem e os recursos naturais;
- 6.1.3.2 Sensibilizar o usuário para a importância da conservação dos recursos naturais;
- 6.1.3.3 Comportar a infraestrutura de apoio às atividades permitidas na zona.

#### **Atividades permitidas:**

- I. Nas Áreas de Uso Público nas Zonas de Conservação, Recuperação e Uso Extensivo são permitidas a pesquisa científica e educação ambiental, com acesso restrito e mínimo impacto sobre os atributos ambientais da Unidade de Conservação.

**Normas:**

- I. Nas Áreas de Uso Público nas Zonas de Conservação e Recuperação, a infraestrutura deverá ser de mínimo impacto e poderá incluir trilhas compatíveis com as características da zona, sinalização e equipamentos de segurança, tais como corrimões, escadas ou pontes, e quiosques, dentre outros;
- II. O acesso às essas áreas deverá ser limitado, controlado e previamente acordado com o Instituto Florestal;
- III. Nas Áreas de Uso Público na Zona de Uso Extensivo, a infraestrutura deverá ser de mínimo, baixo ou médio impacto e poderá incluir, além das anteriores, quiosques, mirantes, centro de visitantes e museu.

**ÁREA DE ADMINISTRAÇÃO (AA)**

**Definição:** É aquela que circunscreve a infraestrutura de apoio aos serviços administrativos, de proteção, de fiscalização e de pesquisa científica.

**Descrição:** Corresponde à sede administrativa, aos aceiros, cercas, vias de circulação interna, trilhas definidas para atividades de pesquisa e aos locais onde são previstos postos de controle e torre de vigilância.

**Incidência:** Se sobrepõe às Zonas de Conservação, de Recuperação e de Uso Extensivo.

**Objetivo:** Oferecer suporte ao desenvolvimento das atividades de gestão da Unidade de Conservação.

**Objetivos Específicos:**

- I. Abrigar a sede administrativa e as estruturas necessárias às atividades de gestão da Estação Ecológica de Avaré;
- II. Garantir a operacionalização das atividades de proteção, fiscalização, pesquisa e manutenção do patrimônio físico.

**Atividades permitidas:**

- I. Administração;
- II. Pesquisa científica;
- III. Manutenção do patrimônio físico;
- IV. Proteção, fiscalização e monitoramento.

**Normas:**

- I. Nas Áreas de Administração na Zonas de Conservação e Recuperação, a infraestrutura deverá ser de mínimo impacto e poderá incluir aceiros, guaritas, postos de controle e abrigos para pesquisadores, torre de vigilância, dentre outros;
- II. Nas Áreas de Administração na Zona de Uso Extensivo, a infraestrutura poderá ser de mínimo, baixo ou médio impacto e poderá incluir, além das anteriores, sede administrativa, centro de pesquisa, alojamentos, almoxarifado, garagens, poços, oficinas, base de vigilância, dentre outros;
  - a. Será permitida a infraestrutura necessária para o tratamento e/ou depósito dos resíduos sólidos gerados na Unidade de Conservação e que deverão ter a destinação ambientalmente adequada, compatível com a Unidade de Conservação;

- b. Será permitida a infraestrutura necessária para viabilizar o tratamento adequado de efluentes.

### **ÁREA HISTÓRICO-CULTURAL (AHC)**

**Definição:** É aquela que circunscreve o patrimônio histórico-cultural ou arqueopaleontológico e as atividades correlatas.

**Descrição:** Corresponde ao antigo cemitério, resquício de uma época de intenso afluxo e passagem de contingentes humanos no Bairro Andrada e Silva, vinculados à estrada de ferro Sorocabana e ao processo histórico de colonização da região. Abrange também a Igreja centenária do Bairro Andrada e Silva com seus anexos.

**Incidência:** Se sobrepõe à Zona de Uso Extensivo.

**Objetivo Geral:** Proteger e difundir a importância do patrimônio histórico-cultural ou arqueopaleontológico.

#### **Objetivos Específicos:**

- I. Assegurar a conservação do patrimônio histórico-cultural ou arqueopaleontológico;
- II. Promover a pesquisa científica e a educação ambiental;
- III. Sensibilizar o usuário para a importância da conservação do patrimônio histórico-cultural ou arqueopaleontológico.

#### **Atividades Permitidas:**

- I. Pesquisa científica e educação ambiental, de média intensidade, com baixo impacto sobre os atributos ambientais da Unidade de Conservação.

#### **Normas:**

- I. Serão permitidos o restauro e a manutenção de estruturas objetivando sua conservação, valorização e visitação;
- II. Será permitida a instalação de infraestrutura de mínimo impacto para viabilizar as atividades permitidas na área;
- III. É proibida a alteração das características originais dos sítios histórico-culturais.

### **ÁREA DE INTERFERÊNCIA EXPERIMENTAL (AIE)**

**Definição:** É aquela constituída por ambientes naturais, conservados ou alterados, destinada a pesquisas científicas de maior impacto.

**Descrição:** Poderá abranger diferentes fisionomias da vegetação, desde que não exceda, simultaneamente, a área correspondente a 3% do território da Unidade, por isso não se encontra mapeada ou descrita.

**Incidência:** Sobrepõe-se às zonas de Conservação e de Recuperação.

**Objetivo Geral:** Avaliar o funcionamento dos ecossistemas por meio do desenvolvimento de pesquisas científicas experimentais, cujos resultados sejam aplicáveis à sua restauração e conservação.

#### **Objetivos Específicos:**



- I. Possibilitar experimentação controlada para avaliação do impacto de distúrbios sobre ecossistemas naturais e compreensão dos processos de regeneração;
- II. Possibilitar o desenvolvimento de técnicas de restauração que possam ser aplicadas após a ocorrência de diferentes tipos de distúrbios.

**Atividades Permitidas:**

- I. Experimentação controlada, mesmo que de alto impacto, desde que aprovada pelo Instituto Florestal;
- II. Pesquisa científica e educação ambiental;
- III. Proteção, fiscalização e monitoramento.

**Normas:**

- I. A localização de cada Área de Interferência Experimental será definida de acordo com o projeto de pesquisa aprovado;
- II. As Áreas de Interferência Experimental, em sua totalidade, poderão ocupar a proporção máxima de 3% (três por cento) da extensão total da Unidade de Conservação, não ultrapassando 10% (dez por cento) da área total de qualquer fitofisionomia;
- III. Será permitida a realização de atividades de alto impacto, como o uso de agroquímicos e fogo controlado em caráter experimental, desde que o projeto específico inclua justificativa e medidas de mitigação e controle dos impactos previstos, mediante orientação técnica específica;
- IV. As atividades e interferências ambientais nessa área não poderão comprometer permanentemente a integridade do ecossistema, bem como não poderão colocar em perigo a sobrevivência das populações das espécies existentes nas demais áreas da Unidade de Conservação;
- V. Os efeitos ambientais decorrentes dos projetos de pesquisa que interferirem no equilíbrio ecológico da Unidade serão rigorosamente monitorados, de forma a embasar a decisão sobre sua continuação ou interrupção;
- VI. Projetos de pesquisa que se mostrarem danosos além do previsto serão imediatamente suspensos;
- VII. Será permitida a interdição da área para execução de atividades de pesquisa, desde que previamente acordada entre o pesquisador e o Instituto Florestal;
- VIII. Será permitida a instalação de infraestrutura, desde que estritamente necessária aos experimentos e previamente autorizada pelo Instituto Florestal;
- IX. Os proponentes do projeto, uma vez concluída a experimentação, deverão recuperar o ecossistema alterado pelo experimento.

## 6.2 DA ZONA DE AMORTECIMENTO

**Definição:** É o entorno da Unidade de Conservação onde as atividades humanas potencialmente causadoras de impactos sobre os seus atributos estão sujeitas a diretrizes e normas específicas.

**Descrição:** A delimitação da Zona de Amortecimento levou em consideração as características do território de fácil visualização, como divisores de água e estradas, presença de remanescentes de vegetação nativa, contíguos à Unidade de Conservação, e de cursos d'água que contribuem com as microbacias da Unidade de Conservação, de forma a preservar os atributos ambientais da Unidade. Compreende um território de aproximadamente 3.494 ha no entorno da Estação Ecológica de Avaré, delimitada à oeste e noroeste pela rodovia estadual João Mellão (SP-255). Ao norte, segue pelo divisor topográfico e engloba as cabeceiras do Córrego Água da Canela que formam o Rio Pardo. À leste e sul, o limite da Zona de Amortecimento continua pelo divisor topográfico, englobando as microbacias dos ribeirões que deságuam no Rio Novo. Este rio corresponde a uma das divisas da Unidade de Conservação. À sudoeste, o limite da Zona de Amortecimento segue por uma estrada vicinal até encontrar a SP-255. Esta Zona de Amortecimento não será setorizada, em decorrência de seus usos homogêneos.

**Objetivo:** Minimizar os impactos ambientais negativos sobre a Estação Ecológica e incentivar o desenvolvimento de práticas sustentáveis no entorno.

### 6.2.1 Diretrizes e Normas Gerais

- I. As diretrizes, normas e incentivos definidos para esta Zona de Amortecimento deverão ser considerados no processo de licenciamento ambiental, bem como deverá ser observado o disposto nas Resoluções CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010, e SMA nº 85, de 23 de outubro de 2012 e em outras normativas relacionadas;
- II. É proibido o emprego do fogo em toda a ZA, salvo para o controle fitossanitário e mediante autorização específica;
- III. É proibida a utilização de espécies exóticas com potencial de invasão nas ações de restauração ecológica, conforme disposto no parágrafo 5º artigo 11 da Resolução SMA nº 32 de 03 de abril de 2014;
- IV. É proibido o cultivo ou criação de espécies exóticas com potencial de invasão, constantes nas normativas do Conselho Estadual do Meio Ambiente – CONSEMA;
- V. A pessoa física ou jurídica que que cultivar ou criar espécies exóticas com potencial de invasão, não contempladas nas normativas do CONSEMA, deverá adotar ações de controle para evitar seu estabelecimento no interior da Unidade de Conservação;
  - a. O Sistema Ambiental Paulista estabelecerá procedimentos para manejo e controle das espécies;
- VI. Não será admitido o cultivo de espécies do gênero *Pinus* em uma faixa de 300 m a partir dos limites da Unidade de Conservação. Em havendo o plantio de pinus na Zona de Amortecimento, deverá ser justaposto ao plantio um quebra vento constituído por essências florestais não invasoras com velocidade de crescimento e altura iguais ou superiores às do pinus, ao longo de uma faixa de, no mínimo, 300 m de largura, que se estenda ao longo de toda a bordadura do plantio voltada para a Unidade de Conservação;
- VII. São consideradas áreas prioritárias para restauração ecológica aquelas que minimizem o efeito de borda e incrementem a conectividade e a permeabilidade da paisagem;
- VIII. As áreas de que tratam o item VII são elegíveis para receber apoio técnico-financeiro da compensação prevista no art. 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, com a finalidade de recuperação e manutenção, conforme o disposto no artigo 41, § 6º da Lei Federal nº 12.651, de 2012.
  - a. Todos os projetos (recuperação e manutenção) deverão ser aprovados pelo Instituto Florestal;
  - b. Os projetos de restauração ecológica deverão atender o disposto na Resolução SMA nº 32/14 e outras normas específicas sobre o tema;

- c. Poderão ser utilizadas como áreas para compensação áreas particulares, desde que não sejam alvo de obrigações judiciais ou administrativas estabelecidas em licenças, Termos de Compromisso Ambiental ou Termos de Ajustamento de Conduta, firmados com órgãos do Sistema Ambiental Paulista, bem como não sejam abrangidas por projetos de restauração ecológica executados com recursos públicos e mediante anuência do proprietário, comprovada a dominialidade da área, conforme disposto no artigo 8º da Resolução SMA nº 7/2017.
- IX. As Reservas Legais (RLs) das propriedades inseridas na Zona de Amortecimento deverão, prioritariamente, estabelecer conectividade funcional e estrutural com a Unidade de Conservação;
- a. A instituição da Reserva Legal deverá ser, preferencialmente, no próprio imóvel, sendo, nesses casos, elegível para receber apoio técnico-financeiro conforme previsto na norma VIII para a sua recomposição;
- X. O cultivo ou criação de Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) ou seus derivados deverá ocorrer mediante posse da cópia do extrato do parecer técnico da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) referente à utilização comercial, atestando que não trará risco aos atributos da Unidade de Conservação, conforme previsto no artigo 27 da Lei Federal nº 11.460, de 21 de março de 2007;
- XI. As atividades agrossilvipastoris (novas e existentes) deverão:
- a. Adotar práticas de conservação e manejo adequados do solo, em atendimento ao disposto na legislação vigente, com vistas a evitar: (i) o desencadeamento de processos erosivos; (ii) aumento da turbidez e interrupção do fluxo contínuo dos cursos d'água; (iii) a contaminação dos corpos hídricos; (iv) a diminuição da disponibilidade hídrica e; (v) a perda das características físicas, químicas e biológicas do solo; (vi) impactos a biodiversidade;
- b. Promover a contenção e a recuperação dos processos erosivos em curso;
- c. Adotar medidas para evitar a invasão biológica;
- d. Evitar o uso de agrotóxicos que comprometam a qualidade ambiental, priorizando os de menor risco toxicológico e periculosidade ambiental observando o disposto nas normas vigentes.
- e. Promover o descarte de embalagens vazias de defensivos agrícolas, conforme normas vigentes;
- f. Adotar, sempre que possível, práticas agroecológicas para minimizar o uso de agrotóxicos;
- g. Priorizar no controle de pragas, na medida do possível, o manejo integrado de pragas e o controle biológico;
- h. Prevenir a poluição e promover o gerenciamento ambiental adequado aos resíduos gerados nas atividades agrossilvipastoris.
- XII. Em regiões onde existirem cultivos agrícolas que demandem ou possam demandar a prática de pulverização aérea, esta deverá ser vedada na área contígua à Estação Ecológica, se respeitando o limite de 500 metros de distância das bordas da Unidade de Conservação<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> BRASIL. MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Instrução Normativa (IN) n. 02, de 3 de janeiro de 2008, que regulamenta a pulverização aérea de agrotóxicos. Brasília, Diário Oficial da União, 8 jan. 2008. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/arquivos/in2.pdf>. Acesso em: 20 out. 2017.

CHAIM, A. Tecnologia de aplicação de agrotóxicos: fatores que afetam a eficiência e o impacto ambiental. In: SILVA, C. M. M. S.; FAY, E. F. (Ed.). Agrotóxicos e ambiente. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2012. cap. 8. p. 289-317. ISBN: 85-7383-274-6.

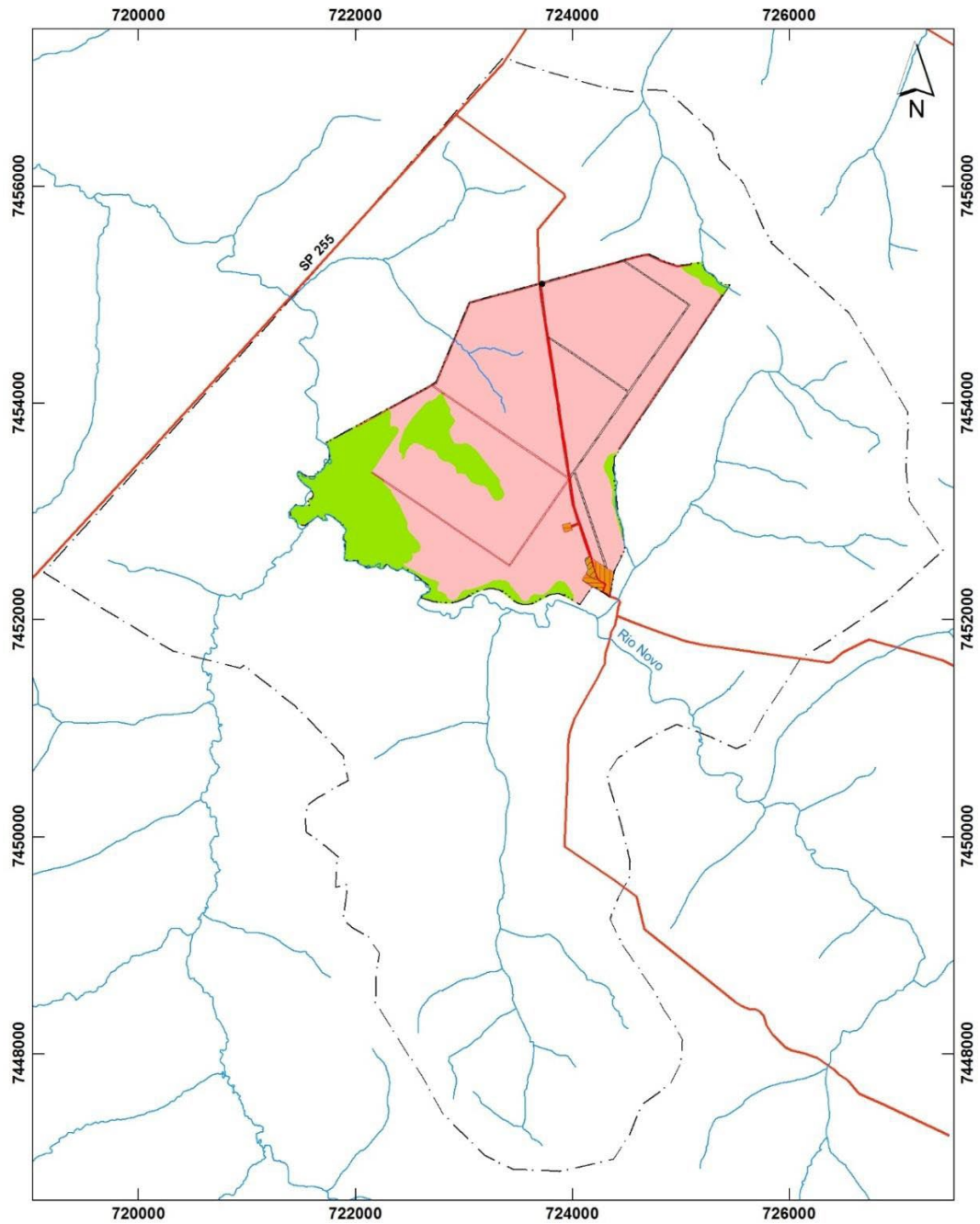
Rótulo Roundup Transorb R.

- XIII. As obras, atividades e empreendimentos, incluindo os de utilidade pública ou interesse social, novos ou existentes, quando da emissão, renovação e regularização da licença ambiental, deverão, quando aplicável:
- a. Apresentar programa de monitoramento de fauna silvestre e medidas mitigadoras para os possíveis impactos, como por exemplo: (i) passagem de fauna silvestre; (ii) limitador de velocidade para veículos; (iii) projeto de sinalização da fauna silvestre; (iv) atividades de educação ambiental; entre outros;
  - b. Apresentar plano de ação de emergência de acidentes com produtos perigosos, considerando potenciais impactos sobre a Unidade de Conservação;
  - c. Apresentar programa de apoio a prevenção e combate a incêndios;
  - d. Apresentar programa de monitoramento e controle de espécies exóticas com potencial de invasão à Unidade de Conservação, caso essas espécies sejam utilizadas.
- XIV. A supressão de vegetação nativa, o corte de árvores isoladas e as intervenções em Áreas de Preservação Permanente, quando permitidas, deverão ser compensadas, prioritariamente, dentro da própria Zona de Amortecimento ou no interior da Unidade de Conservação, conforme a legislação vigente;

## DISPOSIÇÕES FINAIS

- I. As ações necessárias para a implementação do zoneamento e dos programas de gestão previstos no Plano de Manejo da Estação Ecológica de Avaré deverão ser planejadas, executadas e monitoradas, de forma integrada, com as instituições que compõem o Sistema Ambiental Paulista e parceiros.
- a. Os programas de gestão são: (1) Manejo e Recuperação; (2) Uso Público; (3) Interação Socioambiental; (4) Programa de Proteção e Fiscalização e (5) Pesquisa e Monitoramento.
  - b. Para o delineamento das ações e estratégias definidas nos respectivos programas de gestão foram consideradas os problemas centrais da UC, as características do território, as normas e diretrizes estabelecidas no zoneamento da Estação Ecológica de Avaré (zonas e respectivas áreas).

**ANEXO 1 – MAPA DO ZONEAMENTO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE AVARÉ**



**Legenda**

**Zonas**

- Zona de Conservação
- Zona de Recuperação
- Zona de Uso Extensivo
- Zona de Amortecimento

**Área**

- Área de Uso Público
- Área de Administração
- Área Histórico-cultural

**Convenções cartográficas**

- EEc de Avaré
- Curso d'água
- Via de circulação
- Guarita



**ANEXO 2 – CONTEÚDO MÍNIMO PARA O TERMO DE COMPROMISSO****Obrigações da concessionária:**

- I. Disponibilizar plantas contendo a localização do empreendimento e da área de servidão/domínio;
- II. Acordar com o Instituto Florestal a agenda dos serviços de manutenção da área de servidão/domínio e dos empreendimentos;
- III. Acordar com o Instituto Florestal as práticas de manutenção a serem adotadas, de forma a minimizar os impactos no ambiente;
- IV. No caso de concessão de estradas, atender ao disposto no Decreto Estadual nº 53.146/2008 no que se refere à gestão, manutenção e operação de estradas no interior de Unidades de Conservação;
- V. Remover e destinar quaisquer resíduos gerados durante a implantação e manutenção do empreendimento e da área de servidão/domínio, em comum acordo com o Instituto Florestal;
- VI. Elaborar um Plano de Contingência, aprovado pelo órgão gestor, o qual deverá contemplar a adoção de ações preventivas, mitigadoras e compensatórias, no caso de acidentes;
- VII. Elaborar e implementar um Plano de Fiscalização intensiva nas áreas afetadas pelo empreendimento, aprovado pelo órgão gestor, a fim de evitar que os acessos às estruturas sejam feitos por pessoas não autorizadas.

**Obrigações do órgão gestor:**

- I. Permitir que a concessionária execute as ações de implantação e manutenção dos empreendimentos de utilidade pública e da área de servidão/domínio, conforme acordado;
- II. Fiscalizar e monitorar o cumprimento dos acordos estabelecidos com a concessionária.

**ANEXO 3 – LISTA EXEMPLIFICATIVA DO ENQUADRAMENTO DE ATIVIDADES E INFRAESTRUTURA CONFORME NÍVEL DE IMPACTO QUE SERÃO PARAMETRIZADAS NO ÂMBITO DO PROGRAMA DE USO PÚBLICO**

<b>Atividades e práticas possíveis</b>	<b>Área de Uso público em Zona de Uso Extensivo (Mínimo, Baixo ou Médio Impacto)</b>	<b>Área de Uso público em Zona de Conservação e Recuperação (Mínimo Impacto)</b>
<b>Pesquisa Científica</b>	SIM	SIM
<b>Educação Ambiental</b>	SIM	SIM

<b>Infraestruturas compatíveis</b>	<b>Área de Uso público em Zona de Uso Extensivo (Mínimo, Baixo ou Médio Impacto)</b>	<b>Área de Uso público em Zona de Conservação e Recuperação (Mínimo Impacto)</b>
<b>Sanitários</b>	SIM	NÃO
<b>Lixeiras</b>	SIM	NÃO
<b>Sinalização, orientação e interpretação</b>	SIM	SIM
<b>Quiosques</b>	SIM	SIM
<b>Mirante artificial</b>	SIM	NÃO
<b>Centro de Visitantes e Museu</b>	SIM	NÃO
<b>Infraestrutura de segurança (escada, corrimão, ponte, degrau, etc)</b>	SIM	SIM Construções primitivas, tais como pinguela de tronco, ripados, falsa-baiana, baixios, cordas, pontes, etc.

## **PARTE III - PROGRAMAS DE MANEJO**



## 7. PROGRAMAS DE MANEJO

A elaboração dos Programas de Manejo da Estação Ecológica de Avaré está fundamentada no Roteiro Metodológico para o Planejamento de Unidades de Conservação (Galante *et al.*, 2002).

A elaboração dos Programas adotou como premissas básicas a viabilidade, a objetividade e a continuidade do Plano, de modo a direcionar e facilitar o manejo e a gestão da Estação Ecológica. Fundamentado nessas premissas, são previstas ações direcionadas para a prevenção e superação dos impactos causados pelos pontos fracos (ambiente interno) e pelas ameaças (ambiente externo), pois eles impedem ou dificultam o alcance dos objetivos de criação da Unidade. Também foram previstas ações visando a aproveitar o estímulo proporcionado pelos pontos fortes (ambiente interno) e pelas oportunidades (ambiente externo), que se constituem em forças impulsoras que contribuem para o alcance dos objetivos de criação.

Os Programas de manejo são apresentados em quadros onde se detalham atividades, ações e cronograma.

# 1. PROGRAMA DE MANEJO E RECUPERAÇÃO

## ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE AVARÉ - PROGRAMA DE MANEJO E RECUPERAÇÃO

**OBJETIVO:** Assegurar a conservação da diversidade biológica e as funções dos ecossistemas (aquáticos ou terrestres), por meio de ações de recuperação ambiental e manejo sustentável dos recursos naturais.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	METAS	INDICADORES	CONDICIONANTES
<b>Melhora na efetividade da gestão</b>	<p><b>M1.</b> Contratação de cinco auxiliares de serviços gerais e dois oficiais operacionais.</p> <p><b>M2.</b> Construção de um galpão de 200 m2 com banheiros; aquisição de um trator 4 x 4, 150 cv; uma roçadeira hidráulica de 1700 mm; duas roçadeiras costais e uma motosserra.</p> <p><b>M3.</b> Construção de escritório em alvenaria com 100 m2, contratação de dois oficiais administrativos, um gestor técnico de nível superior e um educador ambiental.</p> <p><b>M4.</b> Submeter e executar oito termos de referência por ano; submeter e executar oito pedidos de adiantamento por mês.</p> <p><b>M5.</b> Submeter e executar plano de trabalho ao CONSEMA para contratação de empresa especializada visando à capina manual de gramíneas invasoras em 100 hectares de vegetação campestre e savânica por ano, e o corte de rebrotas de eucalipto e de indivíduos de pinus em 350 hectares por ano.</p> <p><b>M6.</b> Manutenção dos sistemas fornecimento energia elétrica e água, e manutenção de vias de acesso necessárias à implantação de infraestrutura.</p> <p><b>M7.</b> Submeter executar termo de referência para contratação de</p>	<p>Número de contratações efetivadas.</p> <p>Número de edificações finalizadas e número de itens adquiridos.</p> <p>Número de termos de referência e de pedidos de adiantamento submetidos e executados; número de prestações de contas efetivadas.</p> <p>Área em hectares submetida ao controle de espécies exóticas.</p> <p>Número de interrupções de atividades por motivo de falha de manutenção.</p> <p>Número de horas com presença de vigilância nas instalações da UC e número de quilômetros percorridos em atividades de vigilância.</p> <p>Extensão linear com manutenção.</p> <p>Número de fossas sépticas</p>	<p><b>C1.</b> Manutenção da Sede da Seção na Floresta de Avaré I</p> <p><b>C2.</b> Adequação orçamentária do Instituto Florestal</p> <p><b>C3.</b> Adequação operacional da Diretoria Administrativa do Instituto Florestal</p> <p><b>C4.</b> Dotação orçamentária para contratação de funcionários</p>

OBJETIVO ESTRATÉGICO	METAS	INDICADORES	CONDICIONANTES					
	<p>empresa especializada em segurança patrimonial para vigilância de prédios e realização de duas rondas diárias, sete dias por semana, cobrindo a totalidade da UC em percursos não inferiores a 50 km por ronda.</p> <p><b>M8.</b> Realizar a manutenção de 10 km de carregadores e vias de acesso por ano.</p> <p><b>M9.</b> Construção de duas fossas sépticas, um poço artesiano e um reservatório de água.</p> <p><b>M10.</b> Manutenção dos sistemas fornecimento energia elétrica e água, e manutenção de vias de acesso necessárias à implantação de infraestrutura.</p>	construídas, poços artesanais perfurados e reservatórios construídos e em funcionamento.						
AÇÕES	ATIVIDADES	CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES	RESPONSABILIDADES E PARCERIAS	CRONOGRAMA (ANOS)				
				1	2	3	4	5
A.1. Dotar a UC de infraestrutura adequada ao manejo.	1.1. Contratar funcionários para atividades de manejo e recuperação.	Recursos Humanos	SMA/IF	X	X			
	1.2. Implantar infraestrutura e adquirir equipamentos, veículos, trator, implementos para o manejo e recuperação.	Recursos Materiais	SMA/IF	X	X			
	1.3. Implantar infraestrutura e contratar funcionários para atividades administrativas.	Recursos Financeiros	SMA/IF	X	X			
	1.4. Acessar e gerenciar recursos financeiros.	Estratégia de Gestão	SMA/IF	X	X	X	X	X
A.2. Implementar ações emergenciais de manejo.	2.1. Iniciar combate efetivo à invasão biológica.	Operacionalidade de Gestão	SMA/IF	X	X	X	X	X

AÇÕES	ATIVIDADES	CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES	RESPONSABILIDADES E PARCERIAS	CRONOGRAMA (ANOS)				
				1	2	3	4	5
	2.2. Dar suporte às atividades do programa de proteção e fiscalização - implantação e manutenção de infraestrutura.	Operacionalidade de Gestão	SMA/IF	X	X			
	2.3. Atender demandas administrativas referentes às atividades do programa de proteção e fiscalização.	Operacionalidade de Gestão	SMA/IF	X	X	X	X	X
	2.4. Dar suporte às atividades do programa de proteção e fiscalização - prevenção de incêndios e erosão.	Operacionalidade de Gestão	SMA/IF	X	X	X	X	X
	2.5. Realizar adequações nas instalações sanitárias das residências funcionais.	Operacionalidade de Gestão	SMA/IF	X	X			
<b>A.3. Implementar rotineiras de manejo.</b>	ações 3.1. Dar suporte às atividades dos demais programas de gestão - implantação e manutenção de infraestrutura.	Estratégia de Gestão	SMA/IF		X	X	X	X
	3.2. Atender demandas administrativas referentes às atividades dos demais programas de gestão.	Estratégia de Gestão	SMA/IF		X	X	X	X

## 2. PROGRAMA DE USO PÚBLICO

### ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE AVARÉ - PROGRAMA DE USO PÚBLICO

**OBJETIVO:** Ordenar as atividades de uso público na unidade de modo a garantir a segurança dos usuários (tanto nas atividades dirigidas quanto livres) e minimizar possíveis impactos sobre os recursos naturais protegidos pela UC.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	METAS	INDICADORES	CONDICIONANTES
<b>Promoção do uso público efetivo na UC.</b>	<p><b>M1.</b> Contratação de um educador ambiental</p> <p><b>M2.</b> Construção de Centro de Visitantes em alvenaria com 120 m<sup>2</sup> e mirante com 10 m de altura em madeira tratada</p> <p><b>M3.</b> Implantação de 5000 m de trilhas interpretativas com sistema de sinalização</p> <p><b>M4.</b> Administração de um treinamento para a equipe de vigilância terceirizada</p> <p><b>M5.</b> Implementação de duas vagas de estágio de nível superior com plano de trabalho voltado para atividades de educação ambiental</p> <p><b>M6.</b> Realização de quatro palestras por ano</p> <p><b>M7.</b> Elaboração de cartilha com 10 páginas sobre a UC e impressão de 100 exemplares para distribuição</p> <p><b>M8.</b> Elaboração de vídeo com 15 minutos acompanhado de narração</p>	<p>Número de contratações efetivadas (contratação já prevista)</p> <p>Número de edificações finalizadas.</p> <p>Extensão linear implantada.</p> <p>Número de treinamentos administrados.</p> <p>Número de estágios implementados.</p> <p>Número de palestras ministradas.</p> <p>Número de remessas postais de conjuntos de 10 cartilhas cada.</p> <p>Número de vídeos elaborados e número de apresentações a visitantes.</p>	<p><b>C1.</b> Manutenção da Sede da Seção na Floresta de Avaré I</p> <p><b>C2.</b> Adequação orçamentária do Instituto Florestal</p> <p><b>C3.</b> Adequação operacional da Diretoria Administrativa do Instituto Florestal</p> <p><b>C4.</b> Dotação orçamentária para contratação de funcionários</p>

AÇÕES	ATIVIDADES	CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES	RESPONSABILIDADES E PARCERIAS	CRONOGRAMA (ANOS)				
				1	2	3	4	5
<b>A.1. Atendimento das demandas de uso público.</b>	1.1. Contratar funcionários para acompanhamento das visitas guiadas na UC.	Recursos Humanos	SMA/IF		X			
	1.2. Construir Centro de Visitantes e prover demais instalações e equipamentos de uso público na UC.	Recursos Materiais	SMA/IF		X	X		
	1.3. Implantar trilhas interpretativas guiadas e autoguiadas na UC.	Operacionalidade de gestão	SMA/IF		X	X		
	1.4. Treinar funcionários para fazer a vigilância e segurança das visitas.	Operacionalidade de gestão	SMA/IF			X		
<b>A.2. Promover o conhecimento sobre a UC e sua relevância.</b>	2.1. Implantar programa de estágios em educação ambiental na UC.	Estratégia de gestão	SMA/IF			X	X	X
	2.2. Realizar palestras sobre a UC em instituições de ensino e pesquisa na região.	Estratégia de gestão	SMA/IF		X	X	X	X
	2.3. Elaborar material didático sobre a unidade e distribuir em instituições da região.	Estratégia de gestão	SMA/IF			X	X	
	2.4. Providenciar vídeo institucional sobre a UC para apresentação aos visitantes.	Estratégia de gestão	SMA/IF			X	X	X

### 3. PROGRAMA DE INTERAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

#### ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE AVARÉ - PROGRAMA DE INTERAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

**OBJETIVO:** Assegurar, por meio das relações entre os diversos atores do território, compreendendo a unidade de conservação e sua zona de amortecimento, os pactos sociais, as boas práticas e o reconhecimento do papel e potencial da Unidade de Conservação, necessários para garantir os objetivos de criação da Unidade e o desenvolvimento das comunidades envolvidas.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	METAS	INDICADORES	CONDICIONANTES
<b>Interação socioambiental efetiva com os atores do território</b>	<p><b>M1.</b> Participação do gestor da UC nas reuniões dos Conselhos de Bacia do Médio Paranapanema e da Área de Proteção Ambiental Corumbataí, Botucatu e Tejujá</p> <p><b>M2.</b> Lotação de funcionários na UC para dar expediente regular com horário diário definido de atendimento ao público</p> <p><b>M3.</b> Criar canal de comunicação eficiente com a Assessoria de Imprensa da SMA visando a restringir para quatro horas o tempo máximo de resposta a questionamentos da imprensa local</p>	<p>Número de participações.</p> <p>Número de horas destinadas ao atendimento público na UC.</p> <p>Porcentagem de demandas atendidas dentro do tempo máximo de resposta.</p> <p>Número de reuniões com quórum qualificado realizadas por ano.</p> <p>Número de avaliações de comunicações com nível de esclarecimento insatisfatório.</p> <p>Número de registros.</p>	<p><b>C1.</b> Manutenção da Sede da Seção na Floresta de Avaré I</p> <p><b>C2.</b> Adequação orçamentária do Instituto Florestal</p> <p><b>C3.</b> Adequação operacional da Diretoria Administrativa do Instituto Florestal</p> <p><b>C4.</b> Dotação orçamentária para contratação de funcionários</p>

AÇÕES	ATIVIDADES	CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES	RESPONSABILIDADES E PARCERIAS	CRONOGRAMA (ANOS)				
				1	2	3	4	5
<b>A.1. Aumentar a representatividade da UC.</b>	1.1. Garantir assento no conselho de Bacia do Médio Paranapanema e demais conselhos da região.	Estratégia de Gestão	SMA/IF	X	X	X	X	X
	1.2. Aumentar a participação em programas governamentais (SIM, Corta Fogo, etc.).	Estratégia de Gestão	SMA/IF	X	X	X	X	X
	1.3. Garantir a presença constante de interlocutores da UC em seu território e zona de amortecimento.	Estratégia de Gestão	SMA/IF	X	X	X	X	X
	1.4. Facilitar a comunicação entre gestor e imprensa local.	Estratégia de Gestão	SMA/IF	X				
<b>A.2. Ampliar a participação social na gestão da UC</b>	2.1. Manter a regularidade das reuniões do Conselho Consultivo.	Operacionalidade de Gestão	SMA/IF	X	X	X	X	X
	2.2. Aumentar a eficiência da comunicação com os atores locais.	Estratégia de Gestão	SMA/IF	X				
	2.3. Criar canais de comunicação com a comunidade.	Estratégia de Gestão	SMA/IF	X				
	2.4. Promover concurso para a elaboração de um logo da UC.	Estratégia de Gestão	SMA/IF		X			



## 4. PROGRAMA DE PROTEÇÃO E FISCALIZAÇÃO

### ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE AVARÉ - PROGRAMA DE PROTEÇÃO E FISCALIZAÇÃO

**OBJETIVO:** Diminuir os vetores de pressão sobre o território, com vistas a garantir a integridade física, biológica e cultural da unidade.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	METAS	INDICADORES	CONDICIONANTES
<p><b>Contenção da degradação ambiental no interior da UC e entorno por conta dos vetores de pressão.</b></p>	<p><b>M1.</b> Construir e mobiliar dois postos de vigilância de 26 m<sup>2</sup> cada.</p> <p><b>M2.</b> Aquisição de motocicleta e veículo 4 x 4.</p> <p><b>M3.</b> Aquisição de um trator 4 x 4, 150 cv; uma lâmina traseira de 1800 mm e uma grade.</p> <p><b>M4.</b> Zerar número de práticas religiosas com uso indevido de fogo na área do antigo cemitério.</p> <p><b>M5.</b> Confeção anual de aceiros de 30 m de largura x 2,6 km de extensão nas duas margens da estrada municipal que secciona a UC.</p> <p><b>M6.</b> Confeção de 5,2 km de cerca de arame liso com 5 fios e instalação de 10 placas de sinalização ao longo das duas margens da estrada municipal que secciona a UC</p> <p><b>M7.</b> Criação de grupo de trabalho no âmbito do Conselho Consultivo e elaboração de proposta de manejo da estrada, de proposta de prevenção de</p>	<p>Número de edificações finalizadas.</p> <p>Número de itens adquiridos/disponíveis.</p> <p>Número de registros de uso indevido de fogo.</p> <p>Área aceirada.</p> <p>Extensão linear cercada e número de placas instaladas.</p> <p>Número de propostas elaboradas, aprovadas pelo Conselho Consultivo e implantadas.</p> <p>Percentual do lixo produzido na UC coletado e destinado adequadamente.</p> <p>Número de brigadistas treinados.</p> <p>Número de brigadistas treinados.</p>	<p><b>C1.</b> Manutenção da Sede da Seção na Floresta de Avaré I</p> <p><b>C2.</b> Adequação orçamentária do Instituto Florestal</p> <p><b>C3.</b> Adequação operacional da Diretoria Administrativa do Instituto Florestal</p> <p><b>C4.</b> Dotação orçamentária para contratação de funcionários</p>

OBJETIVO ESTRATÉGICO	METAS	INDICADORES	CONDICIONANTES
	<p>danos e para combate a incêndios.</p> <p><b>M8.</b> Seleção e treinamento de cinco brigadistas voluntários.</p> <p><b>M9.</b> Aquisição de 10 conjuntos de vestimentas próprias para combate a incêndio, 10 bombas costais, 10 abafadores e 5 pinga-fogo.</p> <p><b>M10.</b> Criação de cadastro de reserva de brigadistas voluntários para atuação em período de estiagem.</p> <p><b>M11.</b> Adequação dos acessos ao reservatório na divisa com a Fazenda Lago Azul e adequação do reservatório próximo à sede.</p> <p><b>M12.</b> Aquisição de um trator 4 x 4, 150 cv e de um tanque bomba acionado por cardam com 4000 l de capacidade.</p> <p><b>M13.</b> Realização de uma operação conjunta com a Polícia Militar Ambiental por mês.</p> <p><b>M14.</b> Encaminhamento de cinco denúncias mensais de ilícitos ambientais aos órgãos competentes.</p>	<p>Número de pontos aptos para a coleta de água.</p> <p>Número de operações realizadas.</p> <p>Número de denúncias encaminhadas.</p>	

AÇÕES	ATIVIDADES	CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES	RESPONSABILIDADES E PARCERIAS	CRONOGRAMA (ANOS)				
				1	2	3	4	5
<b>A.1. Aumentar a capacidade de prevenção de danos ambientais e de incêndios na UC.</b>	1.1. Implantar dois postos de vigilância com guarita dotada de rádio comunicação e um vigilante por guarita.	Operacionalidade de gestão	SMA/IF	X	X			
	1.2. Dotar a UC com motocicleta e veículo 4 x 4 para fiscalização.	Recursos Financeiros	SMA/IF	X	X			
	1.3. Dotar a UC com trator com grade e lâmina para confecção e manutenção de aceiros e controle de erosão.	Recursos Financeiros	SMA/IF	X	X			
	1.4. Coibir práticas religiosas com uso de fogo na área do antigo cemitério.	Operacionalidade de gestão	SMA/IF	X	X	X	X	X
	1.5. Realizar a manutenção rotineira de aceiros.	Operacionalidade de gestão	SMA/IF	X	X	X	X	X
	1.6. Implantar cercas e sinalização de advertência nas margens da estrada municipal que atravessa a UC.	Operacionalidade de gestão	SMA/IF	X	X			
	1.7. Implantar, em parceria com a Prefeitura Municipal, medidas que diminuam o potencial da estrada que atravessa a UC como vetor de degradação, ex. atropelamentos, erosão, etc.	Articulação Interinstitucional	SMA/IF/Prefeitura Municipal	X				
	1.8. Articular junto à Prefeitura Municipal e comunidade do entorno a coleta de lixo doméstico, incluindo coleta seletiva.	Articulação Interinstitucional	SMA/IF/Prefeitura Municipal	X				
	1.9. Implantar junto à comunidade da Capela Bom Jesus medidas para prevenção de danos ambientais durante as festividades.	Articulação Interinstitucional	SMA/IF/Igreja Católica	X				
<b>A.2. Aumentar a capacidade de combate a danos ambientais e incêndios na UC.</b>	2.1. Constituir e treinar brigada de incêndios.	Estratégia de Gestão	SMA/IF	X	X			
	2.2. Adquirir e repor permanentemente equipamentos para combate a incêndios (EPs, bombas costais, entre outros).	Recursos Materiais	SMA/IF	X	X	X	X	X

AÇÕES	ATIVIDADES	CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES	RESPONSABILIDADES E PARCERIAS	CRONOGRAMA (ANOS)				
				1	2	3	4	5
	2.3. Aumentar o efetivo da UC para combate a incêndios nos períodos de estiagem (maio-novembro).	Estratégia de Gestão	SMA/IF	X	X			
	2.4. Instalar reservatórios de água em pontos estratégicos para combate a incêndios	Operacionalidade de gestão	SMA/IF	X	X			
	2.5. Dotar a UC de trator e tanque-bomba para combate a incêndios.	Recursos Financeiros	SMA/IF	X	X			
	2.6. Articulação com proprietários lindeiros à UC para combate conjunto a incêndios.	Articulação Interinstitucional	SMA/IF/Proprietários do entorno	X				
	2.7. Realizar operações de combate a ilícitos ambientais com bloqueios em vias de circulação de veículos no entorno da UC.	Estratégia de Gestão	SMA/IF	X	X	X	X	X
	2.8. Implantar rotina de pronto atendimento a denúncias de ilícitos ambientais.	Estratégia de Gestão	SMA/IF	X	X	X	X	X

## 5. PROGRAMA DE PESQUISA E MONITORAMENTO

### ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE AVARÉ - PROGRAMA DE PESQUISA E MONITORAMENTO

**OBJETIVO:** Produzir, sistematizar, disponibilizar e difundir conhecimentos que auxiliem a gestão da UC em suas diversas ações.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	METAS	INDICADORES	CONDICIONANTES
<b>Incremento na produção de conhecimento científico na UC</b>	<p><b>M1.</b> Construção de alojamento em alvenaria com 120 m<sup>2</sup>.</p> <p><b>M2.</b> Construção de laboratório em alvenaria com 60 m<sup>2</sup>.</p> <p><b>M3.</b> Contratação de cinco auxiliares de serviços gerais.</p> <p><b>M4.</b> Administração de um treinamento para a equipe de vigilância terceirizada.</p> <p><b>M4.</b> Realização de um workshop de pesquisa a cada dois anos.</p> <p><b>M5.</b> Alimentação de banco de dados com informações sobre todas as pesquisas concluídas e em andamento na UC.</p> <p><b>M6.</b> Ampliação em 50% no conhecimento sobre temas de pesquisa prioritários a cada workshop de pesquisa realizado.</p>	<p>Número de edificações finalizadas.</p> <p>Número de contratações efetivadas.</p> <p>Número de treinamentos administrados.</p> <p>Número de workshops realizados.</p> <p>Proporção do total de pesquisas cadastradas no banco de dados.</p> <p>Percentual de incremento no número de pesquisas prioritárias aferido por meio de questionário.</p> <p>Números de solicitações atendidas no prazo.</p> <p>Número de espécies ameaçadas com indicação de tendência demográfica.</p> <p>Número de espécies invasoras com</p>	<p><b>C1.</b> Manutenção da Sede da Seção na Floresta de Avaré I</p> <p><b>C2.</b> Adequação orçamentária do Instituto Florestal</p> <p><b>C3.</b> Adequação operacional da Diretoria Administrativa do Instituto Florestal</p> <p><b>C4.</b> Dotação orçamentária para contratação de funcionários</p>

OBJETIVO ESTRATÉGICO		METAS	INDICADORES	CONDICIONANTES				
		<b>M7.</b> Concessão de autorização no máximo em 30 dias.	classificação de métodos de controle quanto à eficácia e eficiência.  Número de levantamentos concluídos e percentuais de incrementos nas listas existentes.  Disponibilidade da informação.					
AÇÕES	ATIVIDADES	CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES	RESPONSABILIDADES E PARCERIAS	CRONOGRAMA (ANOS)				
				1	2	3	4	5
<b>A.1. Dotar a UC de infraestrutura adequada para a pesquisa científica.</b>	1.1. Construir alojamento para pesquisadores na UC.	Recursos Materiais	SMA/IF	X	X	X		
	1.2. Construir laboratório multiuso na UC.	Recursos Materiais	SMA/IF	X	X	X		
	1.3. Contratar funcionários para acompanhamento de pesquisadores em campo na UC.	Recursos Humanos	SMA/IF	X	X	X		
	1.4. Treinar funcionários para fazer a vigilância das instalações experimentais.	Estratégia de Gestão	SMA/IF	X				
<b>A.2. Atrair o interesse da comunidade científica para o desenvolvimento de pesquisas na UC.</b>	2.1. Realizar workshops de pesquisa com a comunidade acadêmica.	Estratégia de Gestão	SMA/IF		X		X	
	2.2. Construir banco de dados de pesquisas realizadas na UC.	Estratégia de Gestão	SMA/IF	X	X	X	X	X
	2.3. Promover o conhecimento sobre temas de pesquisa prioritários para a gestão da UC.	Estratégia de Gestão	SMA/IF		X		X	
	2.4. Agilizar o processo de concessão de autorizações para realização de pesquisas na UC.	Estratégia de Gestão	SMA/IF	X	X	X	X	X

AÇÕES	ATIVIDADES	CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES	RESPONSABILIDADES E PARCERIAS	CRONOGRAMA (ANOS)				
				1	2	3	4	5
<b>A.3. Atender demandas básicas de pesquisas na UC.</b>	3.1. Gerar subsídios científicos para a conservação de espécies ameaçadas registradas na UC.	Pesquisa Científica/Articulação Interinstitucional	SMA/IF/Institutos de Pesquisa e Universidades	X	X	X	X	X
	3.2. Pesquisar e propor métodos adequados para a erradicação de espécies invasoras na UC.	Pesquisa Científica/Articulação Interinstitucional	SMA/IF/Institutos de Pesquisa e Universidades	X	X	X	X	X
	3.3. Ampliar o conhecimento sobre a biota da UC, especialmente herpetofauna e mastofauna.	Pesquisa Científica/Articulação Interinstitucional	SMA/IF/Institutos de Pesquisa e Universidades	X	X	X	X	X
	3.4. Caracterizar a demanda de uso público da UC e gerar subsídios para atendimento adequado dessa demanda.	Pesquisa Científica/Articulação Interinstitucional	SMA/IF/Institutos de Pesquisa e Universidades	X	X			
	3.5. Pesquisar o potencial de aplicação da queima controlada e do pastoreio de baixa densidade para evitar o adensamento das fisionomias campestres e controlar gramíneas invasoras.	Pesquisa Científica/Articulação Interinstitucional	SMA/IF/Institutos de Pesquisa e Universidades	X	X	X		
	3.6. Avaliar a necessidade de refaunação de áreas restauradas.	Pesquisa Científica/Articulação Interinstitucional	SMA/IF/Institutos de Pesquisa e Universidades	X	X	X		

ISBN 978-85-8156-053-3

