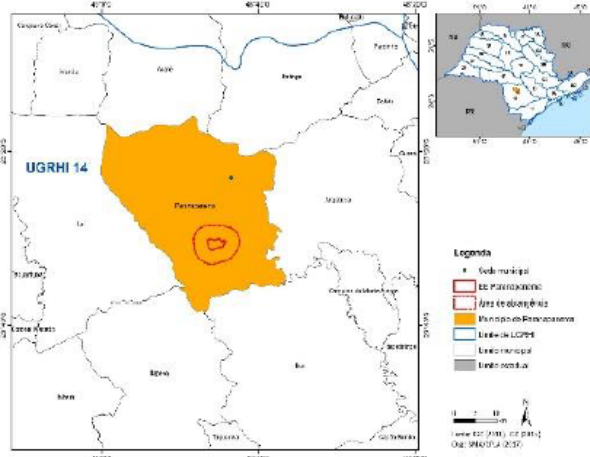
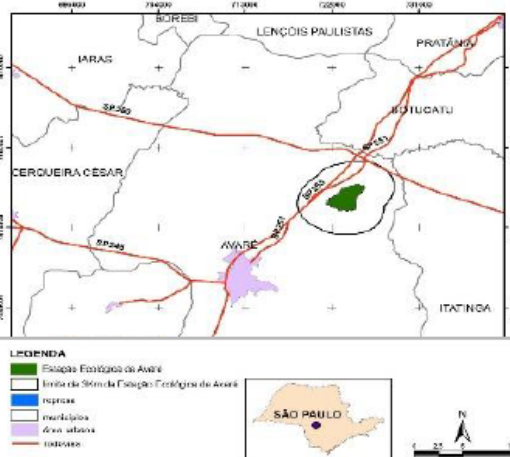


GRUPO	CATEGORIA	LOCALIZAÇÃO ORGANIZACIONAL
Proteção Integral	Estação Ecológica	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo Instituto Florestal / Seção de Avaré



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

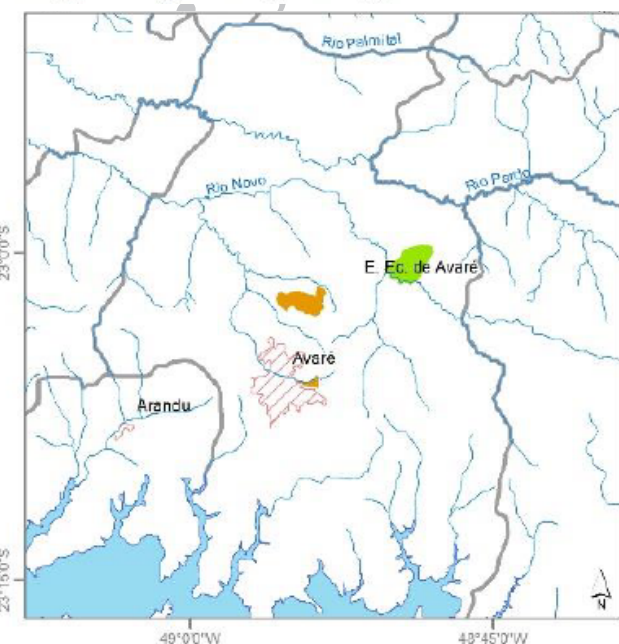


ACESSO À UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

Rodovia João Mellão, Km 240 + 400m, acesso por estrada municipal rural –
Coordenadas: Latitude: 23° 01' 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 Tejuapá
- 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

INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

Atos Normativos, Gestão, Infraestruturas e Atrativos Turísticos

Elaine Aparecida Rodrigues, IF
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
Mônica Pavão, IF

Dinâmica Demográfica e Socioeconômica

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

Ocupação Humana e Populações Residentes

Cabo PM Marcos Robles,
53º Batalhão Polícia Militar do Interior
Edgar Fernando de Luca, IF
Elaine Aparecida Rodrigues, IF
Katia Mazzei, IF
Paulo Henrique dos Santos, IF
Sargento PM Nelson Gomes,
53º Batalhão PM do Interior

História e Patrimônio

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

Vetores de Pressão e Conflitos de Uso

Iracy Xavier, CETESB

MEIO BIÓTICO

Vegetação

Bruna de Vasconcellos Ferrato, Pesquisador Convidado
Francisco Eduardo Silva Pinto Vilela, IF
Frederico Alexandre Rocchia 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
Marie Sugiyama, IBot
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 M. G. Abreu, CBRN
Carlos Evaldo Linder, IF
Cybele O. Araújo, IF
Gláucia C. R. de Paula, IF
Marcio Port Carvalho, IF
Marilda Rapp de Eston, IF
Thaís G. 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
Mara 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 RELATÓRIO

Elaine Aparecida Rodrigues, IF
Roque Cielo-Filho, IF

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Cecilia Maria de Barros, SMA/CPLA

SUMÁRIO

CRÉDITOS.....	2
1. INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC).....	5
1.1. CONTATO INSTITUCIONAL	6
1.2. ATOS NORMATIVOS	6
1.3. ASPECTOS FUNDIÁRIOS	6
1.4. GESTÃO E INFRAESTRUTURA DA UC.....	7
1.5. INFRAESTRUTURA DE APOIO AO USO PÚBLICO	7
1.6. ATRATIVOS TURÍSTICOS.....	8
2. DIAGNÓSTICO DA UC.....	9
2.1. MEIO ANTRÓPICO	9
2.2. MEIO BIÓTICO	16
2.3. MEIO FÍSICO	21
3. JURÍDICO INSTITUCIONAL.....	31
3.1. INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL	31
4. LINHAS DE PESQUISA	32
4.1. PESQUISAS EM ANDAMENTO	32
4.2. PESQUISAS CONCLUÍDAS	32
5. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO.....	33
5.1. MEIO ANTRÓPICO	33
5.2. MEIO BIÓTICO	33
5.3. MEIO FÍSICO	34
5.4. ANÁLISE INTEGRADA	36
7. PROGRAMAS DE MANEJO	40
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41
8.1. MEIO ANTRÓPICO.....	41
8.2. MEIO BIÓTICO.....	43
8.3. MEIO FÍSICO	45
8.4. JURÍDICO INSTITUCIONAL	46
ANEXO I – MEIO ANTRÓPICO	47
1.1. COBERTURA DA TERRA E USO DO SOLO	47
1.2. DINÂMICA DEMOGRÁFICA E SOCIOECONÔMICA.....	51
1.3. OCUPAÇÃO HUMANA E POPULAÇÕES RESIDENTES.....	58
1.5. VETORES DE PRESSÃO E CONFLITOS DE USO	59
ANEXO II – MEIO BIÓTICO.....	62
2.1. VEGETAÇÃO	62
2.2. FAUNA	73
ANEXO III – MEIO FÍSICO	81
ANEXO IV – JURÍDICO INSTITUCIONAL.....	105

Versão Preliminar

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	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. A visitação pública é proibida, exceto quando tiver objetivos educacionais, de acordo com o que dispuser o plano de manejo. A pesquisa depende de autorização do órgão responsável pela administração da Unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas. 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.
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	http://iflorestal.sp.gov.br/areas-protegidas/estacoes-ecologicas/avare/
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	Manutenção permanente de aceiros, estradas, pontes e cercas. Fiscalização diária por funcionário residente. 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; Desenvolvimento de pesquisas científicas.
Edificações e Estruturas	Duas residências funcionais.
Equipamentos Eletrônicos para Gestão da UC	Inexistente
Comunicação	Telefone – inexistente Internet – inexistente Sistema de rádio – inexistente Sinal de telefonia celular – médio
Meios de Transporte em Operação	Inexistente
Energia	Energia da rede – sim Voltagem – 110 volts
Saneamento Básico	Banheiros – apenas na residência funcional Tipo de abastecimento de água – poço caipira Destinação do esgoto – fossa negra Destinação de resíduos – transporte para a cidade
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 ecológicos, 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 km² 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 km² (CBH-MP, 2006). Avaré, com seus 1.213,055 km², possui 85.810 habitantes (0,2% da população do estado) e densidade demográfica de 70,74 hab/km², o que evidencia um baixo adensamento populacional. No estado de São Paulo, a densidade é de 174,68 hab/km² (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 m³/s (ou 6,04% da vazão outorgada na UGRHI – 11,175 m³/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 regulamento 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.

Infraestrutura e Proteção	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.
Interação socioambiental	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 samambaiais.

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 dessas 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
TOTAL	397,96	6,3

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 *Dasypus novemcinctus*, tatu-de-rabo-mole *Cabassous* sp., capivara *Hydrochoerus hydrochaeris*, cutia *Dasypus 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 Paranapanema 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 vesículo-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 km², 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 ravinas.

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

Compartmento 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

Balanço 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.

Risco

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.

Metodologia

Os métodos de elaboração do diagnóstico de perigo, vulnerabilidade e risco encontram-se descritos no Apêndice 2.3.O.

2.3.6. RECURSOS HÍDRICOS

Águas Superficiais

Contexto Regional

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.

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 km² (CPTI, 2000).

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).

Caracterização Local

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).

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.

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

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 no-roeste. 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 m³/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 m³/h (Anexo 2.3.Q.), com capacidade específica mais frequentemente entre 0,2 e 2,9 m³/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 m³/h (capacidade específica de 0,05 a 2,2 m³/h/m). No levantamento das outorgas no site do DAEE (DAEE, 2017a), as vazões neste aquífero são, em sua maioria, inferiores a 20 m³/h.

O Sistema Aquífero Guarani, principalmente em sua porção confinada, apresenta uma boa potencialidade hídrica, com vazão acima de 80 m³/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 m³/s, 1,79 m³/s e 1,17 m³/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 m³/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 m³/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 m³/s, valor muito inferior à demanda de água superficial, de 1,15 m³/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 Manzione (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	Nº 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 preceituosos 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. A despeito 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 m³/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.

Versão Preliminar

7. PROGRAMAS DE MANEJO

Versão Preliminar

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8.1. 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>. 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>. 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>). 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>. Acesso em: 14 mai. 2014.
- FMC AGRÍCOLA. Herbicidas Gamit. Bula. Disponível em: <<https://www.fmcagrica.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://geoftp.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 TECNOLÓGICAS 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 TECNOLÓGICAS 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 TECNOLÓGICAS 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 Agrônomico; 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>. 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>. 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=300d6ed1306b0210VgnVCM1000002e03c80aRCRD&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>. 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>. 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.

8.2. 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>. 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. 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 providências 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.

8.3. 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>. 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. 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 Agrônomo; 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, SBCS/ 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>. Acesso em: 01 abr. 2014.

8.4. 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=CU8FogqeH1WXJXhwuseUET53fm0q_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.