

RELATÓRIO DIAGNÓSTICO

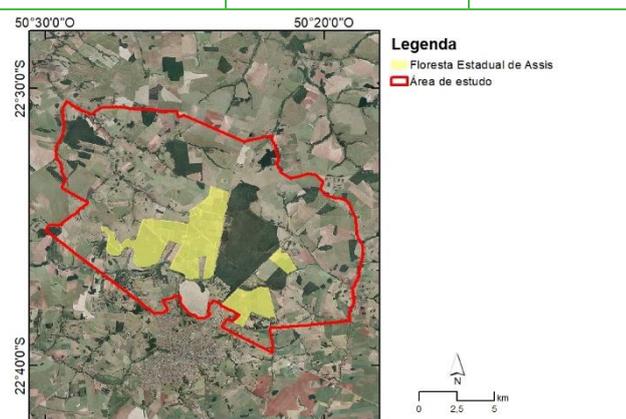
Floresta Estadual de Assis



GRUPO	CATEGORIA	LOCALIZAÇÃO ORGANIZACIONAL
Uso sustentável	Floresta Estadual	Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo Instituto Florestal / Seção de Assis



ÁREA DA UC	MUNICÍPIO ABRANGIDO	REGIÃO ADMINISTRATIVA	UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS (UGRHI)
2816 ha	Assis	Marília	17 – Médio Paranapanema



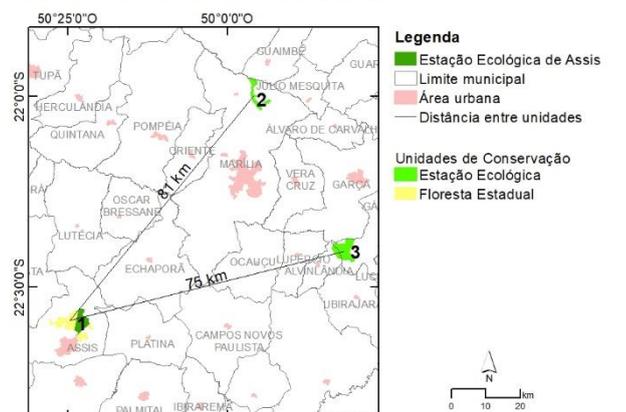
ACESSO À UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

SP 333 / Rodovia Raposo Tavares / Rodovia Castelo Branco

ALVOS DA CONSERVAÇÃO

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ENTORNO

1	Estação Ecológica de Assis
2	Estação Ecológica de Marília
3	Estação Ecológica Caetetus



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

João Doria

SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Marcos Penido

SUBSECRETARIA DE MEIO AMBIENTE

Eduardo Trani

INSTITUTO FLORESTAL

DIRETORIA GERAL

Luiz Alberto Bucci

DIVISÃO DE FLORESTAS E ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS

Miguel Luiz Menezes Freitas

COMITÊ DE INTEGRAÇÃO DOS PLANOS DE MANEJO

Alexsander Zamorano Antunes

Carolina Born Toffoli

Cristina Maria do Amaral Azevedo

Danilo Angelucci de Amorim

Eduardo Trani (coordenador)

Fernanda Lemes de Santana

Gil Kuchembuck Scatena

Gustavo Armani

Iracy Xavier da Silva

Lie Shitara Schutzer

Lúcia Bastos Ribeiro de Sena

Mara Akie Iritani

Marcio Rossi

Maria de Fátima Scaf

Naiana Lanza Landucci

Rita Zanetti

Rozélia de Lourdes Morbach de Medeiros

Valéria Augusta Garcia

Vinícius Travalini

São Paulo, 2020

CRÉDITOS

INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC)

Osmar Vilas Boas, IF (Coordenador)
Antônio Carlos Galvão de Melo, IF
Giselda Durigan, IF

MEIO BIÓTICO

Vegetação

Giselda Durigan, IF
Lucas Pereira dos Santos, IF
Marina Mitsue Kanashiro, IF
Natália Macedo Ivanauskas, IF
Natashi Aparecida Lima Pilon, UNICAMP
Renata Giassi Udulutsch, UNESP/Campus Assis

Fauna

Alexsander Zamorano Antunes, IF

MEIO FÍSICO

Geologia Geomorfologia e Pedologia

Francisco de Assis Negri, IG
Marcio Rossi, IF
Marina Mitsue Kanashiro, IF
Victor Kenzo Hirokado, IF

Perigo, Vulnerabilidade e Risco

Cláudio José Ferreira, IG
Denise Rossini-Penteado, IG

Águas Superficiais

Edson Adriano Berto, IF
Elaine Amorin Soares, FEMA
Eliane Akiko Honda, IF
Sérgio Augusto Moreira Cortez, FEMA

Águas Subterrâneas

Claudia Luciana Varnier, IG
Eliane Akiko Honda, IF
Francisneide Soares Ribeiro, IG
Mara Akie Iritani, IG
Sibele Ezaki, IG

Atividades de Mineração

Francisco de Assis Negri, IG

MEIO ANTRÓPICO

Dinâmica Territorial, Demográfica e Socioeconômica

Antônio Carlos Galvão de Melo, IF
Cristina Maria do Amaral Azevedo, CPLA
Iracly Xavier, CETESB
Tatiana Camolez Morales Ferreira, CPLA
Vinicius Travalini, CETESB

Uso da Terra

Osmar Vilas Boas, IF (Coordenador)
Antônio Carlos Galvão de Melo, IF
Ciro Koiti Matsukuma, IF
Cristina Maria do Amaral Azevedo, CPLA
Dimas Antônio da Silva, IF
Lucas Pereira dos Santos, IF
Tatiana Camolez Morales Ferreira, CPLA
Wilson Aparecido Contieri, IF

História e Patrimônio

Giselda Durigan, IF

Ocorrências e Infrações Ambientais

Beatriz Truffi Alves, CFB
Wagner Nistardo Lima, CFB

JURÍDICO INSTITUCIONAL

Osmar Vilas Boas, IF (Coordenador)
Antônio Carlos Galvão de Melo, IF
Cristina Maria do Amaral Azevedo, CPLA
Tatiana Camolez Morales Ferreira, CPLA

CONSOLIDAÇÃO DO DIAGNÓSTICO

Osmar Vilas Boas, IF (Coordenador)
Antônio Carlos Galvão de Melo, IF
Giselda Durigan, IF

Siglas

CETESB = Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CFB = Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade

CPLA = Coordenadoria de Planejamento Ambiental

IF = Instituto Florestal

IG = Instituto Geológico

FEMA = Fundação Educacional do Município de Assis

UNICAMP = Universidade de Campinas

UNESP = Universidade Estadual Paulista

CRÉDITOS

INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC)

Osmar Vilas Boas, IPA (Coordenador)
Antônio Carlos Galvão de Melo, FF
Giselda Durigan, IPA

MEIO BIÓTICO

Vegetação

Giselda Durigan, IPA
Lucas Pereira dos Santos, IPA
Marina Mitsue Kanashiro, IPA
Natália Macedo Ivanauskas, IPA
Natashi Aparecida Lima Pilon, UNICAMP
Renata Giassi Udulutsch, UNESP/Campus Assis

Fauna

Alexsander Zamorano Antunes, IPA

MEIO FÍSICO

Geologia Geomorfologia e Pedologia

Francisco de Assis Negri, IPA
Marcio Rossi, IPA
Marina Mitsue Kanashiro, IPA
Victor Kenzo Hirokado, IPA

Perigo, Vulnerabilidade e Risco

Cláudio José Ferreira, IPA
Denise Rossini-Penteado, IPA

Águas Superficiais

Edson Adriano Berto, IPA
Elaine Amorin Soares, FEMA
Eliane Akiko Honda, IPA
Sérgio Augusto Moreira Cortez, FEMA

Águas Subterrâneas

Claudia Luciana Varnier, IPA
Eliane Akiko Honda, IPA
Francisneide Soares Ribeiro, IPA
Mara Akie Iritani, IPA
Sibele Ezaki, IPA

Atividades de Mineração

Francisco de Assis Negri, IPA

MEIO ANTRÓPICO

Dinâmica Territorial, Demográfica e Socioeconômica

Antônio Carlos Galvão de Melo, FF
Cristina Maria do Amaral Azevedo, CPLA
Iracly Xavier, CETESB
Tatiana Camolez Morales Ferreira, CPLA
Vinicius Travalini, CETESB

Uso da Terra

Osmar Vilas Boas, IF (Coordenador)
Antônio Carlos Galvão de Melo, FF
Ciro Koiti Matsukuma, IPA
Cristina Maria do Amaral Azevedo, CPLA
Dimas Antônio da Silva, IPA
Lucas Pereira dos Santos, IPA
Tatiana Camolez Morales Ferreira, CPLA
Wilson Aparecido Contieri, IPA

História e Patrimônio

Giselda Durigan, IPA

Ocorrências e Infrações Ambientais

Beatriz Truffi Alves, CFB
Wagner Nistardo Lima, CFB

JURÍDICO INSTITUCIONAL

Osmar Vilas Boas, IPA (Coordenador)
Antônio Carlos Galvão de Melo, FF
Cristina Maria do Amaral Azevedo, CPLA
Tatiana Camolez Morales Ferreira, CPLA

CONSOLIDAÇÃO DO DIAGNÓSTICO

Osmar Vilas Boas, IPA (Coordenador)
Antônio Carlos Galvão de Melo, FF
Giselda Durigan, IPA

Siglas

CETESB = Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CFB = Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade

CPLA = Coordenadoria de Planejamento Ambiental

FF = Fundação Florestal

IPA = Instituto de Pesquisas Ambientais

FEMA = Fundação Educacional do Município de Assis

UNICAMP = Universidade de Campinas

UNESP = Universidade Estadual Paulista

SUMÁRIO

1. INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC)	4
2. DIAGNÓSTICO DA UC	13
3. JURÍDICO INSTITUCIONAL.....	48
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
ANEXO I – INFORMAÇÕES GERAIS DA UC.....	64
ANEXO II – MEIO BIÓTICO.....	77
ANEXO III – MEIO FÍSICO.....	147
ANEXO IV – MEIO ANTRÓPICO.....	201
ANEXO V – JURIDICO INSTITUCIONAL.....	219

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

1. INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC)	
Nome	Floresta Estadual de Assis
Código	0000.35.2937
Órgão Gestor	Instituto Florestal de São Paulo
Grupo de UC	Unidade de Uso Sustentável conforme disposto na Lei Federal nº 9.985/2000.
Categoria de UC	Floresta
Bioma(s)	Cerrado
Objetivo(s)	“Proteger, conservar e manejar de forma sustentável todo o complexo florestal e ambiental existente na área, desde espécies vegetais, animais, cursos d'água e demais elementos dos componentes do acervo da área”
Atributos	Abriga fragmentos de cerradão, campo úmido e mata-galeria, contendo espécies da flora e fauna ameaçadas além de florestas de produção sustentável. O conjunto, além de promover a proteção da biodiversidade oferece espaços de visitação pública, educação ambiental e garante proteção ao manancial de abastecimento de água da Cidade de Assis.
Município(s) Abrangido(s)	Assis
UGRHI	UGRHI 17 – Médio Paranapanema
Conselho	Criado pela Resolução SMA Nº179, de 12/12/2018
Plano de Manejo	Aprovado pela Deliberação CONSEMA nº 6, de 29/03/2005
Instrumento(s) de Planejamento e Gestão Incidente(s)	No âmbito Municipal: Lei Complementar nº 10, de 10 de outubro de 2006 – Plano Diretor do município de Assis No âmbito Estadual: Plano da Bacia Hidrográfica UGRHI 17 – Médio Paranapanema.
Situação quanto à Conformidade ao SNUC	Em conformidade com o SNUC, no que se refere à situação fundiária e possui mais de 50% de sua área coberta por vegetação nativa.

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

1.1. CONTATO INSTITUCIONAL	
Endereço da Unidade (Sede)	Estrada Vicinal Assis-Lutécia, km 9, Caixa Postal 104 - Assis/SP
CEP	19.802-300
Bairro	Zona Rural
UF	SP
Município	Assis
Site da UC	https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/areas-protegidas/florestas-estaduais/assis/
Telefone da UC	+55 18 33251045 / 3321-7363
E-mail da UC	forestassis@gmail.com
1.2. ATOS NORMATIVOS	
Instrumento(s)	Decreto Estadual nº 47.098, de 18/09/2002
Ementa(s)	Transforma a Estação Experimental de Assis, localizada no Município de Assis, em Floresta Estadual de Assis, nos termos do artigo 17, da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, objetivando o desenvolvimento de atividades científicas, econômicas, sociais e recreacionais.
Área da UC	2.816,42 hectares
Memorial Descritivo	Consta no Decreto de criação
1.3. ASPECTOS FUNDIÁRIOS	
Situação Fundiária	A área da unidade está titulada e integralmente regularizada.
Consistência dos Dados do Limite da UC	Corresponde 100% ao perímetro do Decreto.
Percentual de Área Pública	100% titulada pertencente à Fazenda Pública do Est. de S. Paulo
Percentual de Área Particular	Não há
Percentual de Área com Titulação Desconhecida	0,0%
Situação da Área quanto à Ocupação	9,9 ha (0,35%) com ocupação irregular.
Percentual de Demarcação dos Limites	100,0%

1.4. GESTÃO E INFRAESTRUTURA DA UC

Ações Existentes de Manejo e Gestão

Proteção: vigilância para proteção da unidade, especialmente, contra invasões, caça e pesca; ações de prevenção e controle de incêndios, ações de conservação de solos; ações de manutenção de cercas e avivenciação de divisas.

Recuperação de habitats:

Substituição de florestas de espécies exóticas por áreas de habitat; controle de populações de espécies vegetais invasoras.

Desenvolvimento de pesquisas em ecologia, restauração ecológica e hidrologia.

Manejo florestal: são executadas operações de manutenção exploração de madeira e resina das florestas plantadas de acordo com cronograma e procedimentos administrativos definidos no Plano de Produção Sustentada (PPS) do Instituto Florestal.

Uso público: são desenvolvidas ações que propiciam a visitação pública, por meio de concessão de área de uso público à Prefeitura Municipal de Assis.

Edificações e Estruturas

As edificações e estruturas existentes são utilizadas de forma a propiciar a gestão, também, da Estação Ecológica de Assis, Estação Ecológica de Marília e Horto de Sussuí:

- Escritório Sede em alvenaria com 238 m²
- Barracão em alvenaria (almoxarifado, herbário, sede vigilância, sanitários e refeitório) com 464,2 m²
- Casa em alvenaria com 57,6 m²
- Casa em madeira com 101,5 m²
- Casa em madeira com 136 m²
- Casa em alvenaria com 105,6 m²
- Terreiro para secagem de sementes em alvenaria, com 175 m²
- Serraria/marcenaria em madeira com 440 m²
- Depósito de defensivos em madeira com 16,4 m²
- Garagem de tratores e implementos em madeira com 428 m²
- Depósito insumos em madeira com 11,3 m²
- Casa de bombas em madeira com 7,4 m²
- Abrigo filtros irrigação em madeira com 14,8 m²
- Barracão do viveiro em madeira com 98 m²
- Depósito insumos e material viveiro em madeira com 83,0 m²
- Hospedaria em madeira com 533 m²

Há ainda, estruturas na Área de Uso Público concedida à Prefeitura Municipal de Assis:

- Portaria em madeira, com 46,7 m²
- 13 quiosques em madeira com 17,6 m²

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

	<ul style="list-style-type: none"> – Centro de visitantes em madeira com 112 m² – Escritório em madeira com 99 m² – Banheiros públicos em alvenaria com 32 m² – Almojarifado em alvenaria com 48 m² – Banheiros públicos em alvenaria com 41,5 m²
Equipamentos Eletrônicos para Gestão da UC	Computadores: 3 notebooks e 6 desktops
Comunicação	<p>A estrutura de comunicação é utilizada de forma compartilhada com a Estação Ecológica de Assis.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Telefone fixo: 18 3321-7363/3325-1045 – Telefone móvel: não possui – Internet sistema Intragov – Sistema de rádio: sistema de rádio comunicação HT/VHF com antena repetidora, utilizado pela vigilância. – Sinal de telefonia celular: somente em parte da área
Meios de Transporte em Operação	<p>A frota de veículos utilizada na Floresta Estadual de Assis é compartilhada com a Estação Ecológica de Assis, Estação Ecológica de Marília e Horto de Sussuí e é composta por:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Volkswagen Kombi ano 2008 – Volkswagen Saveiro ano 2008 – Volkswagen Parati ano 2011 – Toyota Hilux ano 2009 – Caminhão Euro Worker Volkswagen ano 2009 – Caminhão Mercedes Benz709 ano 1995 – Motocicleta Honda NXR-150 ano 2008 – Motocicleta Honda XL-125 ano 2005 – Trator Ford 5630 ano 1996 – Trator Ford 4630 ano 1995 – Trator Ford 8030 ano 1995 – Trator Valmet 880 ano 1986 – Trator MF 292 ano 2005 – Ford Ranger ano 2009 – Fiat Ducato Minibus ano2001
Energia	Fornecida pela Energisa Sul-Sudeste Distribuidora de Energia S/A.
Saneamento Básico	<p>Todas as edificações da Floresta Estadual são servidas por água de poço semi artesiano e resíduos são encaminhados a fossas sépticas.</p> <p>Resíduos sólidos (lixo) são recolhidos pela Prefeitura Municipal de Assis, uma vez por semana.</p>
Atendimento e Emergência	O atendimento a emergências é realizado pela equipe da Unidade e contam com apoio do Corpo de Bombeiros e Polícia Militar
Recursos Humanos	<p>O corpo funcional, além de prestar serviço na Floresta Estadual de Assis, também dá suporte operacional à Estação Ecológica de Assis, à Estação Ecológica de Marília, à Estação Experimental de Paraguaçu Paulista e ao Horto de Sussuí.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nível superior: cinco funcionários, sendo três com doutorado e um com mestrado.

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

	<ul style="list-style-type: none"> – Nível médio: um funcionário – Nível Básico: 10 funcionários <p>Destes, dois funcionários já têm condições de solicitar a aposentadoria.</p>
1.5. INFRAESTRUTURA DE APOIO AO USO PÚBLICO	
Portaria	A Unidade possui uma portaria na Zona de Uso Intensivo, onde se concentra o uso público, que se encontra concedida à Prefeitura Municipal de Assis.
Centro de Visitantes	O Centro de Visitantes também se localiza na atual Zona de Uso Intensivo, concedida à Prefeitura Municipal de Assis
Sede dentro do Limite da UC	A sede possui escritório, barracão operacional, barracão de máquinas, oficina, laboratórios, viveiro desativado, hospedaria e residências de funcionários. Estas estruturas encontram-se localizadas em área com, aproximadamente, 8,7 hectares.
Guarita	Não há guaritas na UC.
Hospedagem	Possui hospedaria com capacidade para 28 pessoas, aberta para abrigo de pesquisadores e outras pessoas que estejam desenvolvendo atividades de interesse da Unidade.
Alimentação	Não possui infraestrutura.
Sanitários	Há sanitários em todas as instalações (sede administrativa e operacional, hospedaria, área de uso público, residências de funcionários).
Lojas	Não possui.
Estacionamento e/ou Atracadouro	Possui estacionamento na Zona de Uso Intensivo, onde se concentra o uso público, que encontra concedida à Prefeitura Municipal de Assis
1.6. ATRATIVOS TURÍSTICOS	
	A Zona de Uso Intensivo abriga infraestrutura de visitação pública composta por centro de visitantes, campo de futebol, playground, 13 quiosques, banheiros, trilhas auto guiadas, lago artificial para banho. Este conjunto recebe visitação, nos finais de semana, de pessoas vindas de Assis e de toda a região e encontra-se concedida à Prefeitura Municipal de Assis, que administra a visitação e manutenção da área desde 2017.
1.7. ATIVIDADES DE PESQUISA	
Pesquisas em andamento ou concluídas	Entre 1986 e 2002, a área hoje ocupada pela Floresta Estadual de Assis era parte da Estação Experimental de Assis e, como tal, tinha como seu principal objetivo a pesquisa por meio da instalação de experimentos, especialmente relativos à silvicultura, de espécies nativas e exóticas, visando oferecer subsídios para o seu cultivo na região. O primeiro projeto de pesquisa registrado no IF para ser desenvolvido na atual Floresta Estadual de Assis teve início em 1970. A partir daí e até o ano de 2020 foram implementados 65 projetos de

pesquisa (Apêndice 1.7.A - Lista de projetos), dos quais 4 encontram-se em andamento. Entre os projetos implementados, 28 foram coordenados por pesquisadores externos à instituição e 37 foram coordenados por pesquisadores do Instituto Florestal.

A partir das pesquisas já realizadas na UC, conseguimos localizar 203 produtos acadêmicos (Apêndice 1.7.B - Lista de publicações), sendo 89 artigos científicos, 9 teses, 14 dissertações, 63 trabalhos completos ou resumos expandidos publicados em anais de eventos, sete livros e 21 capítulos de livros. Agrupadas por tema, predominam em número as publicações tratando da restauração de ecossistemas (45), seguidas por estudos de ecologia (33), estudos genéticos de espécies exóticas ou nativas (30), hidrologia e ec hidrologia (21), e silvicultura e manejo de espécies exóticas e nativas (21). Entre as demais linhas de pesquisa já desenvolvidas, destacam-se uso público e educação ambiental (7), bioprospecção (6) e anatomia da madeira (6), entre outros.

Síntese das pesquisas com melhoramento genético e silvicultura: suporte para a produção sustentável

Dadas as características dos solos da unidade, previamente ocupados por vegetação de Cerrado, e o clima sazonal da região, espécies do gênero *Pinus*, especialmente, mostraram-se adequadas, mas também algumas espécies de eucalipto foram cultivadas com êxito. Até a década de 1990, a unidade era referência em pesquisas sobre melhoramento genético de espécies do Gênero *Pinus*. Os experimentos realizados com espécies do gênero *Pinus* (Gurgel-Garrido & Kageyama, 1993; Gurgel-Garrido et al., 1994; 1996; Durigan & Silveira, 1999; Melo et al., 2004a; Macedo et al., 2012; Pires et al., 2013; Souza et al., 2016) possibilitaram uma síntese, como ferramenta de suporte à tomada de decisão para plantios futuros. Entre as espécies de *Pinus* que se destacaram para produção de madeira, pelo crescimento rápido, estão *Pinus oocarpa* e *Pinus caribaea caribaea*, ambas com incremento volumétrico médio anual de 38 m³/ha/ano, seguidas de *Pinus caribaea bahamensis* (37 m³/ha/ano) e *Pinus caribaea hondurensis* (35 m³/ha/ano). Menos conhecidos, mas também com potencial para cultivo na região, estão *Pinus maximinoi* (33 m³/ha/ano) e *Pinus tecunumanii* (30 m³/ha/ano). Com menores incrementos, foram experimentados também *Pinus elliottii* var. *densa* (26 m³/ha/ano) e *Pinus elliottii* var. *elliottii* (19,7 m³/ha/ano). Para produção de resina, entre as espécies avaliadas destacou-se *Pinus caribaea bahamensis*, com a média de 4,9 kg/árvore/ano, seguido por *Pinus elliottii elliottii* (em média 2,8 kg/árvore/ano), *Pinus caribaea hondurensis* (em média 2,6 kg/árvore/ano) e *Pinus oocarpa* (1,8 kg/árvore/ano).

Para eucalipto, os dados obtidos a partir de talhões cultivados e de um teste de material clonal para fins de uso múltiplo (TUME) são as fontes de informação disponíveis. Entre as espécies comparadas, *Eucalyptus umbra* apresentou o maior incremento (32 m³/ha/ano), seguido de *Corymbia maculata* (31 m³/ha/ano) e *Corymbia citriodora* (30 m³/ha/ano). Esses valores de incremento são baixos se comparados aos valores obtidos para povoamentos clonais, com a média de 57 m³/ha/ano entre clones de *E. urograndis* (um dos clones atingiu 71 m³/ha/ano) e 54 m³/ha/ano para um clone de *E. saligna*. Porém, esses materiais clonais foram selecionados para a indústria de celulose, um mercado ainda inexistente para a região de Assis.

Entre as espécies nativas do Brasil, priorizaram-se, inicialmente, espécies madeireiras como o pau-marfim *Balfourodendron riedelianum*, a aroeira *Myracrodruon urundeuva*, o pinheiro-do-paraná *Araucaria angustifolia*, o pessegueiro bravo *Prunus myrtifolia* e a canafístula *Peltophorum dubium*, entre outras que ocorrem em vegetação florestal. Chegou a ser instalado um plantio demonstrativo com diversas espécies de madeiras de lei, mas, ao longo do tempo, todas essas espécies mostraram-se inadequadas para as condições ambientais do Cerrado. Por exemplo, a aroeira *Myracrodruon urundeuva* apresentou alta sobrevivência, mas crescimento irrisório (Gurgel-Garrido et al., 1997) e a seringueira *Hevea brasiliensis*, apesar de crescer relativamente rápido e ter elevada sobrevivência, foi severamente impactada pelas geadas, inviabilizando seu cultivo (Durigan & Silveira, 1999). Na quase totalidade dos casos com espécies nativas de ecossistemas florestais, a sobrevivência foi baixa ou nula ao longo do tempo, antes que as árvores atingissem tamanho adequado para exploração. A combinação de solos de baixa fertilidade, arenosos e o clima estacional caracterizam ambiente inadequado para espécies arbóreas florestais.

A partir do fracasso no cultivo de espécies florestais, alguns experimentos foram instalados com espécies nativas do Cerrado. Merecem destaque, pelo potencial madeireiro, o angico-preto *Anadenanthera peregrina* var. *falcata*, com incremento de 3,8 m³/ha/ano (Pires et al., 2014), e o vinhático-do-campo *Plathymenia reticulata* (Durigan et al., 1999), cuja madeira tem alta durabilidade, com incremento volumétrico de 3,9 m³/ha/ano. *Vochysia tucanorum*, espécie com potencial para exploração de goma, mostrou-se promissora em plantio puro, com 67% de sobrevivência e crescimento rápido aos três anos após o plantio (Daronco et al., 2010). *Tapirira guianensis* destacou-se pelo excelente desempenho na restauração ecológica mesmo em plantios puros, pela alta sobrevivência,

rápido crescimento e notável papel de facilitação da regeneração natural de outras espécies nativas (Santos et al. 2007). No ano de 2005, foi instalado na FEA um arboreto com mais de 100 espécies do Cerrado, gerando informações sobre o crescimento, sobrevivência, suscetibilidade à geada, herbivoria e fenologia de cada espécie (Pilon & Durigan, 2013; Pilon et al., 2015). Essas informações têm sido a base para a escolha de espécies para a restauração ecológica ou mesmo para o cultivo com fins comerciais em regiões de Cerrado.

Síntese das pesquisas em restauração ecológica: suporte para a ampliação das áreas com vegetação nativa

O primeiro experimento de restauração ecológica na FEA foi instalado em 1989, por meio do plantio de mudas em povoamentos puros e mistos em mata ciliar (Durigan & Silveira, 1999). Ao longo de 30 anos, experimentos de plantio de mudas em área total (Melo et al., 2004a; 2004b; Melo et al., 2009; Santilli & Durigan, 2014) ou enriquecimento (Durigan et al., 2004), regeneração natural após eucalipto (Durigan et al., 1997), *Pinus* (Modna et al., 2010; Abreu et al., 2011) e pastagem (Durigan et al., 1998; Cava et al., 2018), semeadura direta e até transposição de solo e feno (Pilon et al., 2018) foram instalados em diferentes condições ambientais para restaurar diferentes fisionomias, como o cerrado *stricto sensu*, o cerradão, a mata ciliar e até o campo. Posteriormente, foram avaliadas diferentes técnicas de manejo adaptativo (Durigan & Ramos, 2013), visando otimizar a restauração.

Em síntese, essas pesquisas possibilitam as seguintes conclusões, com implicações diretas para o manejo da unidade:

1. Muito cuidado é preciso antes de qualquer ação de restauração, pois dentro da unidade muitas vezes a vegetação ripária natural é o campo úmido e não a mata ciliar, de modo que não se deve plantar árvores sobre campos naturais.
2. Geralmente, existe potencial de regeneração natural da vegetação nativa, sem necessidade de plantio, quer seja após cultivo de eucalipto, *Pinus* ou mesmo após uso como pastagem.
3. Nos raros casos em que a resiliência é baixa, o plantio de mudas de espécies nativas do Cerrado é recomendável, priorizando-se as que têm bom desempenho já demonstrado.
4. As gramíneas exóticas atrasam o crescimento das mudas e mesmo os processos de regeneração natural. O controle com herbicida traz ganhos consideráveis, sendo o manejo do gado alternativa viável para controlar a biomassa do capim.
5. Revolvimento do solo em área total é sempre indesejável, pois destrói estruturas subterrâneas que

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

	<p>poderiam rebrotar. O plantio deve ser feito com práticas de cultivo mínimo, preservando-se a estrutura do solo e o potencial de regeneração natural.</p> <p>6. Plantios de enriquecimento são desnecessários, pois a vegetação nativa sempre terá mais sucesso do que as mudas plantadas.</p> <p>7. A restauração da vegetação campestre ou de cerrado <i>stricto sensu</i> depende da completa eliminação das gramíneas invasoras e reintrodução do estrato herbáceo-arbustivo nativo. Para que a vegetação restaurada seja mantida com fisionomia aberta, idealmente devem ser realizadas queimas controladas nessas áreas, com intervalos de tempo entre 2 e 4 anos.</p>
--	--

2. DIAGNÓSTICO DA UC (ÁREA DE ESTUDO)

A área de estudo, para todos os levantamentos realizados visando à caracterização da unidade e seu entorno, compreendeu os territórios das duas unidades de conservação contíguas (FEA e EECa) e as demais áreas da zona de amortecimento da Estação Ecológica de Assis no Plano de Manejo anterior (Instituto Florestal, 2010), totalizando 200,54 km².

2.1. MEIO BIÓTICO

2.1.1. VEGETAÇÃO

O método utilizado para caracterizar a vegetação da F.E. Assis encontra-se no Apêndice 2.1.1.A. e fotografias ilustrando diferentes aspectos da vegetação são apresentados no Apêndice 2.1.1.K.

Fitofisionomia e Estágio Sucessional

No interior da Floresta Estadual de Assis foram identificados e mapeados três tipos vegetacionais naturais e uma área de ecótono entre formações (Apêndices 2.1.1.B. e 2.1.1.C.), caracterizados a seguir. Somadas, essas fisionomias naturais ocupam cerca de 13% da unidade (349 ha). No Apêndice 2.1.1.J, é apresentado o mapeamento, os tipos fisionômicos e as espécies amostradas nas duas glebas que estão sendo incorporadas à FEA.

Floresta Estacional Semidecidual Aluvial com inundação temporária – Fat (Mata de Galeria não inundável): presente em cerca de 19 ha da unidade, são florestas associadas às planícies fluviais, sobre o complexo de Gleissolo Háplico e Neossolo Flúvico, ambos distróficos com horizonte A moderado ou proeminente. Também observada nos fundos de vale sobre Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico, por vezes álico, de textura arenosa/média ou média, com horizonte A moderado ou fraco. Na margem do córrego da Lagoa, ocorre sobre mancha de Neossolo Quartzarênico Hidromórfico, álico, de Horizonte A moderado. A posição na vertente e o tipo de solo permitem que maior teor de água esteja disponível às plantas, motivo pelo qual o dossel apresenta maior perenidade foliar comparado às formações savânicas e florestais dos interflúvios. São espécies características dessas matas de galeria *Tapirira guianensis* (pau-pombo), *Calophyllum brasiliense* (guanandi), *Cedrela odorata* (cedro-do-brejo), *Styrax pohlilii* (benjoeiro), *Miconia chamissois* (pixirica) e *Miconia theaezans* (jacatirão). Em alguns trechos mais úmidos, ocorrem samambaias (*Cyathea atrovirens* e *Cyathea delgadoii*) e *Geonoma brevispatha* (guaricanga).

Savana Florestada - Sd (Cerradão): dentre as fisionomias naturais, é a que predomina na unidade, com aproximadamente 290 ha (11% da área total). Ocorre sobre Latossolo Vermelho/Vermelho-Amarelo álico, de textura média e horizonte A moderado. Nesta fisionomia (Figura A1 no apêndice 2.1.1.K.) predominam árvores, compondo o dossel fechado e perenifólio (Pinheiro & Durigan, 2012). A altura média das árvores varia de 10-12 m, raramente ultrapassando 40 cm de diâmetro, com destaque para *Ocotea corymbosa* (canelinha), *Pera glabrata* (pimenteira), *Copaifera landsdorffii* (copaíba), *Terminalia glabrescens* (capitão), *Machaerium acutifolium* (sapuva), *Vochysia tucanorum* (cinzeiro), *Xylopia aromatica* (pimenta-de-macaco), *Qualea* spp (pau-terra), *Hymenaea stigonocarpa* (jatobá-do-cerrado), *Plathymenia reticulata* (vinhático). Gramíneas C4, típicas de fisionomias savânicas, estão ausentes.

Savana Gramíneo-lenhosa – Sg (Campo Sujo Úmido): o Campo Sujo caracteriza-se pela presença marcante de arbustos e subarbustos entremeados no estrato herbáceo (Figura A2 no apêndice 2.1.1.K.), onde predominam ervas graminóides (Ribeiro & Walter, 2008). Denomina-se campo úmido a vegetação predominantemente campestre, situada nas áreas encharcadas de

veredas e no entorno de matas de galeria, onde o lençol freático próximo à superfície dificulta o estabelecimento de árvores (Durigan et al., 2018). Geadas freqüentes também dificultam a evolução estrutural da vegetação, contribuindo para manter fisionomias abertas nas partes baixas das vertentes (Brando & Durigan, 2004). Na Floresta Estadual, o Campo Sujo úmido está restrito a uma faixa de cerca de um hectare no entorno das matas de galeria, ao longo do Ribeirão do Cervo. Como espécies características encontram-se os capins *Andropogon virgatus*, *Axonopus siccus*, *Loudetia flammida* (capim-de-cuiabá), *Paspalum cordatum*, *Paspalum ellipticum* e *Trichantheium parvifolium*, os subarbustos *Baccharis crispa* e *Chaetogastra gracilis*, a samambaia *Doryopteris lomariacea* (feto) e algumas espécies herbáceas dos gêneros *Utricularia* e *Xyris* e pertencentes à família Eriocaulaceae. Essas áreas de campo úmido, sem a passagem do fogo, são aos poucos colonizadas por espécies arbustivas (e.g. *Miconia chamissois*) e arbóreas (e.g. *Calophyllum brasiliense*, *Tapirira guianensis*), que ocasionam a expansão da mata-galeria sobre as áreas campestres, processo que vem sendo observado, por exemplo, às margens do córrego Palmitalzinho a jusante do aterro da estrada vicinal Assis - Lutécia.

Contato Floresta Estacional/Savana – SNT (Contato Mata Seca Semidecidual/Cerradão): ocupa pequena porção da Unidade (38 ha) (Figura A3 no apêndice 2.1.1.K.), sobre Latossolo Vermelho Distrófico, textura média, A moderado, no interflúvio que marca a transição entre Savana Florestada e a Floresta Estacional Semidecidual Aluvial do córrego Água da Lagoa e do Ribeirão do Cervo. Esse ecótono tende a ser dominado por espécies generalistas de ambas as formações, com destaque para *Copaifera langsdorffii* (copaíba), *Moquiniastrum polymorphum* (candeia), *Mabea fistulifera* (mamoninha), *Machaerium brasiliense* (sapuvão), *Platypodium elegans* (jacarandá-do-campo), *Ocotea corymbosa* (canelinha) e *Vochysia tucanorum* (pau-tucano). Em menores proporções, encontram-se indivíduos adultos esparsos remanescentes do cerrado típico pré-existente (e.g. *Caryocar brasiliense*, *Leptolobium elegans*, *Eriotheca gracilipes*, *Qualea* spp.) e indivíduos jovens recém-chegados de espécies florestais tolerantes à sombra, como *Cupania vernalis*, *Pilocarpus pennatifolius*, *Trichilia elegans* e *Trichilia pallida*, entre outras, caracterizando o ecótono.

Em 1962 havia cerca de 300 ha de fisionomias campestres ou savânicas (e.g. Cerrado sentido restrito) na Floresta Estadual de Assis (Durigan et al., 1987), especialmente no fragmento junto à linha do trem próximo ao Bairro Cervinho. No entanto, com a supressão dos incêndios, a vegetação lenhosa se adensou e suprimiu as ervas e arbustos típicos de savanas abertas, resultando na conversão de trechos de Cerrado sentido restrito para Cerradão. Esse processo certamente resultou em perda de biodiversidade, em especial daquelas especialistas de habitat de formações campestres ou savânicas (Abreu et al., 2017). As espécies campestres mais rústicas ainda sobrevivem nos aceiros e sob o linhão, que são roçados periodicamente (Max et al., 2007).

Uma oportunidade de manutenção de populações viáveis de espécies savânicas na Floresta Estadual é por meio dos talhões que foram utilizados para uso silvicultural (eucalipto e pinus), já em parte convertidos para áreas em restauração da vegetação nativa (Figura B2 no Apêndice 2.1.1.K.), que hoje apresentam fisionomia de Savana Florestada (Cerradão – 545 ha) ou antigas pastagens, sendo convertidas em Savana Arborizada (Cerrado sentido restrito - 9 ha). O manejo por meio de queimas controladas deve ser experimentado, numa tentativa de ampliar o Cerrado sentido restrito na unidade. No entanto, o sombreamento pretérito dos talhões e o adensamento das áreas savânicas em recuperação podem já ter ultrapassado o limiar de inflamabilidade que possibilita queimas controladas, uma vez que o estrato herbáceo é ralo. Para os talhões de *Pinus* (Figura C1 no Apêndice 2.1.1.K.) técnicas de manejo são recomendadas em Durigan et al. (2020). Nas áreas previamente ocupadas pelo eucalipto não são necessárias ações de restauração, exceto a eliminação definitiva das cepas que rebrotam após o corte (Durigan et al., 1997; Durigan et al., 2004).

As áreas naturais, somadas àquelas em restauração, totalizam 903 ha (33% da área total da UC). Há ainda 139 ha ocupados por reflorestamento com espécies nativas (Figura B1 no Apêndice 2.1.1.K.), o que totaliza 38% da unidade com espécies nativas (Apêndice 2.1.1.C.). Já as áreas em produção de eucalipto e pinus totalizam 1.386 ha (51% da área total da unidade) e encontram-se

especializados e quantificados nos Apêndices 2.1.1.D. e 2.1.1.E. Em alguns talhões antigos de eucalipto da face leste da FEA as árvores plantadas são esparsas e o subosque já se caracteriza como Cerradão, de modo que podem ser facilmente convertidos para vegetação nativa sem custos, dependendo apenas do corte e retirada das árvores de eucalipto seguida de aplicação de herbicida nas touças.

Flora nativa e espécies ameaçadas de extinção

A flora conhecida para a unidade totaliza 440 espécies nativas (Apêndice 2.1.1.F.), aumento considerável em relação ao diagnóstico anterior (ca. 240 espécies em Max et al., 2007), principalmente devido à incorporação de espécies das fisionomias campestres, antes não consideradas. A supressão do fogo ocasionou a conversão de grande parte do Cerrado sentido restrito para Cerradão, com consequente redução da área das fisionomias campestres ou savânicas. A diminuição do mosaico vegetacional pode ter reduzido as populações vegetais exclusivas dessas fisionomias abertas (exemplos nas Figuras D1 e D2 no Apêndice 2.1.1.K) (Pinheiro, 2008; Pinheiro & Durigan, 2009; Durigan et al., 2018), com a provável extinção local de espécies heliófitas como *Byrsonima subterranea*, *Kielmeyra rubriflora* e *Mandevilla pohliana*, que não têm sido observadas onde antes ocorriam (Figuras E1, E2 e E3 no Apêndice 2.1.1.K.). Por outro lado, a chegada de espécies florestais na pequena faixa de ecótono contribuiu para aumento de riqueza. No entanto, talhões de produção foram convertidos em áreas para conservação e, no processo de restauração, encontram-se em andamento experimentos de reintrodução de populações consideradas extintas localmente, como *Anthaenanthia lanata*, *Axonopus aureus*, *Loudetiopsis chrysothrix* e *Trachypogon plumosus* (Apêndice 2.1.1.F.). Os estudos de autoecologia das espécies campestres, realizados na coleção *ex situ* denominada “Arboreto do Cerrado” (Figura C2 no Apêndice 2.1.1.K.), instalada a partir de 2005 na Floresta Estadual de Assis (22° 33’ 10” S e 50° 24’ 05” W, 562m de altitude), têm contribuído muito para o sucesso dessas reintroduções (Pilon et al., 2015).

Dentre as espécies nativas conhecidas para a Unidade, 13 estão presentes em uma ou mais listas de espécies ameaçadas de extinção (Apêndice 2.1.1.G.) e uma espécie foi registrada pela primeira vez no estado de SP (*Piriqueta viscosa*) (Figura E4 no Apêndice 2.1.1.K.). Grande parte das populações tem como habitat natural as fisionomias savânicas e o total de populações ameaçadas certamente encontra-se subestimado, já que é pequeno o número de espécies da flora do Cerrado paulista já avaliada quanto ao risco de extinção.

Destaque para *Aspidosperma macrocarpon*, *Eugenia lambertiana*, *Rourea pseudospadicea*, *Trichilia casaretti* e *Xyris brevifolia*, pois populações destas espécies ainda não foram localizadas na Estação Ecológica de Assis, unidade de conservação de proteção integral contígua à Floresta Estadual (Durigan et. al., 2020). Já *Dipteryx alata* (baru), *Pseudobombax tomentosum* (embiruçu) e *Mauritia flexuosa* (buriti) são espécies citadas para o Cerrado paulista, mas cujo registro não é conhecido para a região de Assis: trata-se de populações cultivadas no Arboreto para fins didáticos e científicos.

As espécies *Xylopia brasiliensis* (casca-de-barata), *Lepidaploa chamissonis* e *Bowdichia virgilioides* (sucupira-preta) são consideradas quase ameaçadas (NT) em escala nacional (Apêndice 2.1.1.H.), portanto, dependentes de planos de ação para que não venham a figurar entre a lista de espécies ameaçadas de extinção em futuras revisões do Plano de Manejo. Populações dessas três espécies foram registradas na Estação Ecológica de Assis, o que em tese aumenta o seu grau de proteção (Durigan et al., 2020). Já *Handroanthus impetiginosus* (ipê-roxo) é cultivado na Floresta Estadual para fins paisagísticos, portanto nenhum plano de ação está previsto para esta espécie que, em sua distribuição natural de ocorrência, habita preferencialmente a Floresta Estacional Semidecidual, mas não ocorre naturalmente na região de Assis nem mesmo nos remanescentes deste tipo florestal.

Espécies exóticas e/ou com potencial de invasão

Desde o plano de manejo anterior, trechos com vegetação natural e talhões de *Pinus* e eucalipto têm as bordas invadidas por *Urochloa decumbens* (braquiária). *Urochloa humidicola* (quicuío-da-amazônia) prefere áreas úmidas, mas tem sido observado na unidade e cultivado na região sudoeste do estado de SP também em áreas de interflúvio. Essas braquiárias, juntamente com *Megathyrsus maximus* (capim-colonião) e *Melinis minutiflora* (capim-gordura) foram consideradas invasoras dominantes na Floresta Estadual de Assis, pois são prejudiciais à vegetação de cerrado, além de forte agravante para os incêndios, facilitando a propagação e aumentando a intensidade dos danos causados pelo fogo (Max et al., 2007).

O lírio-do-brejo (*Hedichium coronarium*) não havia sido registrado na FEA no plano de manejo anterior. Esta espécie hoje ocupa maciçamente uma área pequena, anteriormente antropizada, de um antigo viveiro, a jusante da barragem inferior do córrego das Antas, próxima à sede da unidade, caracterizando-se como invasor dominante. Ao suprimir a flora nativa, essa alteração ambiental também traz prejuízos à fauna. Saulino & Trivinho-Strixino (2017) relataram alterações na comunidade de insetos aquáticos num reservatório em área de Cerrado em São Paulo. O controle da espécie é trabalhoso e, por ser realizado em zona ripária, requer atenção com relação a processos erosivos ou poluição hídrica (Maciel, 2012). Esta espécie nunca foi objeto de estudo em sua ecologia e controle em áreas savânicas, devendo receber prioridade.

Entre as exóticas invasoras não dominantes, foram registradas em fisionomias naturais da unidade o cinamomo (*Melia azedarach*) e a goiabeira (*Psidium guajava*). A introdução dessas espécies na unidade está relacionada a projetos de restauração de áreas degradadas, nos quais mudas dessas espécies foram inadequadamente utilizadas (Santili & Durigan, 2014). Não se espera que essas populações se alastrem na unidade em curto prazo, uma vez que o estudo mencionado não constatou regeneração dessas espécies, estando o subosque quase totalmente ocupado por espécies nativas. Portanto, recomenda-se o monitoramento e o manejo é recomendado, embora não seja prioritário frente às outras espécies invasoras supra-citadas.

Algumas espécies nativas no Brasil, mas exóticas para a região de Assis, foram registradas na unidade e com indivíduos já estabelecidos em ecossistemas naturais. Este é o caso de duas espécies consideradas ameaçadas de extinção: o palmito-jussara (*Euterpe edulis*) e o jacarandá-da-Bahia (*Dalbergia nigra*). No caso do palmito, embora comum em florestas ripárias e paludícolas pelo interior paulista, não era avistado nas áreas naturais dentro da FEA até que algumas matrizes tenham sido cultivadas nas áreas ajardinadas do setor administrativo e da área de uso público. Muito apreciado pela fauna, sua invasão não é fonte de preocupação, pois a presença da espécie tende a aumentar a riqueza de outras nativas, ao contrário do esperado para uma invasora típica. Esse já não é o caso do jacarandá-da-Bahia, cujos propágulos são dispersos pelo vento, e cujo processo de invasão merece ser melhor investigado. Outra espécie que requer pesquisa e monitoramento é *Mimosa setosa* (malícia), que foi incluída em plantio de restauração e tem população regenerante, de modo que foi classificada como exótica invasora dominante na unidade.

Considera-se espécie transiente aquela que não deixa descendentes persistentes sem a contribuição humana, portanto de permanência temporária no local em que está cultivada (Durigan et al., 2013). Configura-se nessa categoria a maior parte das espécies exóticas registradas na unidade (Apêndice 2.1.1.I.). São plantas em geral utilizadas no paisagismo ou em pomares ao redor das residências e áreas administrativas da unidade. Também figuram entre as exóticas transientes parte das espécies utilizadas nos talhões voltados para o manejo florestal. No entanto, algumas espécies apresentam potencial de invadir áreas naturais, razão pela qual os talhões de cultivo dessas espécies devem permanecer distantes das áreas destinadas à conservação. Este é o caso de *Corymbia citriodora*, espécie de eucalipto que apresenta risco moderado de invasão de áreas naturais, fundamentado no histórico de invasão em regiões da

África do Sul e Havaí (Instituto Hórus, 2020). Também as três variedades de *Pinus caribaea* (var. *caribaea*, *bahamensis* e *hondurensis*) pois Miashike (2015) atestou que *Pinus caribaea* var. *hondurensis* apresenta risco potencial de invasão de áreas naturais de Cerrado, principalmente no campo úmido, em função da viabilidade de sementes, germinação em campo e crescimento acelerado de plântulas.

Dentre as espécies de pinheiros cultivadas na Floresta Estadual de Assis, *Pinus elliottii* é certamente a de maior risco para os ecossistemas naturais da unidade e, principalmente, para a Estação Ecológica contígua. Categorizada como invasora dominante, essas árvores podem suprimir completamente a vegetação natural herbáceo-arbustiva do Cerrado. Recomenda-se que os talhões mantenham distância de pelo menos 250 m de qualquer ecossistema campestre ou savânico (Durigan et al., 2020).

Espécies utilizadas para manejo florestal

A maior parte da área da Floresta Estadual de Assis é ocupada hoje com florestas de produção de eucalipto e pinus (51% da área total da unidade, Apêndices 2.1.1.D. e 2.1.1.E.), os quais serão objeto de programa específico para fins de manejo. Ocupando área pequena, mas nem por isso de menor importância, figuram os plantios experimentais, alguns instalados há mais de 30 anos. São experimentos voltados a aprimorar as florestas de produção (os mais antigos) ou para recuperação de áreas degradadas (os mais recentes).

Além das florestas de produção ou experimentais, a unidade mantém conservado *in situ* e *ex situ* material genético básico para pesquisas sobre espécies vegetais com potencial alimentício, medicinal ou ornamental (Max et al., 2007; Pilon et al., 2015). Mesmo as florestas plantadas de *Pinus* e eucalipto apresentam sub-bosque vigoroso, com grande número de espécies de Cerrado em regeneração, as quais podem ter algum uso para essas finalidades, além de se constituírem habitat para boa parte da fauna silvestre. Inclui-se entre as atividades desenvolvidas pela unidade, no passado, a produção de sementes e mudas. Porém, atualmente essas duas atividades encontram-se suspensas.

2.1.2. FAUNA

Riqueza de Fauna

O total de espécies de vertebrados com ocorrência relatada para a FEA é de 272 (Apêndice 2.1.2). Considerando-se cada classe individualmente, foram registradas 22 espécies de anfíbios, 36 de mamíferos, 17 de répteis e 197 de aves. Na última década houve aumento significativo na riqueza de vertebrados reconhecida para a UC (48%) em relação ao levantamento que deu suporte à versão anterior do plano de manejo, que assinalava a ocorrência de 20 espécies de mamíferos e 121 espécies de aves (Max et al., 2007). Isto se deveu principalmente ao fato de que aquele plano baseou-se apenas em observações eventuais e na literatura, de modo que a lista aumentou consideravelmente devido ao aumento do esforço amostral ao longo do tempo. Porém, para certas espécies conspícuas, como o tucanuçu *Ramphastos toco* e o papagaio *Amazona aestiva*, tudo indica que ocorreu a colonização ou a recolonização da UC no período, já que tais espécies não foram reportadas antes.

Para os outros filões de animais, o conhecimento disponível é pouco informativo para os objetivos do plano de manejo. Considerando os atributos e o uso da terra no entorno da Floresta, sugerimos que o levantamento das abelhas e dos invertebrados aquáticos sejam priorizados, pois tratam-se de grupos que podem ser utilizados como indicadores de poluentes, merecendo especial atenção os agrotóxicos.

Estudos recentes sobre outros grupos de fauna não usualmente amostrados mostram aspectos da biodiversidade pouco compreendidos e pouco explorados. Por exemplo, Laste et al. (2018)

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

verificaram que o mosaico de usos da terra da FEA, compreendendo áreas de cerrado em restauração, cerradão, plantações de pinus e eucalipto com subosque e talhões puros com espécies nativas resultam em diversidade gamma muito superior à diversidade alfa de cada um dos usos da terra separadamente. Os autores destacam a importância do mosaico para a manutenção de elevada biodiversidade de formigas. O estudo realizado por Cortezzi et al. (2009) com macroinvertebrados aquáticos ao longo do manancial do Cervo mostrou que os ambientes impactados apresentam menor riqueza e que a composição da comunidade está diretamente relacionada com a qualidade da água. Há organismos que proliferam especialmente em ambientes aquáticos com poluição orgânica (*Chironomus* e *Oligochaeta*) e há um conjunto de organismos que não ocorrem nesses ambientes.

Espécies Migratórias

A FEA não se encontra em rota migratória reconhecida para aves no estudo de Oliveira et al. (2016). Das espécies apontadas naquele estudo, foi registrada nesta UC apenas uma, que se reproduz na América do Norte e emigra todos os anos, antes do início do inverno local, para as Américas Central e do Sul, a andorinha-de-bando *Hirundo rustica*.

O conjunto de aves migratórias mais representativo localmente é constituído por 19 espécies que se reproduzem na região, em florestas ou áreas campestres, mas migram para o Brasil Central ou para a Amazônia durante a estação seca (maio-agosto; Somenzari et al., 2018): sovi *Ictinia plumbea*, papa-lagarta-acanelado *Coccyzus melacoryphus*, peixe-frito-pavonino *Dromococcyx pavoninus*, tuju *Lurocalis semitorquatus*, andorinhão-do-temporal *Chaetura meridionalis*, caneleiro-preto *Pachyramphus polychopterus*, caneleiro-de-chapéu-preto *Pachyramphus validus*, chibum *Elaenia chiriquensis*, guaracava-de-crista-alaranjada *Myiopagis viridicata*, bagageiro *Phaeomyias murina*, irrê *Myiarchus swainsoni*, maria-ferrugem *Casiornis rufus*, bem-te-vi-rajado *Myiodynastes maculatus*, peitica *Empidonomus varius*, tesourinha *Tyrannus savana*, juruviara *Vireo chivi*, andorinha-do-campo *Progne tapera*, andorinha-doméstica-grande *Progne chalybea* e bigodinho *Sporophila lineola*.

Três espécies de aves que se reproduzem no leste do estado e no sul do Brasil ocorrem na região apenas durante a estação seca ou passam por ela rumo ao Brasil Central: tuque *Elaenia mesoleuca*, sabiá-ferreiro *Turdus subalaris* e saíra-viúva *Pipraeidea melanonota*.

Para algumas espécies, os padrões de migração e de reprodução na região não são bem conhecidos. Entre estas estão várias aves aquáticas, bacuraus, beija-flores e tiranídeos. No caso de outras espécies, parte da população pode ser residente e parte migratória, como é o caso do suiriri *Tyrannus melancholicus*.

Em síntese, apesar de aves migrantes de longa distância estarem pouco representadas, as espécies migratórias constituem uma porção significativa da avifauna local, com 23 espécies ou 19% da assembleia registrada até o momento.

Espécies Endêmicas e Raras Locais

Não são conhecidas espécies de vertebrados endêmicas da FEA e os dados disponíveis não permitem avaliar a abundância ou a densidade para nenhuma população, não possibilitando, portanto, definir quais formas são raras ou quais são abundantes. Inventários quantitativos, estimativas de densidade ou abundância relativa, foram elencados como prioritários no subprograma de manejo de fauna do plano de manejo da FEA (Max et al., 2007) e reforçamos essa recomendação, uma vez que não houve grandes avanços desde a versão anterior do plano.

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

Sete espécies (2%) registradas na UC são consideradas ameaçadas de extinção em pelo menos uma das listas oficiais consultadas (Apêndice 2.1.2). Duas delas provavelmente estão extintas localmente: a bandoleta *Cypsnagra hirundinacea*, que foi registrada em abril de 1979 (Willis & Oniki, 1981), e o lobo-guará *Chrysocyon brachyurus*, que foi observado pela última vez em 1993 (Max et al., 2007). As demais são o tamanduá-bandeira *Myrmecophaga tridactyla*, o calanguiho *Ameivula* gr.

ocellifera, a jaguatirica *Leopardus pardalis*, a onça-parda *Puma concolor* e a anta *Tapirus terrestris*. Para a bandoleta e o calanguiho as principais ameaças são a supressão, a fragmentação, o adensamento e a degradação do cerrado *sensu stricto* e das fitofisionomias campestres do Cerrado. Para os mamíferos, além destes fatores, a caça e os atropelamentos também impactam significativamente suas populações. A gestão da FEA tem atuado junto à concessionária e a CETESB para que sejam implantadas medidas que reduzam os atropelamentos e mitiguem o efeito-barreira da rodovia SP-333. O ideal é que essas medidas sejam replicadas pela prefeitura municipal de Assis no trecho de outra via que atravessa a UC, a estrada municipal Assis-Lutécia.

É recomendável que se investigue se as ilhas de habitat remanescentes no entorno proporcionam habitat adequado para espécies da fauna ameaçada ou até se algumas espécies utilizam áreas de cultivo como habitat, como observado para parte das espécies de formigas por Laste et al (2018).

Espécies Exóticas e em Condições de Sinantropia

A única espécie exótica-invasora relatada para a FEA foi a lebre *Lepus europaeus*, que ocupa principalmente as bordas de florestas e áreas cultivadas, onde pode causar sérios prejuízos econômicos. Apesar da ampla disseminação desta espécie na América do Sul, são escassas as informações sobre seus impactos nos ecossistemas naturais (Bonino et al., 2010).

Os cachorros *Canis familiaris* e gatos *Felis catus* errantes causam impactos negativos às espécies nativas. Campanhas de guarda responsável, para a população do entorno da UC e os frequentadores do Ecolago, devem ser implementadas em parceria com a prefeitura municipal e a concessionária que administra a rodovia SP-333.

Espécies que Sofrem Pressão de Caça ou Pesca

Não há informações detalhadas sobre atividades de caça realizadas na FEA, embora haja registros esporádicos de apreensão de armadilhas e material de pesca. Entretanto, podem ser citadas várias espécies locais que são conhecidos alvos de caça para consumo da carne em boa parte do estado de São Paulo, tais como os inambus, patos e marrecos, o jacupemba *Penelope superciliaris*, o tatu-galinha *Dasytus novemcinctus*, a capivara *Hydrochoerus hydrochaeris*, a paca *Cuniculus paca*, a cutia *Dasyprocta azarae*, a lebre *Lepus europaeus*, a anta *Tapirus terrestris*, o cateto *Pecari tajacu*, o veado-catingueiro *Mazama gouazoubira*, a rã-pimenta *Leptodactylus labyrinthicus* e a rã-manteiga *Leptodactylus latrans*.

A caça realizada pelos proprietários vizinhos para reduzir a predação de animais domésticos nas propriedades do entorno da UC pode vitimar as aves de rapina, o gambá *Didelphis albiventris* e os mamíferos carnívoros. Já os consumidores primários, como, por exemplo, as aves granívoras (ex. Columbidae e Psittacidae), a capivara *Hydrochoerus hydrochaeris* e a lebre *Lepus europaeus* podem ser caçados também em virtude do seu comportamento predatório sobre plantas cultivadas nas propriedades vizinhas.

Algumas espécies de aves podem ser capturadas para o cativeiro, tais como o papagaio *Amazona aestiva*, o pássaro-preto *Gnorimopsar chopi*, o canário-da-terra *Sicalis flaveola*, os papacapins do gênero *Sporophila*, o trinca-ferro *Saltator similis*, o azulão *Cyanoloxia brissonii* e o pintassilgo *Spinus magellanicus*.

Além destas categorias de perdas de indivíduos, animais podem ser mortos ao se aproximar de residências do entorno, por representarem risco real ou presumido de acidentes com pessoas e animais domésticos, como é o caso das serpentes. Animais tais como sapos e corujas podem ser abatidos também devido a crenças e superstições.

Além da fiscalização ostensiva, estratégias de educação ambiental voltadas aos diversos públicos locais são fundamentais para diminuir expressivamente estes impactos. A inclusão de atividades que envolvam a observação da fauna no programa de uso público da UC pode contribuir com esse objetivo. Este aspecto deve ser tratado por meio de ação integrada com a Prefeitura

Municipal, que tem a concessão da área de uso público.

Espécies Indicadoras de Áreas Conservadas e Degradadas

A abundância relativa das espécies listadas como alvo de caça e captura e o registro de ocorrências tais como o encontro de armadilhas e cevas podem ser utilizados como indicativos da pressão desses impactos em diferentes setores da UC e subsidiar estratégias de fiscalização.

As espécies exóticas e domésticas listadas nos itens anteriores são indicadoras de áreas degradadas.

Laste et al. (2018) estudaram a comunidade de formigas em 13 ambientes distintos na FEA e na EEcAssis e em suas ZAs, compreendendo ecossistemas naturais, áreas em restauração, pastagem com gado e pastagem abandonada, agricultura abandonada, cana-de-açúcar e silvicultura de pinus e eucalipto. Verificaram que a riqueza e a abundância de formigas não variam muito entre os ambientes, mas a composição de espécies é fortemente distinta, e que os usos da terra que mantém a estrutura de vegetação savânica (terreno coberto por gramíneas e árvores esparsas) são os que mais se assemelham ao cerrado não perturbado em sua comunidade de formigas.

Cortezzi et al. (2009) amostraram macroinvertebrados aquáticos ao longo do manancial do Cervo e mostraram que os ambientes impactados apresentam menor riqueza e que a composição da comunidade está diretamente relacionada com a qualidade da água. Há organismos que proliferam especialmente em ambientes aquáticos com poluição orgânica (*Chironomus* e *Oligochaeta*) e há um conjunto de organismos que não ocorrem nesses ambientes.

2.2. MEIO FÍSICO

2.2.1. GEOLOGIA

Os métodos e a revisão de literatura utilizados na caracterização geológica regional da FEA e área de estudo encontram-se no Apêndice 2.2.1.A.

A região da unidade de conservação está inserida quase totalmente no domínio da sequência suprabasáltica neocretácica da Bacia Bauru, resultante da superposição de processos tectônicos de abatimento sobre a porção centro-norte da Bacia do Paraná, decorrente do acúmulo de até 2.000 m de lavas basálticas (Milani et al., 1994), ocorrido no Eocretáceo (Formação Serra Geral), decorrente da abertura do Atlântico Sul (início da ruptura do Supercontinente Gondwana). Conforme destacado por Ricominni (1997), o depocentro de Bacia Bauru, que é composta predominantemente por arenitos continentais, coincide com a maior espessura da pilha de rochas vulcânicas.

A Floresta Estadual de Assis e sua zona de amortecimento (Apêndice 2.2.1.B) estão situadas em relevo de colinas e de divisores de cursos d'água, quase que totalmente inseridas no domínio dos depósitos arenosos da Formação Vale Rio do Peixe e/ou parte da Formação Adamantina (Fernandes, 1998; Fernandes, 2004; Fernandes & Coimbra 2000), incluindo coberturas coluvionares nas porções mais elevadas. Nos vales e fundos de vales das drenagens principais, às vezes afloram as rochas basálticas da Formação Serra Geral (Grupo São Bento), envoltas por solo argiloso vermelho escuro, que pode atingir, em algumas localidades, mais de 7 metros de espessura.

Na zona de amortecimento da FEA e próximo aos seus limites existem algumas pedreiras para extração de brita. As que estão no interior da zona de amortecimento encontram-se com as atividades de extração paralisadas, mas existem pedreiras ativas próximas aos limites da ZA. Imagens do substrato rochoso encontrado em alguns setores da região de estudo encontram-se no Apêndice 2.2.1.C.

Dados obtidos em poços tubulares profundos perfurados para captação de águas subterrâneas, tanto no interior da área da unidade como nas proximidades, indicam espessuras do pacote de sedimentos arenosos de até 50 metros. Tanto nos arenitos da Formação Vale Rio do Peixe/Adamantina como nos derrames basálticos, nas proximidades da zona de amortecimento da unidade de conservação, são observados solos de alteração areno-argilosos com espessuras variadas, chegando até próximo de 15 metros de profundidade.

2.2.2. GEOMORFOLOGIA

A Floresta Estadual de Assis situa-se no Planalto Ocidental do estado de São Paulo, que se caracteriza por colinas amplas (Ponçano et al., 1981), com topos convexos que se destacam ao longo do Rio Paranapanema (Ross & Moroz, 1997). Trata-se de relevo de degradação em planalto dissecado, onde predominam colinas amplas de baixa declividade (até 15%), amplitudes locais inferiores a 100 m, interflúvios com área superior a 4 km², topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos, drenagem de baixa densidade com padrão subdendrítico, vales abertos e planícies aluviais (Ponçano et al., 1981).

Estudando a região de Assis e Marília, Pires Neto et al. (2006) citam que a região é caracterizada por espessas coberturas arenosas e argilo-arenosas terciárias, entre as altitudes de 400 a 600 m, onde ocorrem as unidades de Colinas amplas do aplanamento inferior e Planícies de inundação, estas últimas estreitas e descontínuas e compostas por basaltos em seus arredores, todos com atributos como substrato rochoso, solo e comportamento da água no solo que denotam relação direta com a distribuição da vegetação. O padrão de drenagem regional é sub-dendrítico, de baixa a média densidade.

Quanto ao relevo, Rossi et al. (2008) subdividem a região em que se inserem as unidades de conservação de Assis em topos e colinas, vertentes inferiores, fundos de vales e planícies fluviais. Nos topos, as amplitudes são de 50 a 60 m, comprimento de rampa em torno de 1000 a 2000 m, inclinações entre 0 e 7%, em altitudes de 520 a 580 m, caracterizadas por formas de dissecção de Colinas amplas de topos amplos convexos e subhorizontais. Os perfis das vertentes são contínuos, com segmentos retilíneos e os vales são erosivos abertos e bem marcados no relevo. Nas vertentes inferiores, as amplitudes são de 10 a 20 m, correspondendo a final de rampa longa em torno de 20 a 100 m, com inclinações menores do que 7%, em altitudes de 480 a 580 m. Os fundos de vales erosivos abertos acompanham os cursos d'água, são contínuos, com segmentos retilíneos. As planícies fluviais apresentam inclinação inferior a 2%, em altitudes de 480 a 530 m. São áreas planas e inclinadas em direção ao rio, que incluem terraços baixos e alagadiços de extensão variável ao longo do ano, pela oscilação do lençol freático muito próximo à superfície. No entanto, em alguns trechos, as margens são abruptas, devido à erosão lateral do canal, como ocorre no médio e baixo curso do córrego Campestre. As planícies fluviais são estreitas e por vezes descontínuas nos córregos menores e largas e contínuas nos cursos d'água maiores, como Água do Barro Preto, Ribeirão do Cervo e Água da Mata.

2.2.3. PEDOLOGIA

Os solos da região onde se insere a Floresta Estadual de Assis e a área de estudo já foram objeto de levantamento e mapeamento, possibilitando a caracterização em variadas escalas, a depender dos objetivos. Oliveira et al. (1999) apresentam levantamento generalizado com três unidades de mapeamento, compostas por Argissolos e Latossolos. De maneira geral, encontraram latossolos de textura média nos topos e Argissolos de textura binária arenosa/média nas vertentes, ambos associados ao arenito da Formação Adamantina. Há também na região a presença de Latossolos argilosos, relacionados aos materiais basálticos, praticamente ausentes no interior da unidade de conservação.

O mapa pedológico semidetalhado da Folha de Assis (Bognola et al., 1996; 2003) aponta o predomínio, na região, de Latossolos Vermelhos de textura média, associados a Neossolos Quartzarênicos. Bognola et al. (1996) apontam ainda a presença de outros tipos de solos em pequenos trechos da UC, a saber: Argissolos nas áreas mais inclinadas de baixa vertente, próximas aos eixos de drenagem, Nitossolos Vermelhos muito argilosos nos afloramentos de basalto, também nas calhas dos rios ao sul e oeste do bloco formado pelas duas unidades de conservação (FEA e EECA), e Gleissolos nas planícies fluviais, material aproveitado por Max et al. (2007) para elaboração do Plano de Manejo da Floresta Estadual de Assis e compilado e retrabalhado por Rossi (2017).

Por sua vez, Prado et al. (2003) apresentam, para a área que compreende o Pólo Regional dos Agronegócios do Médio Paranapanema, que faz divisa com a unidade de conservação, quatro

unidades de mapeamento de solos, quais sejam: Latossolo Vermelho Escuro (Latosolo Vermelho) de textura média nos topos e vertentes, Areias Quartzosas (Neossolo Quartzarênico) na baixa vertente e Areia Quartzosa Hidromórfica (Neossolo Quartzarênico Hidromórfico) e Glei Pouco Húmico (Gleissolo Háplico) nos fundos de vale.

Para a área correspondente à Floresta Estadual de Assis, Rossi et al. (2008) apresentam no levantamento de solos três unidades de mapeamento, compostas por 1) Latossolos Vermelhos Distróficos de textura média, com horizonte superficial A moderado, distribuída pelos topos e vertentes; 2) Argissolos Vermelhos associados a Argissolos Amarelos Distróficos, de textura arenosa/média, nas baixas vertentes e próximos aos fundos de vale; e 3) Gleissolos Háplicos de textura média, associados aos Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos nas planícies fluviais isoladas. Os métodos utilizados e a caracterização geral dos solos da região da Floresta Estadual de Assis são apresentados no Apêndice 2.2.3.A.

Em nova incursão de campo para verificação mais detalhada das planícies fluviais foram observados acúmulos de material orgânico em superfície e localizados, porém não suficientes para delimitar manchas diferenciadas. Dessa forma, o material apresentado por Rossi et al. (2008), mantém-se suficiente para a elaboração da revisão do Plano de Manejo da FEA. Porém, com a inclusão de nova área adquirida com recursos de compensação ambiental, inserida na porção norte da zona de amortecimento, foram executados novos trabalhos para melhorar a informação, que foi acrescida aos dados que já haviam sido apresentados. O mapa de solos da área de estudo encontra-se no Apêndice 2.2.3.B e a quantificação da extensão ocupada por cada tipo encontra-se no Apêndice 2.2.3.C.

Fragilidade

A avaliação da fragilidade considera alguns atributos como textura, espessura, profundidade e presença de impedimentos do solo, além do declive das vertentes, da estrutura, composição e grau de intemperismo do material de origem e do nível do lençol freático. A avaliação resulta em graus de fragilidade alto, médio e baixo, levando-se em consideração o potencial de ocorrência de processos erosivos e de assoreamento e contaminação que possam acarretar em prejuízos à conservação do solo e à recuperação da cobertura vegetal natural, quando esses são alterados. Os resultados detalhados da avaliação de fragilidade dos solos da área de estudo são apresentados no Apêndice 2.2.3.D.

Nos topos e áreas colinosas sob a influência do arenito dominam os Latossolos Vermelhos de textura média (88% da área da Floresta Estadual). Esses Latossolos podem se associar a Neossolos Quartzarênicos, o que potencializa processos erosivos devido à textura arenosa. Nesses casos, desde que o manejo seja adequado, não são esperados problemas de erosão, principalmente porque os declives não são acentuados. No terço inferior de vertente e nos fundos de vale, nas linhas de drenagem sobre o mesmo arenito, acompanhando o curso dos córregos e ribeirões que não formam planícies fluviais, ainda sobre o arenito, o domínio passa a ser dos Argissolos (10%), em associação de Argissolo Amarelo com o Argissolo Vermelho-Amarelo, ambos de textura binária arenosa/média. O Argissolo Amarelo encontra-se mais na base das vertentes, próximo ao contato com as planícies fluviais, e sofre maior influência dos fluxos hídricos subsuperficiais, enquanto o Argissolo Vermelho-Amarelo geralmente ocupa a metade superior da rampa. Essas formações estão distribuídas por toda a Unidade de Conservação e possuem potencialidade erosiva devido à relação textural entre os horizontes superficiais e subsuperficiais.

Na Zona de Amortecimento ainda são encontrados Nitossolos em algumas baixas vertentes, sempre associados à litologia de basaltos. Tais solos possuem textura muito argilosa e, devido à pequena inclinação de vertente, apresentam potencialidade erosiva, ainda que moderada.

Nas planícies fluviais, desenvolvidas a partir de depósitos sedimentares, ocorrem Gleissolos Háplico Tb distróficos de textura argilosa e média (1,0%) e Neossolo Quartzarênico hidromórfico (1,0%), solos estes com forte influência do lençol freático e sujeitos ao encharcamento e contaminação.

O mais grave problema ambiental decorrente de erosão existente no interior da FEA é a

gigantesca voçoroca que se inicia na zona de amortecimento e adentra os limites da unidade, com mais de 600 m de extensão e cerca de 20 m de largura em alguns trechos, desencadeada pelas águas pluviais acumuladas no Centro de Desenvolvimento de Assis (CDA), que são carreadas para um ponto de alta fragilidade, nas cabeceiras do córrego Pavãozinho. Este problema é tratado mais detalhadamente em “Ameaças aos recursos hídricos superficiais”, no item 2.2.6.1 e no Apêndice 2.2.6.1.C.

2.2.4. CLIMATOLOGIA

Para a caracterização climática da área de estudo, recorreremos à literatura e aos dados obtidos junto ao CIIAGRO (2020). Dados detalhados são apresentados no Apêndice 2.2.4. O clima da região em que se localiza a FEA foi classificado, até 2013, como mesotérmico Cwa, pela classificação de Köppen, correspondente a clima subtropical úmido de inverno seco. Com a reclassificação das zonas climáticas de Köppen no Brasil por Alvares et al. (2013), a região passou a ser enquadrada no tipo climático Cfa, subtropical úmido com verão quente. De fato, embora ocorra redução das chuvas no inverno, as baixas temperaturas fazem diminuir também a evapotranspiração, de modo que a deficiência hídrica normalmente não se constitui em fator de pressão sobre a vegetação nativa. Porém, a distribuição das chuvas apresenta variação entre anos, sendo que podem ocorrer períodos de estiagem mais intensa e prolongada em determinados anos.

Dados registrados pela estação meteorológica localizada em área próxima aos limites da Unidade de Conservação no período de 1991 a 2020 (CIIAGRO, 2020) resultam em precipitação média anual de 1421 mm, com precipitação média mensal acima de 100 mm nos meses de outubro a março e inferior a 50 mm nos meses de julho e agosto. Ao longo do ano, o excedente hídrico médio é de 405,9 mm e o déficit hídrico médio é de apenas 3,1 mm. O evento chuvoso individual de maior volume registrado no período foi de 138 mm, o que aponta para elevados riscos de erosão dos solos.

A temperatura média anual para o período de 1991-2020 (CIIAGRO, 2020) foi de 21,8°C, sendo 17,7°C a temperatura média do mês mais frio (julho) e 24,6°C a temperatura média dos meses mais quentes (janeiro e fevereiro). A média diária máxima observada no período foi de 30,4°C e a média diária mínima foi de 5,1°C.

A probabilidade de ocorrência de pelo menos uma geada anual na região é de 75% (Camargo et al., 1990). Geadas muito severas têm o período de recorrência ao redor de 25 anos. No interior da EEcAssis, em um desses eventos, ocorrido no ano 2000, foi registrada a temperatura mínima absoluta de -1,8°C (Brando & Durigan 2004). A ocorrência de geadas severas, embora eventual, é fator de distúrbio importante para a vegetação nativa e precisa ser considerada também na escolha de espécies para restauração ou para cultivo comercial.

2.2.5. PERIGO, VULNERABILIDADE E RISCO

A área da Floresta Estadual de Assis está totalmente inserida no município de Assis, ocupando uma área de 26,94 km² (2694,42 ha), enquanto a área de estudo, que compreende a UC e seu entorno, ocupam 200,54 km², abrangendo também pequenas porções dos municípios de Paraguaçu Paulista e Platina. A área da UC e seu entorno está situada na morfoestrutura da Bacia Vulcano-Sedimentar do Paraná, na morfoescultura Planalto Ocidental Paulista (nomenclatura de Ross & Moroz, 2011). As unidades geológicas presentes na UC compreendem, predominantemente, depósitos arenosos da Formação Vale Rio do Peixe, do Cretáceo Superior, idade entre 145-65 milhões de anos e rochas basálticas da Formação Serra Geral, do Cretáceo Inferior, com idade entre 160-145 milhões de ano (nomenclatura de Perrotta et al., 2005).

Os métodos e a literatura utilizados na avaliação de Perigo, Vulnerabilidade e Risco para a FEA e a área de estudo como um todo encontram-se detalhados no Apêndice 2.2.5.A e a contextualização da unidade no relevo, geomorfologia e geologia da área de estudo encontram-se no Apêndice 2.2.5.B.

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Com relação à cobertura e uso do solo no interior da unidade de conservação, destaca-se o amplo predomínio da classe "Cobertura Arbórea", envolvendo os tipos eucalipto ou *Pinus*, savana e savana florestada. A cobertura herbáceo-arbustiva é menos representativa na área, podendo ser observado em imagens mais recentes uma mudança deste tipo de cobertura, em grande parte, para a cobertura arbórea. Áreas Edificadas ocorrem no interior da UC. Estas áreas correspondem, em parte, às instalações do próprio Instituto Florestal e, em parte, à uma pequena porção do bairro do Cervinho, próximo ao Pesqueiro Paraíso do Pássaros, no limite sudoeste da UC. Na zona de amortecimento predomina a cobertura herbáceo-arbustiva do tipo pasto e cultura de cana-de-açúcar, destacando-se também o solo exposto, associado à rotação de culturas agrícolas. Pequenos corpos d'água também estão presentes na UC e em sua ZA. Os valores dos atributos relacionados às unidades de cobertura da terra, uso do solo e padrões da ocupação urbana para o processo de escorregamento indicam as condições de criticidade da indução dos processos perigosos de escorregamento e vulnerabilidade mapeadas na área (Apêndice 2.2.5.C).

O mapa de perigo de escorregamento planar (Apêndice 2.2.5.D) mostra, no interior da UC e na área de estudo, apenas a ocorrência de áreas de perigo muito baixo e baixo, associadas aos relevos de colinas, de baixa declividade, com probabilidade muito baixa a baixa de ocorrência de escorregamentos planares esparsos, de volumes pequeno a intermediário, associados à acumulados de chuva muito altos a altos.

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 de 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.

O mapa de vulnerabilidade das áreas edificadas do tipo Residencial/Comercial/Serviços (Apêndice 2.2.5.E) mostra a predominância de áreas de moderada vulnerabilidade na porção sul da área de estudo, compreendendo os bairros do Cervinho, Jardim Rezende e na região da chácara Alvorada e Associação Sabesp. Também verifica-se a ocorrência de áreas de alta vulnerabilidade em pequenas ocupações rurais com distribuição rarefeita, predominantemente na porção noroeste da área de estudo e em menor proporção na sua extremidade sudeste.

O mapa de risco de ocorrência de processos de escorregamento para a área de estudo apresenta áreas de muito baixo risco (Apêndice 2.2.5.F).

Em síntese, as análises regionais dos perigos, vulnerabilidade e riscos, elaboradas para o estado de São Paulo, permitiram uma avaliação geral do tema na área da Floresta Estadual de Assis. Com base na análise das unidades territoriais básicas (UTB), destaca-se que:

- a área de estudo situa-se na morfoestrutura da Bacia Vulcano-Sedimentar do Paraná, morfoescultura Planalto Ocidental Paulista, constituída por um relevo de colinas em um substrato geológico de arenitos e basaltos cretácicos.
- quanto ao uso do solo, a classe predominante é a Cobertura Arbórea do tipo eucalipto ou *Pinus*, savana e savana florestada. A cobertura herbáceo-arbustiva é menos representativa na área, podendo ser observado em imagens mais recentes uma mudança deste tipo de cobertura, em grande parte, para a cobertura arbórea. Áreas Edificadas ocorrem no interior da UC, associadas às instalações do próprio Instituto Florestal, e a uma pequena porção do bairro do Cervinho, próximo ao Pesqueiro Paraíso do Pássaros. Esta ocorrência deve ter sua regularidade avaliada em relação aos limites da UC.
- o perigo de escorregamento varia de muito baixo a baixo. Não foi caracterizado perigo de inundação na área de estudo.
- a vulnerabilidade das áreas de uso "Urbano ou Edificado" do tipo Residencial/Comercial/Serviços é predominantemente moderada, ocorrendo ainda áreas de alta vulnerabilidade em pequenas ocupações rurais distribuídas de forma rarefeita, em sua maioria na porção noroeste da área de estudo e em menor proporção em sua extremidade sudeste.
- O risco de escorregamento nas áreas de uso Residencial/Comercial/Serviços da área de estudo é muito baixo. O risco de inundação foi considerado inexistente na resolução e escala de mapeamento utilizadas.

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

- Os resultados foram obtidos por meio da análise de dados pré-existentes, levantados para o estado de São Paulo como um todo. Um estudo específico das Unidades Territoriais Básicas (UTB) para a área da UC deve ser realizado, visando um maior detalhamento relacionado à delimitação das unidades e à definição dos atributos de análise.

Localmente, em relação aos perigos, vulnerabilidade e riscos decorrentes do uso do solo, cabe destacar processos erosivos graves desencadeados pela urbanização ou pelo parcelamento do solo ou urbanização no interior ou nos limites da ZA, próximos à área urbana de Assis. Como mencionado no item Fragilidade, a existência de extensa área impermeabilizada a montante da nascente do córrego Pavãozinho, acumulando águas pluviais, desencadeou a formação de gigantesca voçoroca no interior da FEA. O terreno das chácaras encravadas na área da FEA à margem direita do córrego Palmitalzinho encontra-se com até 1 m de desnível em relação à área vizinha da FEA e o solo perdido foi carregado para a zona ripária, ocasionando assoreamento.

2.2.6. RECURSOS HÍDRICOS

2.2.6.1. Águas Superficiais

Hidrografia

A proteção das águas superficiais é, atualmente, o mais importante dos serviços ecossistêmicos prestados à sociedade pela FEA, pela proteção dos mananciais de abastecimento da população de Assis.

Os cursos d'água que percorrem a área da FEA ou suas divisas pertencem às Unidades Hidrográficas Pari e Capivara, integrantes da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema, Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI 17 e encontram-se mapeados e descritos no Apêndice 2.2.6.1.A. Brotam no interior da Unidade o Córrego Barro Preto, a Água das Antas e um afluente da Água do Pavãozinho. A Água do Pavão nasce no interior da UC e a margeia. A Água da Lagoa, a Água do Cervo e o Capão Bonito margeiam as divisas. A Água da Roça tangencia a Unidade. Áreas pantanosas frequentemente margeiam os canais fluviais na UC e no seu entorno, em função da topografia suave ondulada predominante na unidade. Onde os cursos são intercalados com áreas pantanosas, usualmente há ressurgências de água. Essas áreas variáveis de afluência de água são ambientes frágeis, onde qualquer interferência antrópica pode levar à degradação da qualidade hídrica. Os canais fluviais são rasos e estreitos, muitos têm percurso meândrico em área pantanosa, sendo de difícil definição, tanto no campo como em imagem de satélite.

Existem cinco barragens na FEA, construídas com o objetivo, à época, de dar suporte ao combate a incêndios e para irrigação do viveiro de mudas. Quatro foram construídas na década de 1970, sendo duas na Água das Antas (0,22 e 0,24 ha de espelho d'água) e duas no córrego Barro Preto (3,34 e 4,10 ha de espelho d'água), todas represando águas que nascem no interior da UC. A quinta barragem foi construída na década de 1980, no córrego Palmitalzinho, com superfície de 4,19 ha (sendo a metade desta área parte da FEA), na divisa sul da FEA, estando a nascente na vizinha Estação Ecológica de Assis. As duas barragens do Barro Preto e a barragem do Palmitalzinho situam-se na bacia do Cervo, a montante do manancial de abastecimento, constituindo-se em reservatórios estratégicos para provisão de água à população de Assis. A primeira dessas barragens do Barro Preto é o principal atrativo do Ecolago, que é a área de uso público concedida para a Prefeitura Municipal de Assis. Uma sexta barragem, com superfície de 6,93 ha, no córrego Capão Bonito, ao norte do perímetro atual da FEA, tem parte de seu espelho d'água margeando uma das glebas adquiridas com recursos de compensação ambiental e que deverão ser incorporadas à unidade.

Qualidade da água

No Plano de Manejo anterior da FEA (Max et al., 2007), a avaliação da qualidade das águas

superficiais apontou que, de maneira geral, foram baixos os valores para os parâmetros relacionados à presença de sedimentos na água, ou seja, a turbidez, o total de sólidos dissolvidos, a condutância específica e a condutividade elétrica, indicando boa qualidade da água nos cursos d'água da unidade.

Em 2020, novas amostragens foram realizadas em todos os cursos d'água da FEA (detalhes no Apêndice 2.2.6.1.B. (Qualidade da água). Em todas as amostras de água coletadas na FEA a turbidez mostrou-se relativamente baixa, com base nos valores de referência estabelecidos pela Resolução CONAMA 357 (MMA, 2005) para águas doces de classe 1 (destinadas ao abastecimento para consumo humano após tratamento simplificado) e no valor máximo permitido de turbidez estabelecido pela SABESP (2020) para água distribuída. O maior valor de turbidez ocorreu a jusante do sulco erosivo do córrego Pavãozinho, que entrou em atividade intensa após impermeabilização decorrente de urbanização a montante, o que aumentou a extensão do córrego em centenas de metros e trifurcou sua nascente. Resíduos sólidos objetáveis estiveram virtualmente ausentes nas amostras de água analisadas, merecendo atenção o córrego acima mencionado, que apresentou os valores mais elevados também para este parâmetro. O maior valor para a quantidade de sólidos totais foi registrado neste mesmo ponto. Os valores de pH nas águas da FEA foram, em grande parte, próximos à neutralidade a levemente ácidos, o que é esperado para cursos d'água em regiões de Cerrado (Aquino et al., 2009; Muniz et al., 2011).

O oxigênio dissolvido em águas naturais é um componente importante para a manutenção da vida aquática e essencial para os processos de autodepuração, sendo que a Resolução CONAMA 357/05 (MMA, 2005) institui valores superiores a 6 mg/L para águas doces de classe 1. Valores inferiores ao instituído ocorreram em quatro dos seis pontos amostrados. Uma vez que os corpos d'água são pequenos e entremeados com áreas pantanosas, a baixa concentração de oxigênio na água pode ser decorrente das condições hidráulicas naturalmente desfavoráveis para aeração. Os valores determinados para os parâmetros químicos fósforo total, nitrogênio total e DBO foram inferiores aos instituídos pela Resolução CONAMA 357 (MMA, 2005) para águas doces de classe 1, indicando ausência de influência antrópica.

O parâmetro biológico coliformes termotolerantes foi superior ao instituído pela Resolução CONAMA 357 (MMA, 2005) na água coletada na represa do Palmitalzinho. O uso do solo nas áreas adjacentes ao ponto de coleta pode ter influenciado o resultado, pois existe área urbanizada e pastagem com gado a montante. Há que se registrar, inclusive, o avistamento frequente de animais silvestres em áreas adjacentes a essa represa.

Em síntese, com base nos parâmetros obtidos em 2020, para temperatura da água, pH, oxigênio dissolvido, resíduo total, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total e turbidez foi possível calcular o Índice de Qualidade das Águas (IQA), considerado o principal indicador qualitativo usado no país para avaliar a qualidade da água para o abastecimento público. Os valores do IQA são classificados em faixas, que variam entre os estados brasileiros (ANA, 2020). A qualidade da água nas amostras coletadas nos cursos d'água da FEA pode ser considerada boa, segundo os índices estabelecidos para o estado de São Paulo. Contribui para este resultado a localização da unidade, no divisor de águas entre as bacias do Pari e Capivara, e o fato das nascentes se localizarem no seu interior, o que confere um isolamento relativo de fontes potenciais de contaminação.

Ecohidrologia

Dada a importância dos serviços ecossistêmicos hídricos e da água para o adequado funcionamento dos ecossistemas, estudos hidrológicos têm tido alta prioridade na FEA. Tem sido consideravelmente ampliado o conhecimento sobre os processos hidrológicos em ambiente de Cerrado, seja diretamente nos cursos d'água (Araújo & Honda, 2009; Bracciali et al., 2007; Branco et al., 2010; Figueiredo & Honda, 2008; Gênova et al., 2006; Honda et al., 2004b; 2006; Nizoli et al., 2011; Spera et al., 2011), na copa da vegetação (Gênova et al., 2007), no solo (Lourenção & Honda, 2006; 2007; Souza et al., 2008), no perfil do solo (Nava & Manzione, 2013), ou na atmosfera (Fernandes, 2013; Forti et al., 2017; Honda et al., 2004a). Em conjunto, esses estudos demonstram que o solo íntegro, juntamente com a camada de serapilheira da sua superfície, garantem alta taxa

de infiltração, o que proporciona qualidade de água superior e regime de fluxo dos corpos d'água mais uniformes no decorrer do ano nas bacias hidrográficas com maior biomassa, protegidas ou mesmo com uso agrícola, desde que submetidas ao manejo adequado, ou seja, com características favoráveis à infiltração. Porém, alguns desses estudos mostram também que a biomassa da vegetação tem relação inversa com a vazão anual, ou seja, à medida que aumenta a biomassa, diminui a vazão.

A vegetação, por outro lado, exerce relevante efeito de proteção dos solos contra a erosão e, conseqüentemente, garante a qualidade das águas superficiais. Estudos diversos, realizados localmente ou mesmo na literatura internacional, mostram que solos protegidos pela cobertura vegetal e íntegros geralmente têm capacidade de infiltração superior à intensidade das chuvas que ocorrem regularmente (Bono et al., 2012; Vilarinho et al., 2013), além de contarem com diminuição da água da chuva que alcança o solo devido à evaporação e transpiração, e proteção contra o cisalhamento do solo pelas raízes (Gyssels et al., 2005). Assim, uma vez removida a vegetação, mais água chega ao solo (Honda & Durigan, 2016), menos água infiltra (Bono et al., 2012; Souza et al., 2008) e mais água corre superficialmente (Carvalho et al., 2014). Se o desequilíbrio for superior à capacidade do ambiente absorvê-lo, ocorre a degradação, com suas inúmeras conseqüências (Hernani et al., 2002). Mesmo em solo recoberto por vegetação natural, se a capacidade de absorver a energia do meio for inferior ao fornecido, a degradação fatalmente ocorrerá (Kirkby & Chorley, 1967; Reubens et al., 2007). Assim, recomenda-se que todo o excesso de água da chuva gerada em uma área seja infiltrada no próprio local, e não drenada para jusante, para evitar o aumento do volume e acréscimo de energia do fluxo resultante.

Ameaças aos recursos hídricos

As principais ameaças atuantes sobre os recursos hídricos da FEA dizem respeito ao adensamento da vegetação arbórea, que pode levar à redução da vazão se não for devidamente manejada, e à destinação inadequada das águas pluviais, que ocasiona processos erosivos.

O adensamento da vegetação lenhosa, seja por um processo natural do ecossistema local, invasão biológica por *Pinus* ao redor das nascentes ou mesmo plantações florestais, diminui a disponibilidade hídrica local (Honda & Durigan, 2016) e pode ameaçar os serviços ecossistêmicos relacionados com os recursos hídricos e o bem estar humano. É improvável, em curto prazo, que o município de Assis, cujo índice de precipitação pluviométrica é superior a 1400 mm, venha a ter limitação de água. Entretanto, caso seja desejável aumentar a produção de água para abastecer o manancial, a redução da biomassa da vegetação é recomendada, seja por exploração sustentável de madeira e lenha ou queima controlada da vegetação nativa de Cerrado, visto que os resultados de pesquisa apontam para maior contribuição das fisionomias mais abertas de Cerrado para a produção hídrica. Medidas clássicas de conservação de água e solo já estão implementadas no entorno e no interior da UC, sendo a manutenção ou a melhoria dessas medidas fundamentais para a manutenção da qualidade e regime hídrico das suas águas. Porém, as estradas que atravessam a unidade ou que a tangenciam ainda resultam em acúmulo de sedimentos, como ocorre no córrego Palmitalzinho, que recebe água da estrada vicinal Assis Lutécia e as nascentes do córrego Barro Preto, que recebem sedimentos da estrada municipal de terra que leva ao bairro do Cervinho. Medidas corretas de conservação do solo e da água, como por exemplo a manutenção das laterais da estrada livres de entulhos e vegetação, a manutenção da estrada em nível mais elevado em relação ao seu entorno, assim como manter o centro da estrada sempre mais elevado, poderão drenar eficientemente o excesso de água pluvial e assim proteger a água que será posteriormente aduzida para tratamento e consumo.

Embora relevantes, os problemas oriundos das estradas são menores se comparados ao gravíssimo processo erosivo próximo à divisa sudeste da unidade. O Centro de Desenvolvimento de Assis (CDA) foi instalado pela Prefeitura Municipal a montante das nascentes de um afluente do córrego Pavãozinho em 1999. Na falta de obras adequadas de infraestrutura para captação e dissipação de águas pluviais e mediante o acelerado processo de impermeabilização do solo na área do CDA, o volume de águas pluviais aumentou consideravelmente, de modo que as dimensões do rio

foram modificadas por erosão e assoreamento intensos ao longo dos anos (histórico e ilustrações no Apêndice 2.2.6.1.C. (Voçoroca). Com a evolução dos processos erosivos, a nascente do córrego ultrapassou os limites da FEA a montante, houve assoreamento ao longo do leito do rio, alargamento no estuário do afluente e o açude, a jusante da área protegida, não está mais presente. Atualmente, a nascente está trifurcada. Nos seus pontos mais profundos, o sulco erosivo chega a atingir 8 metros de profundidade e a falta de estabilidade dos seus barrancos é evidente. A jusante, na divisa da FEA com a propriedade vizinha, há assoreamento intenso do leito, com evidência de diversos estágios de inundação e largura do leito maior de 17 metros. Há vegetação esparsa presente nos bancos de areia, indicando substrato constantemente mobilizado.

A solução para esse problema está nas mãos da Prefeitura Municipal, mas depende de ação integrada com a administração da FEA, dada a complexidade do problema.

2.2.6.2. Águas Subterrâneas.

A área de estudo, que compreende a Floresta Estadual de Assis (FEA), a Estação Ecológica de Assis e sua Zona de Amortecimento (ZA), faz parte das sub-bacias hidrográficas dos rios Capivara (oeste) e do Pari/Novo (leste). Ambas as sub-bacias fazem parte da UGRHI 17. Os métodos para caracterização das águas subterrâneas na área de estudo são detalhados no Apêndice 2.2.6.2.A. As águas subterrâneas representam importante papel como fonte de abastecimento complementar de água para a UGRHI 17. Elas garantem a alimentação e fluxos dos cursos d'água superficiais ao longo do ano e, particularmente para a região do Médio Paranapanema, representam valiosas e estratégicas reservas de água, tanto para o presente como para as futuras gerações (CBH-MP, 2017).

A ocorrência desse recurso hídrico é condicionada pela presença de três sistemas aquíferos, a saber: i) Sistema Aquífero Bauru (SAB); ii) Sistema Aquífero Serra Geral (SASG); iii) Sistema Aquífero Guarani (SAG). A porção aflorante do SAB corresponde a 60% de toda a área da UGRHI 17, constituindo-se em excelente fonte de recursos hídricos para a região e é amplamente solicitada devido à sua fácil captação, com poços relativamente rasos. Os 40% restantes correspondem à área de afloramento do SASG. O SAG ocorre apenas em subsuperfície, estando, portanto, semi-confinado a confinado pelos outros dois aquíferos, que estão sotopostos a ele em toda a UGRHI-17 (CBH-MP, 2017).

Aquíferos

A área de estudo está assentada sobre duas unidades hidrogeológicas: i) SAB, representado pelas rochas sedimentares da Formação Adamantina e que constitui o aquífero homônimo e, ii) SASG, composto pelas rochas ígneas da Formação Serra Geral (Apêndice 2.2.6.2.B). O SAB recobre aproximadamente 74% da área, é do tipo livre e porosidade intergranular. A recarga ocorre em toda sua extensão, proveniente da infiltração das águas pluviais, de modo que depende do volume de água que atravessa a vegetação, infiltra no solo e excede o que é utilizado pelas plantas. A descarga dá-se ao longo dos cursos d'água existentes. De acordo com os perfis litológicos dos poços cadastrados, essa unidade hidrogeológica é composta, em geral, por arenitos de granulação fina a grossa, castanhos a amarelos, grãos submilimétricos a milimétricos, subarredondados, com intercalações de lamitos e siltitos. O SASG é do tipo fraturado, porosidade secundária, heterogêneo e anisotrópico, composto por basaltos, desde são a alterados. O armazenamento das águas subterrâneas ocorre em fraturas. Segundo Fernandes et al. (2011; 2016), as fraturas horizontais, em geral, são muito mais permeáveis que as verticais. Os autores também avaliaram que as fraturas horizontais, de grande comprimento (centenas de metros) e permeáveis, tendem a se associar a basaltos com estrutura de entablamento (colunas de resfriamento de seção centimétrica). Esse sistema aquífero aflora principalmente em fundos de vale, recobrimdo cerca de 26% da área de estudo. As regiões onde o SASG aflora correspondem aos vales do Ribeirão das Antas (oeste), Rio do Cervo (sul) e Ribeirão Pirapitinga (leste) (Apêndice 2.2.6.2.B). Nas demais localidades, esta unidade hidrogeológica encontra-se sobreposta pelo Sistema Aquífero Bauru (SAB).

A partir da compilação e sistematização das informações dos poços cadastrados, foram

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

contabilizados cinco poços no interior da FEA e 22 no restante da área de estudo. Desse total, 15 exploram o SAB, 06 o SASG e 04 exploram ambos os sistemas aquíferos. Para um dos poços não obtivemos informação (Apêndice 2.2.6.2.B).

Das captações subterrâneas existentes na área de estudo, destacam-se três em especial. A primeira compõe a Rede Piezométrica das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo, operada pelo DAEE (Código 7D-501Z) e localiza-se nas dependências da Floresta Estadual de Assis (FEA). A segunda está localizada na EEcAssis e faz parte da rede de monitoramento RIMAS, executada pela CPRM (Código MNT/SP/AS01; CPRM, 2020b). A terceira captação localiza-se nas dependências da APTA (Código APTA), em área de cultivo de milho e mandioca, e é monitorada sistematicamente pelo DAEE, desde 2008 (Anexo 1). Esses poços foram perfurados no SAB e possuem profundidades equivalentes a 30-50 m (poço 7D-501Z; informação verbal), 60 m (poço MNT/SP/AS01; CPRM, 2020b) e 47 m (poço APTA; Nava & Manzione, 2015). Os níveis d'água desse sistema aquífero, monitorados nas três captações, variam entre 7,8 a 10,5 m (poço 7D-501Z - período 2017-2020; informação verbal), 25,5 a 30,0 m (poço MNT/SP/AS01- período 2010-2019; CPRM, 2020b) e 10,5 a 12,0 (poço APTA - período 2008-2014; Nava & Mazione, 2015).

Estudos efetuados por Nava & Manzione (2015) no município de Assis (SP) buscaram caracterizar a resposta dos níveis freáticos do SAB mediante aplicação de modelo baseado em séries temporais, de modo a entender sua relação com diferentes usos da terra em áreas de ocorrência do SAB. Nesse estudo, os autores monitoraram os poços situados na EEcAssis (poço MNT/SP/AS01) e nas dependências da APTA (poço APTA), distantes entre si aproximadamente 2,3 km. Os dados obtidos mostraram comportamento distinto entre as duas captações. Em área agrícola os níveis d'água foram mais sensíveis às variações sazonais e às práticas de manejo ali empregadas, enquanto que em área de conservação florestal, onde não há perturbações antrópicas, os dados refletem o escoamento de base em direção à drenagem mais próxima, influenciada principalmente pelo fluxo intermediário/regional das águas subterrâneas.

Posteriormente, Gonçalves *et al.* (2016) utilizaram o mesmo local para estimar as taxas de recarga do SAB a partir do método da variação da superfície livre. Além dos poços utilizados por Nava & Manzione (2015), os autores consideraram outro poço de monitoramento, instalado também nas dependências da APTA, com profundidade de 5,75 m. Os resultados mostraram que a recarga no poço operado pela CPRM (MNT/SP/AS01), situado na EEcAssis, foi de 122,2 mm (5% da precipitação), para o período 2012-2014 e 102,4 mm (8% da precipitação), entre 2014 e 2015. Nos poços localizados na APTA, a situação foi um pouco diferente. Os valores de recarga para o poço mais raso foram 139,44 mm (período 2013-2014) e 274,08 mm (período 2014-2015) e para o poço profundo, 39,12 mm (período 2013-2014) e 318,12 mm (período 2014-2015). Com esses resultados foi possível aferir que: i) comportamento do poço mais raso é influenciado diretamente pelas chuvas, sofrendo oscilações em relação à sazonalidade e a eventos extremos de umidade excessiva ou secas prolongadas; ii) o poço tubular, situado na APTA (poço APTA) sofre maior influência da chuva efetiva, ou seja, aquela que realmente percola, gerando menores oscilações e; iii) o poço mais profundo, situado na EEcAssis (MNT/SP/AS01), demonstra uma dinâmica diferente, com oscilação mais cadenciada, provavelmente devido aos fluxos regionais que suprem e retiram água nessa profundidade.

Apesar da existência dos três poços mencionados, ressalta-se a escassez de informações no que se refere às profundidades dos poços, conforme aquífero explorado, bem como as dos níveis estático e dinâmico nas captações existentes na área de estudo, o que dificulta uma melhor caracterização do SAB e do SASG na área de interesse. Apenas seis poços apresentavam algumas medições, com profundidade variando de 22 a 60 m nos poços do Aquífero Bauru e entre 80 e 90 m no Aquífero Serra Geral (Detalhes no Apêndice 2.2.6.2.C).

Em áreas de ocorrência do SASG são comuns nascentes onde o relevo intercepta o contato entre rocha alterada e rocha sã, que são locais posicionados nas encostas. O mesmo se aplica em várias nascentes distribuídas em áreas ocupadas pelo SAB (Apêndice 2.2.6.2.B). Tais nascentes exercem papel relevante na alimentação dos mananciais superficiais. Diversos cursos d'água que ocorrem no município de Assis têm suas nascentes na área de estudo. Sabe-se que a relação entre as nascentes e os aquíferos é intrínseca, sendo que as nascentes são encontradas em pontos onde o

lençol freático está muito próximo ou intercepta a superfície.

Demanda e disponibilidade hídrica

Os recursos hídricos subterrâneos contribuem substancialmente para o abastecimento complementar de água na UGRHI 17. Segundo os dados apresentados por CBH-MP (2017), 79% da disponibilidade total da Bacia do Médio Paranapanema provêm das águas superficiais e 21%, das águas subterrâneas (dados detalhados no Apêndice 2.2.6.2.C).

O Apêndice 2.2.6.2.D., ilustra uma síntese dos dados de balanço dos recursos hídricos da UGRHI 17, disponível no Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2018, Ano Base 2017 (CBH-MP, 2018). Na UGRHI 17, a demanda por água superficial é bem maior que aquela proveniente das águas subterrâneas, assim como a disponibilidade. Com relação à demanda por águas subterrâneas, nota-se um aumento de 1,5% entre 2016 e 2017, atingindo 9,8% das reservas explotáveis. Contudo, deve-se considerar que as vazões explotáveis são ainda um conceito que não leva em conta os aquíferos profundos confinados, bastante usados na porção leste da UGRHI 17. A potencialidade hídrica subterrânea é variável quando se comparam os sistemas aquíferos Bauru (SAB) e Serra Geral (SASG). Os poços existentes na área de estudo que explotam o SAB possuem vazões entre 1,00 a 13,99 m³/h. Nos poços perfurados no SASG, os valores variam entre 1,55 e 13,20 m³/h. Já nos poços mistos, ou seja, aqueles que explotam os dois sistemas aquíferos, as vazões são iguais a 3,50 m³/h (Apêndice 2.2.6.2.E).

Uso da água

A captação das águas subterrâneas, tanto do SAB como do SASG, nos poços situados na área de estudo atende a múltiplos usos. A maioria dos poços destina-se ao uso sanitário, seguido pelo rural, doméstico, industrial e monitoramento (Apêndice 2.2.6.2.F). O uso sanitário caracteriza-se por poços existentes em propriedades urbanas ou rurais, cuja água destina-se à limpeza geral e ao consumo humano. Considerou-se como industrial o aproveitamento da água na execução de atividades relacionadas ao processamento de produtos. Também foram incluídas nesta categoria as empresas situadas no entorno das unidades de conservação (p.e. areia e brita, frigorífico) e que utilizam a água tanto no processo industrial como para fins de saneamento. Por sua vez, o uso rural foi adotado neste relatório para as captações subterrâneas destinadas às atividades agrícolas ou pastoris, neste caso à dessedentação animal e à irrigação de culturas temporárias e de cana-de-açúcar.

Qualidade

Conforme os Relatórios de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo (CETESB, 2016; 2019a), não há pontos de monitoramento situados na área de estudo. O único poço que apresenta análise química localiza-se no interior da EEcAssis (poço MNT/SP/AS01) e compõe a Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas (RIMAS), operada pela CPRM (CPRM, 2020b). Esse ponto compreende um poço tubular de 60 m de profundidade, no meio do cerrado, equipado com medidor automático de nível d'água, e perfurado no SAB (dados das análises químicas na Tabela 3 do Apêndice 2.2.6.2.C). Os resultados dos diversos parâmetros analisados (organolépticos e inorgânicos) estavam de acordo com os valores máximos estabelecidos pela Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde (Brasil, 2017).

Os dados apresentados pelo Cadastro de Áreas Contaminadas (CETESB, 2019b) indicam a ocorrência de uma área reabilitada para uso declarado (AR), situada próximo à Rodovia Raposo Tavares, km 446, a uma distância de aproximadamente 300 m dos atuais limites da ZA. Essa área encontra-se contaminada por combustíveis automotivos, impactando, inclusive, as águas subterrâneas no local. No Apêndice 2.2.6.2.G., são apontados os locais para os quais há informação de qualidade da água dentro da área de estudo.

Ameaças sobre as águas subterrâneas da área de estudo

A Floresta Estadual de Assis tem experimentado, nos últimos anos, intensificação das atividades antrópicas na sua ZA, especialmente associadas com a crescente urbanização, e que podem constituir em sérias ameaças à qualidade dos recursos hídricos subterrâneos. Embora o uso do solo para sistemas produtivos tenha se mantido praticamente constante na área de estudo na última década e tenha havido crescimento das áreas com vegetação nativa, o que é positivo para as águas subterrâneas, a expansão de áreas urbanizadas causa preocupação.

As atividades agrícolas, silviculturais e pastoris podem representar sérias ameaças à qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, caso não sejam adotadas medidas de boas práticas, já que promove o ingresso de diversos contaminantes aos aquíferos, tais como agrotóxicos e o nitrato. Dentre as ameaças destacam-se: i) manejo inadequado de fertilizantes nitrogenados (inorgânicos e orgânicos) e agrotóxicos; ii) criação de animais e armazenamento impróprio de seus dejetos; iii) armazenamento inadequado dos fertilizantes e agrotóxicos e destinação de embalagens; iv) lançamento de resíduos em solo e cursos d'água. Tais problemas foram identificados por Max et al. (2007a) e Vitalli (2007) em levantamentos realizados no entorno por ocasião dos Planos de Manejo da Floresta Estadual e da Estação Ecológica de Assis. Além das ameaças diretas decorrentes de práticas de cultivo, uma grande parte da população rural do município de Assis não armazena adequadamente os resíduos oriundos de atividades agrícolas, silviculturais e pastoris, dos quais destacam-se vacinas e remédios para animais, além do descarte de embalagens de fertilizantes e agrotóxicos (Dias, 2017). Muitas vezes tais resíduos são destinados juntamente com os resíduos domiciliares, sendo queimados ou mesmo enterrados nas propriedades. Essas práticas constituem outra grande ameaça à qualidade dos recursos hídricos, inclusive os subterrâneos. Max et al. (2007a) relataram a ocorrência de vários pontos de descarte de embalagens de fertilizantes e agrotóxicos e/ou resíduos animais no entorno das unidades de conservação, inclusive em suas dependências.

Destacam-se também algumas empresas instaladas no entorno das UCs: frigorífico bovino, areia e brita, carvoarias, além de duas pedreiras desativadas: uma a noroeste (próxima ao Córrego Água das Pontinhas) e a outra, a leste, margeando o Ribeirão Pirapitinga. Caso os resíduos sejam dispostos de forma inadequada, sem o devido tratamento prévio e em desconformidade com a legislação vigente, poderão se constituir em outra importante fonte de contaminação dos recursos hídricos, incluindo os subterrâneos (p.e. compostos orgânicos e inorgânicos, em especial os metais pesados).

O parcelamento do solo no município de Assis tem ocorrido nas últimas duas décadas no setor sul da área de estudo, no interior da ZA, com o surgimento de diversos loteamentos de chácaras, tais como Jardim Rezende, Quinta dos Flamboyants e Chácaras Alvorada, todos situados em área territorialmente descontínua em relação à malha urbana principal (Apêndice 2.2.6.2.G). Além desses loteamentos, destaca-se também o bairro rural do Cervinho (ou vila do Cervinho), localizado nos limites da Floresta Estadual de Assis (FEA), às margens da Estrada do Cervo. Quando a expansão urbana é feita sem planejamento, o lançamento inadequado de efluentes coloca em risco a qualidade das águas subterrâneas. Os loteamentos de chácaras existentes na área de estudo, assim como as propriedades rurais, constituem áreas não atendidas pela rede de esgoto, conforme apresentado no Plano Municipal de Saneamento Básico de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Assis (Assis, 2017a; Apêndice 2.2.6.2.H). Nestas condições, o efluente é lançado em sistemas de saneamento *in situ* (fossas sépticas e negras), ou mesmo no solo e em cursos d'água. É comprovado que fossas sépticas mal construídas e sem a manutenção adequada constituem-se em grande ameaça à qualidade dos aquíferos (p.e. microorganismos, contaminantes orgânicos e inorgânicos). Dentre os contaminantes inorgânicos destaca-se o nitrato, considerado com o de maior ocorrência nas águas subterrâneas, dada à grande mobilidade e persistência (Varnier, 2019). Max et al. (2007a) citaram a existência de diversos pontos de lançamento de esgoto *in natura* ao longo de corpos d'água na área de estudo, por exemplo, na Água do Cedro, Córrego do Pavão e Água do Pavãozinho.

O abastecimento de água em diversas propriedades rurais e/ou loteamentos de chácaras, situados na Zona de Amortecimento é feito por águas subterrâneas, uma vez que compreendem

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

áreas não atendidas pela rede de abastecimento de água, conforme apresentado no Plano Municipal de Saneamento Básico de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Assis (Assis, 2017a; Apêndice 2.2.6.2.I. Acredita-se que exista na área de estudo um número maior de poços do que o apresentado no Apêndice 2.2.6.2.B., muitos deles não regularizados conforme a legislação vigente.

Cabe salientar que a presença de poços construídos em desacordo com a legislação vigente, agravada pelo descaso quanto aos aspectos de uso e ocupação do solo ao redor desses poços, pode transformá-los em vetores de contaminação dos aquíferos, mediante o acesso direto de águas contaminadas oriundas da superfície ou subsuperfície (Varnier, 2019). Outro ponto a ser considerado refere-se à localização das captações subterrâneas em relação aos sistemas de saneamento *in situ*. As fossas devem situar-se a jusante dos poços existentes nas propriedades (tubulares e cacimbas), respeitando a distância mínima das captações de águas subterrâneas.

A disposição irregular e mal planejada de resíduos sólidos sobre o solo, sem o emprego de técnicas ambientalmente adequadas, pode ocasionar inúmeros impactos negativos ao meio ambiente, tais como a contaminação das águas subterrâneas pela infiltração de contaminantes (p.e. metais pesados, microorganismos, gases, entre outros). De acordo com o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do Município de Assis (Dias, 2017), dois aterros foram identificados como áreas com disposição de resíduos sólidos, disposição irregular de resíduos e áreas com risco potencial de contaminação. O primeiro deles corresponde ao antigo aterro controlado em valas, na Água da Roça, próximo à Rodovia Municipal Assis – Lutécia. O segundo corresponde ao aterro de inertes, situado nas proximidades do Centro de Desenvolvimento de Assis - CDA II, a cerca de 300 m do perímetro da FEA, dentro da ZA (Apêndice 2.2.6.2.G). O antigo aterro em valas recebeu os resíduos domiciliares entre 1990 e 2014. Na ocasião do encerramento de suas atividades, em agosto de 2014, foi assinado um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) junto ao Ministério Público, representado pelo *Grupo de Atuação Especial do Meio Ambiente* (GAEMA), para que seu projeto de encerramento fosse apresentado e executado (Dias, 2017). Vitalli (2007) destacou que o antigo aterro foi criado com o intuito de receber o material excedente da Usina de Compostagem de Assis. No entanto, a autora relatou que eram destinados a este aterro todos os resíduos coletados no município, não operando, então, de acordo com as normas e regulamentos impostos para legalização desta atividade. Tal fato foi corroborado, posteriormente, por Leite & Bongiovanni (2014). Segundo as autoras, o aterro continuou recebendo resíduos que não eram compatíveis com aqueles que deveria receber e em quantidades que extrapolavam (aproximadamente 60 t/dia) a capacidade indicada para o aterramento em valas (10 t/dia). Vitalli (2007) e Leite & Bongiovanni (2014), em visita local, verificaram que o aterro apresentava infraestrutura precária (p.e. sem mantas de polietileno de alta densidade, coleta e tratamento do chorume, drenagem e queima de biogás), permitindo o contato direto entre o chorume e o lençol freático. Sabe-se também que as infiltrações de chorume podem comprometer a qualidade das águas subterrâneas, imediatamente ou após alguns decênios de encerramento das atividades do passivo ambiental. Até o momento (CETESB, informação verbal), a prefeitura não realizou o encerramento do aterro. Segundo Dias (2017), seriam necessárias obras de engenharia que incluem a implantação de poços de monitoramento, de modo a avaliar a qualidade das águas subterrâneas, bem como a reconformação dos taludes, recobrimento das valas, plantio da vegetação, drenagem superficial do aterro, drenos para gás, entre outras medidas.

Atualmente, os resíduos domiciliares de Assis são destinados diariamente ao aterro sanitário da empresa Revita, localizado no município de Quatá (Dias, 2017). Antes de chegarem ao destino final, os resíduos provenientes da coleta convencional domiciliar, bem como os rejeitos da cooperativa de reciclagem são previamente encaminhados para uma área do transbordo, situada no CDA II, ao lado do aterro de inertes. O aterro de inertes e a área de transbordo estão instalados entre as ruas Benedito Kume e Pedro de Souza, a cerca de 200 m do perímetro da FEA (Apêndice 2.2.6.2.G). Este local foi concebido para o descarte de resíduos inertes gerados em Assis (p.e. construção civil, entulhos, vidros, rocha, entre outros). No entanto, um dos grandes problemas apontado por Dias (2017) corresponde à falta de controle dos tipos de resíduos que são depositados no aterro e, respectivamente, na área de transbordo. Em abril de 2017, o Secretário de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, em visita ao local, apontou várias irregularidades no aterro de

inertes e na área de transbordo e que incluiu a disposição inadequada de resíduos, bem como o descarte de resíduos de outras naturezas (p.e. domiciliares, industriais), cuja prática é proibida. Isso levou à interdição do aterro, na época, até que a situação fosse regularizada. As práticas supracitadas constituem também em grandes ameaças à qualidade dos recursos hídricos, sendo necessário o monitoramento da área.

Com base no diagnóstico realizado, é apresentada uma série de recomendações relativas às águas subterrâneas (Apêndice 2.2.6.2.J), visando contribuir para o zoneamento e os programas de manejo da Floresta Estadual de Assis.

2.2.7. ATIVIDADE DE MINERAÇÃO

As informações dos empreendimentos minerários na área de estudo teve como base a espacialização dos dados disponíveis no SIGMINE/ANM (data base de 27/03/2020), tendo como escopo as informações geológicas da área das unidades de conservação e da área de estudo. Dentre os vários processos minerários presentes na área de estudo, destaca-se a predominância da exploração de pedra (basalto) para brita, argila industrial, água mineral, cascalho e saibro.

As rochas basálticas, representada por uma sucessão de derrames, com exceção das exposições nas pedreiras existentes nas proximidades dos limites da unidade de conservação, no entorno e, localmente, no interior da área de estudo, aparecem normalmente alteradas a parcialmente alteradas, nos cortes de estrada. As melhores exposições da rocha fresca estão nas frentes de lavra das pedreiras, onde são observados o solo de alteração, argiloso, vermelho escuro, às vezes com a presença de blocos centimétricos a decimétricos de basalto afanítico a fanerítico fino, maciço de cor preta, fraturados com as bordas com alteração típica por esfoliação esferoidal (ou por acebolamento).

O contato dos basaltos com a unidade superior, arenito branco a creme (Formação Adamantina/Vale do Rio do Peixe), como destacado por Soares *et al.* (1980) é erosivo, marcado pela presença de uma camada de lamito arenoso com 10 a 15 cm de espessura de rocha basáltica retrabalhada, onde os fragmentos são relativamente arredondados e achatados.

Na área de estudo, com exceção dos cortes de estrada nas rodovias e as exposições rochosas proporcionadas pelas pedreiras, observa-se a presença de solo arenoso, no domínio das unidades litológicas da Bacia Bauru e por solos vermelhos escuros, argilosos, resultantes da alteração dos basaltos. Os solos arenosos, que em parte podem representar as Aloformações que, junto com os basaltos alterados, são materiais normalmente utilizados, em grande parte pelas prefeituras, para pavimentação de estradas vicinais e/ou aterros. São representados vários desses empreendimentos nas proximidades dos limites da Floresta Estadual de Assis e no interior da área de estudo. No limite sul da unidade de conservação, a nordeste do perímetro urbano de Assis, tem-se uma área requerida para extração da substância “saibro” registrada como sendo para uso na construção civil, que pela informação do SIGMINE encontra-se na fase de requerimento de registro de extração. Situação similar encontram-se as áreas (empreendimentos) para extração de cascalhos, localizadas principalmente nas margens das estradas vicinais, próximos aos vales (e fundo de vales), que exploram principalmente os basaltos alterados.

Pela fase atual dos processos (empreendimentos) minerários na ANM, grande parte deles encontram-se na fase de requerimento e/ou autorização de pesquisa e, mas localmente de concessão de lavra e de requerimento de registro de extração. Neste último enquadram-se áreas de extração de cascalho e de saibro, presentes em vários pontos da área de estudo da unidade de conservação. Na fase de concessão de lavra, existe uma área de extração de brita, uma pedreira no setor norte da unidade de conservação. Esta área corresponde a uma frente de lavra de pedreira paralisada. Existe também uma área, a oeste da unidade de conservação, para exploração de água mineral.

Outros processos de áreas para requerimento/autorização de pesquisa de extração de argila e para estudo de extração de turfa, situado a noroeste da unidade de conservação, estão em parte fora dos limites da área de estudo e coincidem com áreas onde atualmente existem pedreiras de basalto para brita, parte em operação (pedreiras 3, 4 e 7) e parte com suas atividades paralisadas

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

(pedreiras 2, 5 e 6). As pedreiras 1 e 2, com os processos na fase de concessão de lavra, também apresentam as suas atividades paralisadas. No caso, a pedreira 2 está localizada próximo a uma das áreas a serem incorporadas a Floresta Estadual de Assis.

Pela fase atual que se encontram os processos dos empreendimentos minerários junto a ANM, não parecem que são vetores de pressão elevados nas unidades de conservação, apesar de parte estarem situadas dentro de área de estudo. No Apêndice 2.2.7, apresentamos o mapa geológico com os empreendimentos minerários da Floresta Estadual de Assis e da área de estudo.

2.3. MEIO ANTRÓPICO

2.3.1 PATRIMÔNIO

Patrimônio material

No que tange aos patrimônios materiais do município de Assis, foram feitas consultas aos catálogos do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico da Secretaria de Cultura e Economia Criativa do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT, 2020a) e do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2020a).

Em Assis, há um bem tombado no âmbito estadual: o Teatro São Vicente (categoria Cultura e Lazer), localizado na Macrozona Urbana do município.

Patrimônio imaterial

Em consultas realizadas aos catálogos do portal Patrimônio Imaterial do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT, 2020b) e do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2020b), não foram identificados patrimônios imateriais registrados ou inventariados para o município de Assis. Entretanto, há manifestações culturais típicas da cidade, como as tradicionais Festa do Milho (que faz parte do calendário de festividades do aniversário da cidade, comemorado em 1º de julho) e Festa do Folclore.

Sítios arqueológicos

Em consultas realizadas no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2020c) e no catálogo de bens protegidos do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico da Secretaria de Cultura e Economia Criativa do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT, 2020a), foram identificados dois sítios arqueológicos em Assis (cadastrados no âmbito federal): sítio Baixada (sítio histórico a céu aberto, composto por cacos de telha, louças do século XIX, pedaços de garrafa de vidro verde escuro, botão e placa de ferro) e sítio Córrego do Macaco (refúgio histórico a céu aberto, composto por fragmentos de porcelana, louça de pó-de-pedra, vidros de frascos e garrafas, metal, cerâmica colonial, fragmentos de tijolos de furo e latas de cerâmica). Esses sítios foram descobertos pelo “Programa de Resgate Arqueológico da Linha de Transmissão 440 kV (Taquaruçu-Sumaré), São Paulo”.

2.3.2 OCUPAÇÃO HUMANA E POPULAÇÕES RESIDENTES

No ano de 1996, atendendo aos pedidos do Instituto Florestal, que havia detectado irregularidades na ocupação de áreas em seus limites, a Procuradoria Geral do Estado (PGE) constatou a existência de 10 famílias ocupando uma área de 99.446,23 m² pertencente à então Estação Experimental de Assis e, em 2003, ocasião em que a Floresta Estadual já havia sido criada, foi ajuizada ação reivindicatória (Processo nº 047.01.2003.001033-5/000000-000). Em 27/10/2017,

a Ação reivindicatória transitou em julgado, com a determinação para desocupação da área invadida e demolição das construções existentes, sem direito à indenização. Em 06/06/2018, foi expedido, pela Vara da Fazenda Pública do Fórum de Assis, Mandado de Notificação aos ocupantes irregulares, determinando o cumprimento definitivo da sentença, estabelecendo prazo máximo de 60 dias para a desocupação, sob pena de incidência de multa diária no valor de R\$ 500,00, sem prejuízo do uso de força policial para a execução do mandado. A ordem, entretanto, encontra-se atualmente pendente de execução, visto que depende da notificação de todos os ocupantes clandestinos, que hoje já totalizam 15 famílias, distribuídas em diversas residências, chácaras com piscina e campo de futebol destinadas a aluguel para lazer, uma serraria, um pesque-pague, um salão de festas e uma pequena mercearia.

2.3.3 DINÂMICA DEMOGRÁFICA

O método utilizado para o diagnóstico demográfico encontra-se no Apêndice 2.3.3.A.

A Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 17 – Médio Paranapanema, na qual a Estação Ecológica e a Floresta Estadual de Assis se localizam, abrange 42 municípios com sede na bacia, em uma área de drenagem de 16.749 km² (São Paulo 2019a). Assis, com seus 460,61 km², possuía 100.184 habitantes em 2018 (0,22% da população do estado) e densidade demográfica de 217,5 hab/km², superior à densidade demográfica média estadual de 177,2 hab/km² (SEADE, 2019a), Apêndice 2.3.3.B.

Analisando os setores censitários de 2010 (IBGE, 2010; 2011), verificou-se que 91,98% do território do município de Assis encontrava-se em setores rurais e 8,01%, em setores urbanos. Entretanto, a população concentrava-se na área urbana, com 95,64% dos moradores residindo nos setores urbanos e 4,36%, nos setores rurais. Tal tendência manteve-se no decorrer dos anos; o grau de urbanização em 2018 (percentual da população urbana sobre a população total) em Assis continuou em 95,64%, com 95.811 habitantes na área urbana e 4.373 na área rural (SEADE, 2019a).

No Apêndice 2.3.3.C. é apresentada a tipificação dos setores censitários (rurais e urbanos) no entorno das UCs e no Apêndice 2.3.3.D. é possível verificar a distribuição da população nesses setores. As três Áreas da Floresta Estadual (A, B e C) localizam-se no interior de três setores (350400805000109 e 350400805000111 – rurais; 350400805000094 – urbano). Apenas o extremo sul lindeiro à da EE de Assis possui uma pequena porção no setor urbano 350400805000094; os demais setores que a compõem (350400805000118 e 350400805000119) são rurais.

As UCs localizam-se próximas ao perímetro urbano do município. Há poucas nascentes de cursos de água nessa região que se dirigem para as UCs (Apêndice 2.3.3.D.) – como alguns afluentes dos Córregos Palmitalzinho, Cervo e Pavãozinho.

A taxa geométrica de crescimento anual (TGCA) da população de Assis reduziu em termos percentuais entre 2000 e 2018 (Apêndice 2.3.3.E.), seguindo a tendência estadual, passando de 0,88% a.a. para 0,66% a.a (SEADE, 2019a). A TGCA do estado nesse mesmo período passou de 1,09% a.a. para 0,82% a.a.

Segundo as projeções populacionais calculadas pela Fundação Seade (Apêndice 2.3.3.F.), o município de Assis terá 101.381 habitantes em 2020, 103.622 em 2025 e 105.003 em 2030. Com relação à população de 2018 (100.184), haverá um acréscimo projetado de 4,81% em Assis até 2030. No estado de São Paulo, essa variação será de 6,44% (SEADE, 2019b).

2.3.4 DINÂMICA ECONÔMICA

A participação de Assis em relação ao estado de São Paulo, tanto no que se refere à população quanto ao valor adicionado, é bastante pequena e não sofreu alterações nos últimos anos. Em 2018, a população de Assis representou 0,22% da estadual, enquanto o valor adicionado (ano base 2016) representou apenas 0,15%.

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

O Produto Interno Bruto – PIB (total dos bens e serviços produzidos pelas unidades produtoras, ou seja, a soma dos valores adicionados acrescida dos impostos) de Assis, em 2016, foi de R\$ 2.855.490,00 mil, que correspondeu a 0,14% do PIB estadual (R\$ 2.038.004.931,13 mil), e o PIB per capita foi de R\$ 28.843,04 (61,36% da média do estado), conforme Apêndice 2.3.4.A. (SEADE, 2019a).

O valor adicionado – VA (valor da atividade agregada aos bens e serviços consumidos no processo produtivo) de Assis, em 2016, foi de R\$ 2.564.507,85 mil (Apêndice 2.3.4.A.) e, na sua distribuição (Apêndice 2.3.4.B), percebe-se que o setor de serviços predominou, com 85,17%, seguindo a mesma tendência do estado de São Paulo (76,51%). Em segundo lugar, o setor da indústria, que contribuiu com 12,67% e, por último, o da agropecuária, com 2,16%.

De acordo com a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), em 2018, Assis contava com 2.864 estabelecimentos empregadores e 21.567 vínculos empregatícios (Brasil 2020). A atividade com maior número de vínculos no município foi a administração pública em geral, com quatro estabelecimentos e 2.326 vínculos (o que representa 0,16% dos vínculos estaduais dessa atividade), seguida pelo comércio varejista de mercadorias em geral – supermercados e hipermercados (19 estabelecimentos e 1.617 vínculos, representando 0,42% dos vínculos estaduais da atividade) e comércio de peças e acessórios para veículos automotores (133 estabelecimentos e 687 vínculos, representando 0,55% dos vínculos estaduais dessa atividade) (Brasil, 2020). O comércio atacadista de máquinas, aparelhos e equipamentos para uso agropecuário foi a atividade no município com maior representatividade em número de vínculos no estado (5,14%).

Segundo os dados da Fundação Seade (SEADE, 2019a) e do Portal da RAIS (Brasil, 2020), nota-se uma queda de 0,55% no número de empregos formais em Assis entre 2010 e 2018. O setor da construção apresentou a maior queda no período (32,3%), seguindo tendência estadual (queda de, aproximadamente, 19%). Quanto à distribuição dos empregos nos setores em 2018, comércio e serviços foram os setores que mais concentraram empregos em Assis (36,7% e 48,6% dos empregos formais totais, respectivamente), seguidos pelo setor da indústria (7,9%), construção (5,4%) e agropecuária (1,3%) (Apêndice 2.3.4.C.).

O Apêndice 2.3.4.D. apresenta um resumo dos dados agropecuários mais significativos de Assis, provenientes das informações estatísticas produzidas pelo IBGE por meio de pesquisa dos produtos das lavouras temporárias e permanentes, da silvicultura e da pecuária (IBGE, 2019a; 2019b; 2019c). Não foram identificadas culturas permanentes relevantes para o município.

Entre as lavouras temporárias, a cana-de-açúcar correspondeu à mais significativa em área. Entre 2010 e 2018, houve um aumento na área plantada de cana de, aproximadamente, 9,68% (de 10.693 ha para 11.728 ha) – ocupando 25,46% da área do município em 2018. As culturas de milho e de soja tiveram um aumento significativo em área entre 2010 e 2018, de 36,13% e 50,85% respectivamente. A área plantada dessas três culturas em 2018 representou 62,37% da área municipal.

Quanto à silvicultura, as pesquisas do IBGE indicaram que a área plantada de pinus em 2018 foi de 1.300 ha, 2,3 vezes maior que a área de eucalipto (correspondendo a 2,82% da área municipal).

Com relação à pecuária, em 2018, o maior efetivo de rebanho foi de codorna, com 155.000 cabeças, o que representou 3,73% do efetivo estadual. Os demais rebanhos tiveram pouca representatividade no efetivo estadual.

Os dados levantados nas duas últimas edições do Projeto LUPA (Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo, edições de 2007/08 e de 2016/17) da Secretaria de Agricultura e Abastecimento demonstraram que, no município de Assis, houve redução de 2,8% da área de pastagens (de 8.371,7 ha para 8.134,5 ha), aumento de 8,1% na área de lavouras temporárias (de 24.314,5 ha para 26.295,4 ha) e aumento de 8,1% na área de reflorestamento (de 1.797,5 ha para 1.943,3 ha) (São Paulo, 2009, 2019b).

Quanto à atividade de mineração, uma forma indireta de estabelecer um conflito potencial associado à produção mineral é por meio da chamada Compensação Financeira pela Exploração dos Recursos Minerais (CFEM). Esse indicador permite uma leitura indireta da vulnerabilidade

natural do meio ambiente decorrente da atividade mineradora. Assim, regiões ou municípios com maiores valores de arrecadação, por apresentarem uma atividade de mineração mais intensa, podem estar intervindo de forma negativa na qualidade ambiental (São Paulo, 2019a). A CFEM constitui a participação dos estados, Distrito Federal, municípios e órgãos da administração direta da União no resultado da exploração de recursos minerais pelos agentes de produção (empresas). Sua base de cálculo é o valor do faturamento líquido resultante da venda do produto mineral, obtido após a última etapa do processo de beneficiamento adotado e antes de sua transformação industrial. A Agência Nacional de Mineração (ANM), vinculada ao Ministério de Minas e Energia, tem a responsabilidade de estabelecer normas e exercer a fiscalização sobre a arrecadação da CFEM (São Paulo, 2019a).

O Apêndice 2.3.4.E. apresenta os dados de arrecadação da CFEM e das substâncias minerais exploradas em 2010 e 2018 para Assis (ANM, 2020). Houve uma queda de mais de 60,2% em sua arrecadação entre 2010 e 2018, correspondendo apenas a 0,03% da arrecadação total do estado em 2018 (com exploração apenas de basalto). Considerando a arrecadação da UGRHI 17 em 2018 de, aproximadamente, 0,77 milhão de reais (São Paulo, 2019a), Assis representou 2,45% do valor.

O Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicações (ICMS), previsto na Constituição Federal, é um imposto arrecadado pelos estados e pelo Distrito Federal e do qual 25% deve ser repassado aos municípios. A definição dos critérios de repasse desse percentual do ICMS fica a cargo de cada estado. No estado de São Paulo, o Índice de Participação dos Municípios (IPM) a ser aplicado no produto da arrecadação do ICMS é calculado com base em diversos critérios (Lei Estadual nº 3.201/1981, alterada pelas Leis nº 8.510/1993 e 12.810/2008), sendo um deles o chamado ICMS Ecológico. Esse critério visa compensar financeiramente os municípios pelas restrições de uso impostas pela instituição de áreas estaduais legalmente protegidas em seus territórios (São Paulo, 2019a). O município de Assis, devido à existência da Estação Ecológica, recebeu, em 2018, um valor estimado de ICMS Ecológico de R\$ 323.913,79. A Floresta Estadual não corresponde a uma área protegida prevista pela legislação estadual para repasse do imposto.

2.3.5 DINÂMICA SOCIAL

Condições de vida

Os indicadores sociais permitem analisar as condições de vida da população na área de estudo da Floresta Estadual de Assis e sua possível influência na qualidade de seus recursos naturais.

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) publica anualmente o Índice de Desenvolvimento Humano Global (IDH) para mais de 150 países. Com base na metodologia do IDH Global, e utilizando dados de longevidade, educação e renda obtidos pelo IBGE nos censos demográficos, é gerado o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). Os indicadores são calculados e expressos em valores que variam de 0 a 1, sendo que, quanto mais próximo de um, melhor é o desempenho.

O IDHM apresentou um aumento progressivo tanto em Assis quanto no estado nos anos de 1991, 2000 e 2010 (PNUD, 2013), conforme Apêndice 2.3.5.A. Assis evoluiu de 0,597 (IDHM baixo) em 1991 para 0,805 (IDHM muito alto) em 2010. A dimensão que mais contribuiu para o IDHM 2010 foi longevidade (0,865), seguida pela educação (0,781) e pela renda (0,771) (Apêndice 2.3.5.B.).

O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS), calculado pela Fundação Seade, avalia as condições de vida da população considerando variáveis que compõem indicadores sintéticos de três dimensões: riqueza (indicadores de renda familiar e riqueza municipal), longevidade (indicadores do sistema de assistência à saúde materno-infantil e condições gerais de saneamento e de saúde) e escolaridade (indicadores de cobertura e qualidade de ensino). O resultado em cada um dos indicadores é um número entre zero e 100, que, por sua vez, corresponde a um

determinado nível de qualidade (baixo, médio ou alto). A compilação desses indicadores sintéticos gera um quarto indicador, o de Grupo do IPRS. São cinco grupos de municípios (dinâmicos, desiguais, equitativos, em transição e vulneráveis), sendo que os municípios dinâmicos apresentam os melhores índices de riqueza, escolaridade e longevidade, e os municípios vulneráveis apresentam os piores.

Na edição 2019 do IPRS (na qual foram apresentados os resultados definitivos de 2014 e de 2016 e os resultados estimados de 2018), Assis figurou no grupo de municípios equitativos nos três anos – apesar do baixo nível de riqueza, apresentou alto desempenho nos indicadores sociais (SEADE, 2019c) (Apêndice 2.3.5.C.).

Apesar de o IPRS agregar os desempenhos social e econômico ao seu índice, ele não caracteriza um fenômeno social que precisa ser identificado e enfrentado com políticas públicas específicas, a desigualdade. As áreas de concentração de pobreza dentro de cada município podem ser analisadas com os resultados do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS). Elaborado pela Fundação Seade a partir dos dados dos setores censitários do Censo Demográfico, localiza espacialmente as áreas da população residente nos municípios segundo grupos de vulnerabilidade à pobreza. A partir dos dados dos setores censitários do Censo Demográfico, as dimensões demográficas e socioeconômicas foram combinadas e geraram sete grupos (São Paulo, 2019a):

- Grupo 1 – baixíssima vulnerabilidade;
- Grupo 2 – vulnerabilidade muito baixa;
- Grupo 3 – vulnerabilidade baixa;
- Grupo 4 – vulnerabilidade média;
- Grupo 5 – vulnerabilidade alta (urbanos);
- Grupo 6 – vulnerabilidade muito alta (aglomerados subnormais urbanos);
- Grupo 7 – vulnerabilidade alta (rurais).

Na última edição do IPVS, de 2010, a maior porcentagem da população de Assis (53,7%) encontrava-se no Grupo 2 (vulnerabilidade muito baixa), seguida pelo Grupo 4 (vulnerabilidade média, 25,4%), Grupo 3 (vulnerabilidade baixa, 12,6%), Grupo 5 (vulnerabilidade alta – urbanos, 5,9%) e Grupo 1 (baixíssima vulnerabilidade, 2,4%) (SEADE, 2019a, Apêndice 2.3.5.D.). No mapa do Apêndice 2.3.5.E., nota-se que o setor da F.E. de Assis não possui população residente, enquanto os maiores setores do entorno da unidade estão classificados no Grupo 2. Na Zona de Amortecimento da Estação Ecológica, que abrange a Floresta Estadual, vigente em 2019, predominaram setores não classificados e classificados nos Grupos 2 e 3. Cabe salientar que não há aglomerados subnormais na área estudada.

Os sistemas de esgotamento sanitário são de grande importância para a manutenção da qualidade ambiental. Dessa forma, a análise dos percentuais da população dos municípios atendida por rede de coleta de esgotos, bem como a proporção destes efluentes que passa por tratamento para remoção da carga poluidora, são indicadores relevantes para avaliação das condições de saneamento ambiental. Comparando os anos de 2010 e 2018, Assis tratou 100% de seu esgoto, porém houve uma pequena queda na coleta, passando de 100% de esgoto coletado em 2010 para 97% em 2018 (Apêndice 2.3.5.F.).

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 Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM). Este índice tem como objetivo verificar a efetiva remoção da carga orgânica poluidora em relação à carga orgânica potencial gerada pelas populações urbanas dos municípios, sem deixar de observar outros importantes aspectos relativos ao sistema de tratamento, como a coleta, o afastamento e o tratamento dos esgotos, a destinação dada aos lodos gerados nas estações de tratamento e os impactos causados aos corpos hídricos receptores dos efluentes (São Paulo, 2019a). Entre 2010 e 2018, houve uma leve queda no ICTEM de Assis, que passou de 10 para 9,96 (CETESB, 2011b; 2019a), possivelmente resultado da queda de 3% na coleta dos esgotos (Apêndice 2.3.5.F.).

Com relação aos resíduos sólidos urbanos municipais, a CETESB elabora anualmente o

“Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos”, no qual é apresentado o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR), que avalia, por meio de inspeções periódicas dos técnicos da CETESB, as condições dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos. Entre 2010 e 2018, o IQR de Assis passou de 8,4 para 9,2 (Condição Adequada), conforme Apêndice 2.3.5.G. (CETESB, 2011c; 2019b).

Quanto à situação de saneamento local, foi realizada uma análise dos setores censitários de 2010 localizados no entorno das UCs (Apêndices 2.3.3.D., 2.3.5.H. e 2.3.5.I.). A maioria dos setores presentes na área do entorno das UCs (a Zona de Amortecimento vigente em 2019) não possuía domicílios ligados à rede geral de esgotos; o setor limite à margem sul da Floresta Estadual apresentava menos de 2% de seus domicílios com ligação, enquanto o setor limite à margem sul da Estação Ecológica apresentava pouco mais de 4% dos domicílios ligados à rede (Apêndice 2.3.5.H.). Tendo em vista o contexto rural de localização das UCs, predomina a destinação de esgotos por fossas (séptica ou rudimentar). O atendimento de coleta de lixo era variável nos setores do entorno, conforme Apêndice 2.3.5.I. Cabe salientar que o setor 350400805000118 da EE de Assis não possuía moradores em seu interior de acordo com o Censo 2010 e o setor 350400805000119 apresentava 34 moradores (Apêndices 2.3.3.C. e 2.3.3.D.).

Matriz social

As organizações com atuação regional e de influência na gestão da F.E. de Assis encontram-se listadas no Apêndice 2.3.5.J. Importante destacar que, devido à existência de programas de uso público e de pesquisa em desenvolvimento há décadas, a Floresta Estadual e a Estação Ecológica são bastante conhecidas pela comunidade regional e já participaram, em diferentes ocasiões, de projetos e ações importantes no contexto regional e local.

A expertise em assuntos relacionados às questões ambientais e a existência de área valorizada pela população por seu potencial para a conservação da natureza criam um ambiente de reconhecimento pela comunidade regional, que propicia a articulação de projetos destinados à execução do Plano de Manejo. O Programa de Uso Público, iniciado em 1979, quando a área da Unidade se constituía em Estação Experimental, atendeu a milhares de habitantes da região, desenvolvendo ações de lazer e educação ambiental e deu enorme visibilidade aos projetos da Unidade e valorizou os trabalhos da Unidade frente à comunidade.

O corpo técnico da F.E.A. tem contribuído com importantes colegiados regionais. Participou da estruturação do Comitê de Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema e, desde sua instalação em 1994, tem participado como membro deste colegiado e contribuindo nas diferentes Câmaras Técnicas. Junto ao Consórcio Intermunicipal do Vale do Paranapanema – CIVAP, que congrega prefeituras de 37 municípios, os representantes do IF são frequentemente chamados a contribuir com assessoramento técnico para questões de cunho ambiental. No município de Assis, o Instituto Florestal tem representação no Conselho de Agricultura e Meio Ambiente e no Conselho de Desenvolvimento Urbano, sendo chamado a contribuir com questões afetas ao ordenamento urbano, conservação da biodiversidade, arborização urbana, gestão do abastecimento público de água, educação ambiental, entre outros temas. Esta situação permite vislumbrar uma razoável gama de interações que podem contribuir para diminuir as lacunas devidas aos problemas estruturais da Unidade e podem contribuir para potencializar os Programas de Manejo.

Ações de intervenção na Zona de Amortecimento desencadeadas pela gestão da unidade que se proponham a melhorar as condições ambientais podem contar com apoio de diferentes instituições voltadas à restauração ecológica ou ao desenvolvimento de atividades agrícolas sustentáveis, dentre as quais destacam-se a Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável, a Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, a Associação Flora Vale, o Centro de Desenvolvimento do Vale do Paranapanema - CDVALE, a Agência Paulista de Tecnologia de Agronegócios, o Sindicato Rural e as Associações de Produtores Agrícolas.

Programas voltados às ações de proteção da Unidade, de fiscalização e de controle ambientais

na área de estudo podem se valer do apoio da CETESB, da Polícia Ambiental, do Ministério Público, da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, do Ibama e do Corpo de Bombeiros. Organizações não governamentais podem colaborar trazendo demandas da comunidade local e sensibilizando a população da região para a importância da conservação dos ambientes naturais como forma de contribuir para a melhoria da qualidade de vida.

O Programa de Pesquisas da Unidade sempre buscou e decerá continuar buscando a cooperação com instituições dedicadas à pesquisa, como forma de abranger diversos temas de estudo e contribuir para dar suporte ao manejo da própria unidade, quer seja para elucidar questões importantes relacionadas com os ecossistemas protegidos, ou mesmo para ampliar o conhecimento sobre a biodiversidade local ou sobre sistemas de produção florestal sustentável. Para tanto, deve-se buscar a contribuição de instituições que já desenvolveram projetos na Unidade, tais como USP, Unesp, UFSCar, Unicamp, UFPr e UEL e de outras ainda não envolvidas em projetos na área.

Ações de educação ambiental devem prioritariamente buscar parcerias, em vista das dificuldades estruturais da Unidade. São parceiros potenciais as Secretarias Estadual e Municipal de Educação e organizações privadas dedicadas ao ensino.

2.3.6 DINÂMICA TERRITORIAL

Cobertura e uso do solo

O uso da terra no entorno da Floresta Estadual de Assis foi diagnosticado no ano de 2019, por meio de sensoriamento remoto, e considerou o perímetro da Zona de Amortecimento da Estação Ecológica estabelecida pelo Plano de Manejo aprovado em 2009 (Apêndices 2.3.6.B. e 2.3.6.C.), por ser mais abrangente que o da Floresta Estadual. Os usos agrícolas são predominantes e totalizam 70,5% da área, destacando-se a ocupação pela cana-de-açúcar, com 5.793,0 ha (32,6%), pastagens com 3.944,5 ha (22,2%) e culturas temporárias com 2.640,1 ha (14,9%). Os reflorestamentos totalizam 142,3 ha (8,6%). A vegetação nativa cobre 4.618,1 ha (26,0% do território), sendo que a maior parte desta classe de cobertura encontra-se protegida pela Estação Ecológica (1.679,75 ha) ou pelas áreas adquiridas para a ampliação da Floresta Estadual (cerca de 316 ha).

Apesar de, praticamente, não ocorrer dinâmica nos usos agrícolas, a extensão da área utilizada para cana-de-açúcar e culturas anuais (8.433 ha ou 47,5% da área), distribuída por toda a área analisada, sugere menor permeabilidade da paisagem, devido à utilização frequente de agroquímicos nas práticas agrícolas e ao menor número de fragmentos ou árvores isoladas associados a essas classes de uso. Quando localizados junto ao perímetro da Unidade, esses tipos de uso maximizam os impactos à biodiversidade nativa, especialmente pela aplicação de inseticidas e hormônios vegetais (maturadores).

Por outro lado, as glebas de pastagem devem ser vistas como o uso da terra mais amigável para os ecossistemas da Unidade de Conservação, dada sua semelhança ecológica com a vegetação savânica e o fato de que seu manejo requer baixo uso de defensivos. Pastagens em região de Cerrado preservam boa parte da biodiversidade de plantas e animais das fisionomias abertas de Cerrado, conforme demonstrado para espécies vegetais e formigas nas Unidades de Conservação de Assis e em seu entorno por Laste et al. (2019) e para espécies vegetais em pastagens abandonadas de toda a região da bacia do Paranapanema por Cava et al. (2017). Assim, as glebas de pastagem, especialmente bem distribuídas, certamente funcionam como ilhas de habitat para boa parte da fauna silvestre regional. Este papel é mais relevante mediante a constatação de que as fisionomias abertas que existiam na região desapareceram devido à supressão do fogo, inviabilizando a persistência de espécies exclusivas de vegetação aberta.

O percentual expressivo das áreas ocupadas por vegetação natural (26%) é, predominantemente, representado na vegetação nativa da Estação Ecológica, que totaliza 1.680 hectares (36% da área de estudo).

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Apesar de sua relativamente baixa extensão, causa preocupação a área urbanizada, representada por parcelamentos do solo – regularizados ou não – e a implantação de chácaras de lazer. Utilizando os dados do Plano de Manejo da Estação Ecológica de Assis, detectados para o ano de 2006 na mesma área (Instituto Florestal, 2010), constata-se que este tipo de uso aumentou em 125 ha, que corresponde a 54% a mais. Este tipo de uso da terra está frequentemente associado a problemas importantes para a gestão da Estação Ecológica, tais como poluição pelo lançamento de esgotos, erosão do solo e perda de qualidade da água de corpos d'água, lançamento irregular de lixo e outros resíduos sólidos, predação e competição com a fauna por parte de cães e outras espécies domésticas, atropelamentos de fauna e aumento de ocorrências de incêndios.

Infraestrutura linear

As infraestruturas lineares localizadas na área de estudo que abrange a a Floresta Estadual de Assis, a Estação Ecológica de Assis e sua Zona de Amortecimento, compreende as Rodovias Estaduais Raposo Tavares (SP-270), Dona Leonor Mendes de Barros (SP-333) e Manílio Gobbi (SP-284), a Rodovia Municipal Manoel Fernandes (ASS-010), a Ferrovia Malha Sul, atualmente sob concessão da ALL (América Latina Logística do Brasil S/A) e a rodovia vicinal asfaltada (ASS-010) que liga as cidades de Assis e Lutécia e que separa a Estação Ecológica da Floresta Estadual de Assis em trecho de 5,7 km.

Cinco estradas vicinais municipais não asfaltadas – ASS-070, ASS-153, ASS-227, ASS-328 e ASS-431 – cortam ou delimitam o território da Estação Ecológica de Assis, da Floresta Estadual de Assis e de uma das glebas destinadas à sua ampliação, totalizando extensão aproximada de 21,5 km. Essas estradas atendem, principalmente, as necessidades de deslocamento das comunidades rurais localizadas na porção oeste e norte das Unidades, notadamente os bairros do Cervinho, Água do Pinheiro, Água das Antas, Água Bonita e Água da Cruz.

As demais infraestruturas lineares presentes na área de estudo são uma Linha de Transmissão de 088 kV, sob responsabilidade da ISA CTEEP (Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista), e uma Linha de Transmissão de 230 kV, sob responsabilidade da COPEL Geração e Transmissão S/A (Apêndice 2.3.6.D.).

Infraestrutura de saneamento ambiental

Resíduos sólidos

Considerando a disposição de resíduos sólidos urbanos municipais, o Plano Diretor Municipal vigente (Lei Complementar nº 10/2006) dá tratamento especial aos aterros sanitários municipais desativados e ao aterro que estava ativo à época do plano, classificando-os como Áreas de Especial Interesse Ambiental (ver a análise do Plano Diretor no item 3.1 – Instrumento de Ordenamento Territorial). Esses aterros localizavam-se na Zona de Amortecimento da Estação Ecológica, próximo ao limite norte da FE de Assis. Porém, o Inciso 2º do Artigo 65 do Plano Diretor já dispunha que “o atual Aterro Sanitário Municipal, localizado no interior da Zona de Amortecimento da Estação Ecológica de Assis, terá o seu funcionamento encerrado assim que se esgotarem as possibilidades de sua utilização, implementando-se o processo de sua recuperação ambiental”.

No intuito de verificar a situação atual desse aterro, foi feita uma análise do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Assis, aprovado no Conselho Municipal de Meio Ambiente em 2015 e instituído pela Lei Municipal nº 6.452/2018. O aterro foi licenciado pela primeira vez na década de 1990 e teve sua área exaurida em 2002, após 10 anos de operação. Em 2003, foi ampliado, com a aquisição de uma nova área, e sua licença foi renovada, porém com ressalvas do Instituto Florestal para o encerramento de suas atividades após a exaustão dessa nova área. Em 2010, com o fim da vida útil dessa área e sem solução locacional, a

Prefeitura solicitou nova ampliação do empreendimento e, em 2011, após acordo entre CETESB, IF e Poder Público, foi liberada a licença de operação do empreendimento. Nesse mesmo período, o município passou a buscar alternativas para a destinação final dos resíduos urbanos, e continuou a operar o aterro por meio de um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), com o prazo para encerramento das atividades no local a partir de agosto de 2014. Como outras soluções locais não obtiveram êxito no município e visando cumprir a determinação do TAC, a Prefeitura paralisou as operações do aterro em 2014 e optou por contratar uma empresa terceirizada para realizar o transporte e a disposição final dos resíduos, que passaram a ser realizados em aterro particular localizado no município de Quatá. A Prefeitura Municipal de Assis apresentou, em 2019, Plano de Encerramento do Aterro para análise da CETESB.

Abastecimento de água e esgotamento sanitário

De acordo com a Política Municipal de Saneamento Básico de Assis (Lei Municipal nº 6.399/2017) e seu Plano Municipal de Saneamento Básico de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (Anexo da referida Lei), Assis é abastecido por um manancial superficial situado no Ribeirão do Cervo (onde há uma barragem de acumulação implantada para captação localizada ao sul da FE de Assis), responsável por 75% do fornecimento de água ao município, e por poços profundos para captação de água subterrânea, responsável pelos 25% restantes. A água captada na Represa do Cervo segue até a Estação de Tratamento de Água (ETA) Boa Vista, onde há quatro reservatórios de água, além de outros dois na Vila Fiuza e um na Vila Xavier. Já a água subterrânea é captada em quatro poços que utilizam o Aquífero Serra Geral e é conduzida até o reservatório da Vila Fiuza. Importante destacar que a Floresta Estadual e a Estação Ecológica de Assis cobrem, aproximadamente, 70% da bacia hidrográfica da Bacia do Cervo.

Quanto ao sistema de esgotamento sanitário, Assis conta com duas Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), de acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico: a ETE Fortuninha e a ETE do Jacu, que tratam 55% e 45% do esgoto respectivamente. Esses sistemas são alimentados por oito estações elevatórias de esgoto. As ETEs estão localizadas fora da Zona de Amortecimento das Unidades de Conservação (Apêndice 2.3.6.E.), porém uma das estações elevatórias está localizada muito próxima à nascente de um dos afluentes do manancial de abastecimento, a Água da Porca, com transbordamentos frequentes.

Áreas contaminadas

A CETESB publica anualmente a relação de áreas contaminadas e reabilitadas no estado de São Paulo (CETESB, 2011a; 2019c). A existência de uma área contaminada pode gerar problemas, como danos à saúde, comprometimento da qualidade dos recursos hídricos, restrições ao uso do solo e danos ao patrimônio público e privado, com a desvalorização das propriedades (CETESB, 2019c). No interior da Zona de Amortecimento das UCs, não foram identificadas áreas contaminadas ou reabilitadas (Apêndice 2.3.6.F.). Bem próximo ao limite sul da Zona de Amortecimento, há uma área reabilitada para uso declarado (AR), correspondendo a uma área anteriormente contaminada que, submetida às medidas de intervenção, restabeleceu o nível de risco a padrões aceitáveis à saúde humana, ao meio ambiente e a outros bens a proteger (CETESB, 2019c).

Consumo de água e energia

O número de outorgas válidas para captação de água fornecidas pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) e sistematizadas pela Coordenadoria de Recursos Hídricos da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente pode ser utilizado como um indicativo de pressão sobre os recursos hídricos na região.

Em 2018, foram registradas 169 outorgas válidas no município de Assis, sendo 98 para soluções alternativas, 34 para uso rural, 19 para uso industrial, 10 para abastecimento público e 8 para outras finalidades (São Paulo, 2020a). As captações para “soluções alternativas” – que corresponde à finalidade com maior número de outorgas no município – são aquelas destinadas ao

abastecimento de hotéis, condomínios, clubes, hospitais, shopping center, entre outros, desprovidos ou em complemento ao sistema público de abastecimento (São Paulo, 2019c).

Em 2018, na área de estudo, concentraram-se outorgas válidas para uso rural e soluções alternativas. Há quatro outorgas para fim industrial, duas para outras finalidades e uma para abastecimento público. Há um ponto outorgado para uso industrial na borda da Gleba A da F.E. de Assis, com uma captação subterrânea de 0,00005 m³/s (Apêndice 2.3.6.G.).

Os dados sobre o consumo de energia elétrica permitem avaliar o crescimento ou a redução da participação dos diferentes setores na economia. Analisando esses dados (SEADE, 2019a), verifica-se que em Assis o setor residencial foi o de maior consumo em 2018, seguido pelo de comércio e serviços (Apêndice 2.3.6.H.). Os setores com maior aumento entre 2010 e 2018 foram comércio e serviços e residencial, com aproximadamente 25,8% e 24,2% de aumento respectivamente. Já o setor industrial teve uma queda de 21,5%.

Empreendimentos e autorizações de supressão de vegetação

Em relação aos grandes empreendimentos licenciados ou em licenciamento pela CETESB na área de estudo, foram identificados 4 (quatro) empreendimentos, correspondendo basicamente a infraestruturas lineares, sendo três trechos de Rodovias e uma Linha de Transmissão (Apêndice 2.3.6.I.).

Os empreendimentos rodoviários correspondem ao licenciamento de trechos para regularização ou duplicação. A duplicação refere-se a um trecho de 64 km da Rodovia Dona Leonor Mendes de Barros (SP-333), que está em andamento, na fase de Licença de Instalação. Uma pequena extensão desse trecho da rodovia em duplicação atravessa a área de estudo, a sudeste da EE de Assis. Já os processos de regularização referem-se a trechos das rodovias SP-270 e SP-333 e foram emitidos pela CETESB no ano de 2017.

O processo de licenciamento da Linha de Transmissão corresponde à implantação da Linha de Transmissão de 230 kV denominada “Assis – Paraguaçu Paulista II”, com 41,6 km de extensão. Esse empreendimento obteve sua Licença de Operação emitida pela CETESB no ano de 2016.

Na área de estudo foram encontrados 11 pedidos de autorização para supressão de vegetação nativa e 14 Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRA) no período de 2012 a 2020. Os pedidos de autorização correspondem a empreendimentos de duplicação de rodovias e melhorias de seus dispositivos, bem como outras atividades de menor porte, contabilizando um total de 7,3 ha e 1.400 árvores isoladas.

Os termos de compensação ambiental registrados na área de estudo, parte já finalizados e outra parte ainda em implantação, estimam a recuperação de aproximadamente 20 ha, com o plantio de 25 mil mudas (Apêndice 2.3.6.I.).

Ocorrências e infrações ambientais

Autos de Infrações Ambientais

De acordo com os registros de autos de infração ambiental lavrados pela Polícia Militar Ambiental na área de estudo, entre os anos de 2013 a 2019, verifica-se um total de 44 autuações (Apêndice 2.3.6.J.), todas localizadas no entorno da unidade, dentre as quais destacam-se:

- Maior número de infrações relacionadas à supressão de vegetação nativa e corte de árvores isoladas (30 registros), inclusive em áreas de preservação permanente, que se localizam principalmente à sudoeste da Estação, indicando possível expansão urbana no território;
- Registro de 5 autuações relacionadas à prática de pesca em período proibido ou por utilização de aparelhos, petrechos, técnicas e métodos não permitidos, que se localizam a norte e a noroeste da unidade.

O risco de incêndios florestais na Estação Ecológica e na Floresta Estadual de Assis é alto no período de estiagem, principalmente entre os meses de junho e agosto. Embora as pesquisas

tenham demonstrado que a supressão total do fogo tem consequências muito negativas sobre o Cerrado (Honda & Durigan, 2016; Abreu et al., 2017), incêndios descontrolados e no momento inadequado são indesejáveis. Em contraponto, idealmente a unidade necessita de um programa de queimas controladas para evitar grandes incêndios e para manter a biodiversidade. As mudanças no uso do solo do entorno das Unidades também têm sido consideradas motivo de preocupação, sobretudo em práticas que ainda mantêm a aplicação do fogo ou que estão propensas à ocorrência de incêndios, como a monocultura de cana-de-açúcar (Instituto Florestal, 2010). Além disso, as duas rodovias que delimitam a Estação tornam a área próxima a estas suscetível à propagação do fogo, especialmente em função da invasão de braquiária (*Urochloa decumbens*).

O Plano de Manejo vigente da F.E. Assis destaca, no seu Subprograma de Proteção e Manutenção, a necessidade de implantar e manter um sistema de prevenção e combate a incêndios florestais e prevê dentre as normas da Zona de Amortecimento o desenvolvimento de programas, junto aos proprietários de áreas incluídas na ZA, para prevenção a incêndios florestais. Idealmente, no novo Plano, deve ser incorporado também o uso do fogo para fins de conservação, como prevê a legislação ambiental vigente (Lei 12.651, Artigo 38).

Entre 2014 e 2019, foram registradas cinco ocorrências de incêndio pela Floresta Estadual de Assis, por meio da emissão do Boletim de Ocorrência de Incêndio Florestal (BOI), instituído no âmbito do Sistema Estadual de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (Operação Corta-Fogo). Estas ocorrências atingiram áreas de Cerrado da UC, tendo sido atingida uma área de 11,08 hectares em 2015, e em 2017, outra de 34 hectares dentro da Floresta e 128,71 hectares no entorno, com o incêndio sido iniciado em área de cultivo de cana-de-açúcar e se alastrado acidentalmente (São Paulo, 2020).

Na Estação Ecológica de Assis, em relação às ocorrências, foram registrados, desde 1970, apenas dois incêndios (Instituto Florestal, 2010). O primeiro, em 1985, que atingiu uma área de aproximadamente 50 hectares, tendo o fogo sido iniciado às margens da Rodovia SP-333 e adentrado na área de Cerrado da unidade, sendo controlado por meio da abertura de aceiros internos, hoje mantidos para uso de atividades de fiscalização e pesquisa. O segundo registro de ocorrência de incêndio ocorreu em 2004, com 10 hectares queimados junto à Estrada Vicinal Assis-Lutécia, tendo o fogo sido iniciado em área de *Pinus* localizada na Floresta Estadual de Assis, contígua à Estação Ecológica.

Em 2020, a Estação Ecológica de Assis passou a integrar o Polo Regional da Operação Corta-Fogo de Assis-Marília-Bauru (Resolução SIMA nº 12, de 27/02/2020), visando garantir o apoio mútuo entre Unidades de Conservação e demais Áreas Naturais Protegidas do Estado para aumentar a capacidade de redução dos riscos ou ampliar a resposta aos incêndios florestais, inclusive por meio da disponibilização de estruturas físicas, equipamentos, veículos e recursos humanos entre estas.

Considerando-se o risco de incêndios, reforça-se a necessidade de fortalecimento e continuidade de ações e estratégias para um trabalho preventivo e educativo, especialmente com vizinhos da unidade, como usinas do setor sucroenergético e concessionárias de rodovias, além de articulação para apoio ao combate a incêndios, envolvendo o Corpo de Bombeiros, a Prefeitura Municipal de Assis e demais unidades que compõem o Polo Regional da Operação Corta-Fogo de Assis-Marília-Bauru.

Ameaças à Floresta Estadual de Assis não detectadas por meio de autos de infrações ambientais

Em 2012, com a implantação do Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação – SIM (Resolução SMA nº 76/2012), envolvendo a articulação entre o Instituto Florestal, a Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade e a Polícia Militar Ambiental, foi realizado novo diagnóstico situacional de problemas da unidade, com participação do gestor e do comando local de policiamento ambiental. Neste diagnóstico, que compõe o Plano de Ação de Fiscalização da Floresta Estadual de Assis (São Paulo, 2020b), destacam-se entre os problemas identificados:

- Fogo: considerado muito crítico em todas as glebas e setores da unidade e entorno;

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

- Ocupações irregulares e invasão na Zona de Amortecimento: considerado muito crítico nas proximidades da Gleba B e ao sul e à sudoeste da Gleba A;
- Expansão urbana: apontado como problema muito crítico à sudoeste e sul da gleba A e à sudeste, nas proximidades da gleba B;
- Caça: avaliada como muito crítica à oeste e noroeste da gleba A e à leste da unidade, nas glebas B e C;
- Atividades agrícolas, silviculturais e pastoris com aplicação de agrotóxicos ou invasão de gado bovino: considerada crítica em todo entorno da unidade;
- Rodovias/Ferrovia: considerado crítico em todo o território da unidade, que é entrecortada ou limitada por ferrovia, rodovia e estradas vicinal e municipal;
- Presença de animais domésticos na unidade (cães e gatos): apontado como crítico em todos os setores, tendo em vista a proximidade com áreas de urbanização;
- Coleta de produtos florestais: considerada pouco crítica em todo o território da unidade, com exceção das proximidades onde se localiza a sede da Floresta;
- Pesca: pouco crítica e localizada apenas ao sul da gleba A.

Atualmente é possível relatar ocorrências ambientais importantes que não são detectáveis pelas informações provenientes dos autos de infração lavrados (Apêndice 2.3.6.K.). Tais ocorrências estão relacionadas, sobretudo, com a proximidade do núcleo urbano de Assis ou com o uso do solo na área rural e são apontadas a seguir.

Parcelamento do solo clandestino: o parcelamento do solo fora da Zona Urbana, para chácaras de lazer ou em pequenos lotes, com área menor do que o estabelecido pela Lei nº 4.504 de 30/11/1964 (Estatuto da Terra), tem sido realizado dentro da Zona de Amortecimento das Unidades de Conservação, sem a autorização da Prefeitura e da CETESB. Foram contabilizados seis núcleos, que totalizam, aproximadamente, 163 hectares. Para todos esses casos, já existem Ações Cíveis Públicas ajuizadas ou Procedimento Investigativo a cargo do Ministério Público do Estado de São Paulo. A essas áreas parceladas podem ser associados impactos tais como: agravamento de processos erosivos e assoreamento de corpos d'água em função da implantação de vias de acesso e aumento de áreas impermeabilizadas; deposição de lixo de forma inadequada, que pode atrair a fauna silvestre; aumento da população de animais domésticos que adentram as Unidades de Conservação e colocam em risco a fauna silvestre pela predação ou transmissão de zoonoses; destinação inadequada do esgoto, colocando em risco a qualidade da água dentro da Unidade de Conservação ou em sua Zona de Amortecimento, o que culmina com o comprometimento dos mananciais de abastecimento da cidade de Assis.

Parcelamento de solo legalizado: esses casos incluem parcelamento de solo rural obedecendo aos critérios estabelecidos pela Lei nº 4.504, de 30/11/1964, mas também antigos parcelamentos clandestinos que foram regularizados e hoje são definidos como áreas de expansão urbana. São três casos, que totalizam 147 ha. Embora legalizados, as aglomerações humanas associadas a esses núcleos de pequenos lotes colocam em risco os recursos naturais das Unidades de Conservação, por oferecerem as mesmas ameaças descritas para os parcelamentos clandestinos. Essas ameaças tendem a se intensificar nos próximos anos, uma vez que nos casos da "Chácara Alvorada" e da "Quinta dos Flamboyants", definidos como áreas urbanas, está se iniciando o processo de subdivisão de lotes, o que implicará, inevitavelmente, em aumento da densidade de ocupação.

Aterro Sanitário desativado: a área utilizada pela Prefeitura Municipal de Assis como aterro sanitário durante vários anos cobre cerca de 14 hectares dentro da Zona Amortecimento das Unidades de Conservação. Localiza-se entre a Floresta Estadual de Assis e a área adquirida para ampliação da Unidade, junto à estrada vicinal ASS-328, trecho essencial para a criação de um corredor ecológico unindo as duas glebas. Embora desativado, o Aterro ainda não dispõe de Projeto de Encerramento e Recuperação, compromisso assumido pela Prefeitura de Assis em Termo de Ajustamento de Conduta assinado em 2014. Embora tenha recebido camada de solo destinada a cobrir o lixo depositado, ainda se percebe a visitação por animais silvestres, provavelmente em busca de resíduos para alimentação ou abrigo.

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Antigos aterros de lixo: entre as décadas de 1970 e 1990, antes da transformação do chamado Horto Florestal em Unidades de Conservação protegidas pelo SNUC, a administração da então Estação Experimental de Assis autorizou, em épocas distintas e de maneira emergencial, que a Prefeitura de Assis procedesse ao aterramento de lixo doméstico da cidade em três locais dentro dos limites da área. Essas áreas de aterro de lixo localizam-se em faixas de aceiro, junto a carreadores ou estradas vicinais, totalizando cerca de quatro hectares.

Estação de transbordo de lixo e Aterro de Resíduos Sólidos da Construção Civil: localizados junto ao Centro de Desenvolvimento de Assis (Distrito Industrial), dentro da Zona de Amortecimento e junto ao limite da Floresta Estadual de Assis, essas estruturas, ocupando cerca de 8 hectares, são legalizadas junto à CETESB e fazem parte das ações do município de Assis para tratamento da questão do lixo urbano. Por sua localização e pelo fato de acumularem resíduos atrativos a animais silvestres, essas áreas necessitam de monitoramento contínuo para acompanhamento das medidas de mitigação ou eliminação dos problemas ambientais advindos da atividade.

Rodovias pavimentadas: duas rodovias pavimentadas constituem-se em fonte permanente de impacto aos ecossistemas naturais protegidos pelas Unidades de conservação: a rodovia estadual SP-333, no trecho que liga as cidades de Assis e Marília, percorre 5,3 km entre a Floresta Estadual e a Estação Ecológica de Assis em sua face leste. A estrada vicinal ASS-010, que liga Assis a Lutécia, percorre 5,7 km entre as duas Unidades na face oeste da Estação Ecológica. Entre os impactos decorrentes da existência das rodovias, destacam-se os atropelamentos de fauna silvestre, o risco de erosão causado pela drenagem dos leitos carroçáveis e, adicionalmente, a facilitação ao acesso de invasores, principalmente caçadores. É prevista, ainda para o ano 2020, o início das obras de duplicação da SP-333. Isto implicará em impactos diretos e indiretos advindos das obras e, posteriormente, durante a operação do empreendimento. Entre os impactos esperados destacam-se o lançamento de diferentes tipos de resíduos durante a execução da obra, a amplificação do risco de erosão do solo e assoreamento de corpos d'água no entorno devido ao aumento da área impermeabilizada, e o aumento do número de atropelamentos, devido à duplicação da pista. Esses aspectos foram tratados no EIA-RIMA da duplicação e em workshop destinado a discutir as medidas de mitigação dos atropelamentos.

Estradas não pavimentadas: existem cerca de 21,5 quilômetros de estradas de terra que cortam o território da Floresta Estadual de Assis e, em um dos casos, atravessa uma das glebas de terras adquiridas para ampliação da Unidade. Essas estradas são muito utilizadas pelas propriedades rurais vizinhas. A elas podem ser associados problemas como erosão do solo, atropelamento de fauna e facilitação do acesso de invasores.

Ferrovia: a divisa sul da Floresta Estadual de Assis é quase toda delimitada por cerca de 8 km de ferrovia, atualmente concedida à América Latina Logística (ALL). No momento, não há movimentação de trens. Porém, o leito da ferrovia facilita a entrada de invasores e a ocorrência de incêndios.

Voçoroca na Gleba B da FEA: este processo erosivo iniciou-se no ano de 2012, quando foi realizada uma operação de gradagem pesada na área vizinha que acabou por direcionar águas pluviais originadas do Centro de Desenvolvimento de Assis (CDA) para as nascentes de um afluente do córrego Pavãozinho, que adentra a FEA. Atualmente a área impactada é de aproximadamente 7,3 ha, dos quais, 6,3 ha localizam-se dentro da UC. A Prefeitura Municipal de Assis foi condenada a promover a recuperação da área degradada e a primeira versão do projeto com tal finalidade foi apresentada ao Conselho Consultivo da FEA em 2019, estando, atualmente, em análise pela Agência Regional da CETESB. Outras informações sobre esta ocorrência podem ser encontrados no item 2.2.6.1.C - Detalhes dos processos erosivos desencadeados por drenagem inadequada das águas pluviais .

Ocorrências de origem difusa

Devem ser relatados também problemas ambientais que não se apresentam localizados, mas que podem exercer importantes impactos sobre a Floresta e a Estação Ecológica de Assis:

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Aplicação aérea de defensivos agrícolas: prática utilizada para aplicação de inseticidas e fitormônios, principalmente nas áreas de cultivo de cana-de-açúcar, mas também em culturas anuais, pode causar impactos sobre espécies vegetais e animais nativos da Floresta Estadual e da Estação Ecológica. Este tipo de atividade não depende de licenciamento ambiental e as regras de aplicação não contemplam situações em que haja proximidade de Unidades de Conservação.

Invasões biológicas: toda a região do entorno é, potencialmente, área de onde podem se iniciar processos de invasão biológica. Na Floresta e na Estação Ecológica de Assis, provavelmente a entrada de capim-braquiária *Urochloa decumbens*, que compete com os capins nativos do Cerrado, deve ter ocorrido a partir de pastagens vizinhas; a ocorrência de cães domésticos predando a fauna e competindo por recursos com a fauna nativa também tem origem em áreas antropizadas e atualmente proprietários vizinhos têm relatado a ocorrência do javali *Sus scrofa*, apesar de ainda não terem sido detectados sinais de sua ocorrência dentro das Unidades.

Degradação de corpos d'água: o ribeirão do Cervo, que nasce na Estação Ecológica, faz a divisa sul da Floresta Estadual. A jusante do limite da Unidade, recebe grande carga de poluentes originados na bacia da Água da Porca, cuja nascente e grande parte da área encontram-se dentro do perímetro urbano da cidade de Assis, recebendo, inclusive, esgoto que transborda da estação de recalque durante episódios de chuva volumosos. Além de riscos potenciais para a fauna silvestre e aquática das Unidades de Conservação, a poluição proveniente da área urbana compromete a qualidade da água a ser captada para abastecimento da população de Assis.

Embora haja, no âmbito do SIM, baixo número de ocorrências registradas na Floresta Estadual de Assis e em sua Zona de Amortecimento, verifica-se que os problemas ocorrentes no entorno pouco mudaram desde 2010, quando a Estação Ecológica realizou levantamento dos principais problemas em seu entorno (Instituto Florestal, 2010). Destaque-se que a maior parte dos problemas relacionados à proximidade da cidade de Assis ainda existem e estão potencializados pela tendência de expansão da área urbana.

As informações ora levantadas indicam a necessidade de prever ações de proteção das Unidades que atendam à realidade atual, iniciando-se pela revisão do Plano de Ação de Fiscalização da Estação Ecológica de Assis que embasa as ações do Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação – SIM e incluindo ações integradas com diferentes organizações que possibilitem compatibilizar, principalmente, as atividades de produção agrícola e o crescimento urbano aos objetivos da Estação Ecológica, bem como da Floresta Estadual.

3. JURÍDICO INSTITUCIONAL

3.1. INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL

Plano Diretor de Assis

O Plano Diretor de Assis (Lei Complementar nº 10/2006), ainda vigente, divide o município em duas Macrozonas: Rural e Urbana.

A Macrozona Rural é composta por áreas de uso agrícola, florestal ou pecuário, por áreas com outros usos como chácaras de recreio, lazer, turismo, comércio e indústria e áreas cobertas por vegetação natural, compreendendo Unidades de Conservação da natureza, áreas de preservação permanente e reservas legais das propriedades. É subdividida em cinco zonas: Zona de Transição do Perímetro Urbano; Zonas de Expansão Urbana; Zona de Influência de Rodovia; Zona Agrossilvipastoril; e Zona de Conservação da Natureza. A F.E. de Assis e a Zona de Amortecimento (ZA) das UCs estão inseridas na Zona Agrossilvipastoril, enquanto a E.E. de Assis está inserida na Zona de Conservação da Natureza. Como pode ser visualizado no mapa do Apêndice 3.1.A., há uma Zona de Expansão Urbana adjacente ao limite sul da EE de Assis. O Artigo 43 do Plano dispõe que “a criação de novas áreas de expansão urbana dentro da Zona de Amortecimento da Estação Ecológica de Assis, dependerá de prévia anuência do órgão gestor daquela Unidade de Conservação e do Conselho de Desenvolvimento Urbano”.

A Macrozona Urbana é composta por áreas dotadas de infraestrutura, serviços e equipamentos públicos e comunitários, que requerem modernização urbanística, apresentando maior densidade construtiva e populacional e condições de atrair investimentos imobiliários privados. É subdividida em cinco zonas: Z1, Z2, Z3A, Z3B e Zona do Centro de Desenvolvimento de Assis (CDA). A Zona 3B situa-se parcialmente dentro dos limites da Zona de Amortecimento da Floresta Estadual e está inserida nos limites do manancial de captação superficial do ribeirão do Cervo, com alguns cursos de água nascendo em seu interior e se dirigindo em direção ao ribeirão (Apêndice 3.1.B.); essa zona abriga o cemitério municipal, o Parque de Exposições, o Centro Social Urbano e empreendimentos habitacionais de interesse social, com predominância de baixa densidade demográfica. A Zona do CDA é adjacente à Gleba B da FE de Assis e apresenta uso predominantemente industrial e ocorrência de lotes desocupados.

Inseridas nas Macrozonas, encontram-se também as Áreas de Especial Interesse, compreendendo as porções do território que exigem tratamento diferenciado por apresentarem determinadas especificidades, pois cumprem importantes funções no planejamento e no ordenamento do território. Uma dessas áreas, chamada Área de Especial Interesse Ambiental, engloba o cemitério municipal, que está localizado dentro da bacia hidrográfica que abastece o manancial de Assis, os aterros sanitários municipais desativados e o ativo à época, e as Estações de Tratamento de Esgotos.

O Plano Diretor está em processo de revisão e a proposta final do anteprojeto de lei já foi encaminhada ao Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano e ao Conselho Municipal de Meio Ambiente (Assis, 2019). A nova proposta mantém as Macrozonas Rural e Urbana. Na Macrozona Rural, uma inovação será a criação da “Zona Agrossilvipastoril em Zona de Amortecimento” (além da própria “Zona Agrossilvipastoril”), que passará a incluir a FE de Assis e as áreas rurais destinadas à produção agrossilvipastoril localizadas no interior da Zona de Amortecimento. Ademais, o Artigo 46 do anteprojeto de lei prevê que “A criação de novas áreas de expansão urbana dentro da Zona de Amortecimento da Estação Ecológica de Assis, deverá ser realizada a partir de revisão do Plano de Manejo desenvolvido pelo órgão gestor daquela Unidade de Conservação”.

Observa-se, entretanto, alguma contradição, pois é prevista a instituição da “Zona de Transição do Perímetro Urbano”, destinada para futura expansão urbana” mas que se localiza sobre a atual Zona de Amortecimento da Estação Ecológica e limítrofe à Floresta Estadual de Assis.

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Na Macrozona Urbana (Apêndice 3.1.C.), é prevista a expansão do perímetro urbano, porém em áreas fora da Zona de Amortecimento. Quanto às Áreas de Interesse Ambiental, a proposta é incluir também o Aterro de Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC) ativo (localizado na Zona do CDA e que faz limite à Área B da FE de Assis) e a futura área de aterro de RCC (fora da ZA, próximo ao limite sul do perímetro urbano), conforme Apêndice 3.1.D.

Planos de Manejo vigentes da Estação Ecológica e da Floresta Estadual de Assis

O Plano de Manejo atualmente vigente para a FE de Assis (Max et al., 2007) definiu seis zonas internas à UC (Primitiva, Uso Intensivo, Proteção/Recuperação, Uso Especial, Uso Conflitante e Manejo Sustentável) e a Zona de Amortecimento (ZA). A Zona Primitiva corresponde à área natural remanescente do Cerrado (cerca de 300 ha), bioma pouco representativo em área protegida no estado de São Paulo, como dito anteriormente. Parte da Zona de Proteção/Recuperação compreende a Estação Ecológica, onde os reflorestamentos de *Pinus* e *Eucalyptus* estão sendo gradativamente restaurados para vegetação de cerrado (por meio de regeneração natural), resultando em considerável ampliação do habitat para a fauna silvestre na zona de entorno das unidades (Instituto Florestal, 2010). Ademais, a recuperação dessas áreas visa assegurar a produção de água para o manancial de abastecimento do município. A Zona de Amortecimento dessa UC está inserida na ZA da EE de Assis.

A Estação Ecológica de Assis foi criada por meio do Decreto Estadual nº 35.697/1992 (com sua área ampliada pelo Decreto nº 47.097/2002), com a finalidade de “proteção ao ambiente natural, realização de pesquisas básicas e aplicadas e desenvolvimento de programa de educação conservacionista”. Essa UC “soma-se à rede nacional de unidades de conservação do Cerrado, adquirindo relevância por representar a parte mais ao sul do bioma, em sua zona de contato com o bioma Mata Atlântica” (Instituto Florestal, 2010). Essa condição ecotonal, com parte da área ocupada por vegetação de transição entre o Cerrado e a Mata Atlântica, aumenta a relevância da unidade para a conservação não apenas de espécies, mas de processos ecológicos importantes, especialmente os relacionados com a adaptação dos ecossistemas a mudanças climáticas (Instituto Florestal, 2010). Ademais, as áreas protegidas estaduais não representam igualmente todos os biomas, sendo o Cerrado e suas zonas de transição com a Mata Atlântica os menos representativos em área.

O Plano de Manejo vigente atualmente para a E.E. de Assis, aprovado no Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA) em 2009, definiu quatro zonas internas à UC (Primitiva, Interferência Experimental, Uso Extensivo e Recuperação) e a Zona de Amortecimento (ZA). Os critérios para a delimitação da ZA consideraram a área da microbacia do Cervo, outras microbacias que fazem divisa com a UC (incluindo toda a área da FE de Assis) e a exclusão das zonas urbanas. A ZA vigente é bastante extensa, englobando uma área de aproximadamente 20 mil ha. Os estudos apresentados no Plano de Manejo, em 2009, identificaram como principais ameaças à UC: expansão urbana, uma vez que a cidade tende a se expandir rumo à Unidade; expansão agrícola, especialmente pela conversão de pastagens em culturas, com tendência de aumento da supressão vegetação; presença de aterro sanitário próximo aos limites da UC; presença de espécies exóticas invasoras; e proximidade com duas rodovias e com a ferrovia, o que aumenta os riscos de incêndios, atropelamento de animais, invasões e processos erosivos (Instituto Florestal, 2010).

Zoneamento Agroambiental

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

públicas.

De acordo com esse zoneamento, praticamente toda a área de estudo, que corresponde à Zona de Amortecimento vigente para a Estação Ecológica, incluindo a Floresta Estadual, está inserida na categoria “Adequada com Restrições Ambientais”, que corresponde ao território com aptidão edafoclimática favorável para a cultura da cana e com incidência de Zonas de Amortecimento de Unidades de Conservação de Proteção Integral, de áreas de alta prioridade para incremento de conectividade indicadas pelo Projeto BIOTA-FAPESP, e de áreas de alta vulnerabilidade de águas subterrâneas do estado de São Paulo, conforme publicação IG-CETESB-DAEE – 1997 (São Paulo, 2008). Parte da E.E. de Assis é classificada como “Inadequada” pelo Zoneamento Agroambiental – são enquadradas nessa categoria as Unidades de Conservação de Proteção Integral estaduais e federais, os fragmentos classificados como de extrema importância biológica para conservação, as Zonas de Vida Silvestre das APAs, as áreas com restrições edafoclimáticas para a cultura da cana, e as áreas com declividade superior à 20% (Apêndice 3.1.E.). Destaque-se que o Zoneamento classifica a Estação Ecológica de Assis, em seu todo, como área “Inadequada”, desconsiderando cerca de 448 hectares referentes à ampliação da Unidade, ocorrida em 2002.

3.2. POLÍTICAS PÚBLICAS

Programa Nascentes e áreas prioritárias para compensação ambiental

O Programa Nascentes foi instituído em 2014 por meio do Decreto Estadual nº 60.521, e reorganizado em 2017 pelo Decreto nº 62.914. Tem por objetivo fomentar a restauração da vegetação nativa no estado de São Paulo, considerando a conservação da biodiversidade e a segurança hídrica, por meio da otimização e direcionamento territorial do cumprimento de obrigações ambientais legais, voluntárias ou decorrentes de licenciamento ou de fiscalização (Artigo 2º do Decreto nº 62.914/2017). Para a execução do Programa, foi composto um comitê gestor com 12 Secretarias de Governo e outras entidades, incluindo a CETESB, que deverá direcionar, no âmbito de seus processos de licenciamento ou de autorização ambiental, as medidas mitigadoras e compensatórias relacionadas à restauração ecológica para as áreas prioritárias para o Programa Nascentes.

A Resolução SMA nº 07 de 2017 estabelece critérios e parâmetros para a definição da compensação ambiental de áreas objeto de pedido de autorizações para supressão de vegetação nativa, corte de árvores isoladas ou intervenção em Áreas de Preservação Permanente (APPs) emitidas pela CETESB. Essa Resolução classificou os municípios em classes de prioridade para conservação e restauração da vegetação nativa, considerando determinados parâmetros, entre os quais a localização de mananciais de água para abastecimento público, as áreas consideradas prioritárias para o Programa Nascentes e o Inventário Florestal do Estado de São Paulo. No mapa das áreas prioritárias, o município de Assis foi classificado na categoria de “Média Prioridade” para restauração da vegetação nativa.

Plano de Bacias

O Comitê de Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema (CBH-MP), seguindo orientações do Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CORHI), elaborou em 1999, o chamado “Relatório Zero” (CPTI, 1999), documento que serviu de base para a elaboração dos Planos de Bacia Hidrográfica. Esse relatório apresenta uma caracterização detalhada de toda a UGRHI quanto aos aspectos físicos e socioeconômicos e, especificamente, quanto à situação de seus recursos hídricos.

O primeiro Plano de Bacia da UGRHI 17 (Médio Paranapanema) foi aprovado em 2007 pelo CBH-MP (CBH-MP, 2007) e atualizado em 2017, com vigência de 2016 a 2027 (CBH-MP, 2017). Os

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

O Plano de Bacia 2007 (CBH-MP, 2007) foi elaborado com base no “Relatório Zero” (CPTI, 1999), com atualização dos dados mais relevantes. O estudo apresentado permitiu elencar os principais problemas na bacia, que devem ter tratamento prioritário, como: aperfeiçoar a coleta e, principalmente, o tratamento de esgotos; melhorar o gerenciamento do tratamento e da disposição final de resíduos sólidos; adotar medidas de combate à erosão e ao assoreamento; adquirir e divulgar dados e informações sobre temas relacionados aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; melhorar o gerenciamento de reservatórios do rio Paranapanema e promover o uso múltiplo da água; promover a educação ambiental; efetuar ações preventivas e de controle em Unidades de Conservação ambiental, bem como propor novas, quando for o caso; e promover a capacitação e o fortalecimento da gestão participativa.

A partir dos problemas levantados, foram estabelecidas 17 metas para a gestão e a recuperação dos recursos hídricos da bacia, sendo 12 delas de gestão (que visam dar início ou continuidade ao desenvolvimento, instituição e implantação do Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos de forma integrada com o uso e ocupação do solo na UGRHI) e cinco de intervenção (que visam atingir metas progressivas de melhoria da qualidade ofertada das águas, associadas a programas de investimento com obras e serviços em recursos hídricos, meio ambiente, saneamento básico, agricultura e demais programas setoriais). Para cada meta de gestão e intervenção há uma ou mais ações propostas para curto, médio ou longo prazos.

Na revisão do Plano, vigente de 2016 a 2027 (CBH-MP, 2017), foram feitas análises detalhadas quanto à situação atual dos recursos hídricos da bacia (demanda e disponibilidade hídrica), e a elaboração de um prognóstico baseado na disponibilidade e demanda ao longo do tempo, com a montagem de três cenários de planejamento: tendencial (cenário baseado na premissa de manutenção das condições socioeconômicas levantadas durante o diagnóstico), recessivo (cenário baseado na premissa de redução de crescimento econômico) e acelerado (cenário baseado na premissa de aceleração do crescimento econômico). A elaboração de tais cenários visou identificar o padrão de evolução das demandas hídricas para os diferentes usos da água, auxiliando na proposição de ações necessárias para mitigar ou evitar os impactos negativos nos recursos hídricos.

O Plano de Bacia vigente (considerando 2015 como o ano-base para os dados) demonstra que a principal demanda é por água superficial (mais de 88% do total) e que, apesar de a bacia apresentar disponibilidade hídrica alta, há clara tendência à redução. Essa tendência deve-se ao aumento da população, que, apesar de pequeno, exige melhores medidas de controle de uso e programas específicos de gerenciamento em áreas que indiquem possibilidade de restrição. A principal demanda é do setor rural (5,73 m³/s), representando cerca de 50% da demanda total.

O Plano de Bacia também indicou que há especificidades em cada uma das quatro regiões hidrográficas ou Unidades de Planejamento Hídrico (UPH) que compõem a UGRHI (Pardo, Turvo, Capivara e Pari/Novo). A UPH Pardo, por possuir a maior concentração populacional da bacia, apresenta a disponibilidade hídrica anual per capita, tanto superficial quanto subterrânea, aproximadamente 34% menor do que a da UGRHI (4.706 m³/hab.ano e 7.148 m³/hab.ano para a superficial e 515 m³/hab.ano e 784 m³/hab.ano para a subterrânea, respectivamente, para a UPH e a UGRHI). Pelo cenário tendencial, todas as quatro UPHs da bacia encontram-se em situação classificada como boa para o balanço entre demanda e disponibilidade. Entretanto, no cenário acelerado, as UPHs Pardo e Turvo passam a ser classificadas na situação de atenção para o balanço hídrico, sendo estabelecidas como áreas especiais de gestão em relação ao uso da água.

No caso específico de Assis, o município localiza-se no divisor de águas do Rio Pari com o Rio Capivara, fazendo parte de duas UPHs (Capivara e Pari/Novo). A Estação Ecológica e a Floresta

Estadual de Assis localizam-se exatamente sobre este divisor de águas. Tanto o Plano de Bacias (CBH-MP, 2017) quanto o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2018 – Ano Base 2017 (CBH-MP, 2018), chamam a atenção para a Bacia do Ribeirão do Cervo, principal manancial de abastecimento da cidade de Assis, que também apresenta pressões sobre a utilização pela água e, desta forma, também foi classificada como uma área especial de gestão em termos de uso da água. As principais nascentes desse ribeirão nascem no interior da E.E. de Assis (Córrego Palmitalzinho) e da F.E. de Assis (Córrego Barro Preto), o que demonstra a importância da preservação da vegetação das UCs para a manutenção da qualidade e do regime de fluxo das águas do manancial.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

4.1. INFORMAÇÕES GERAIS DA UC

ATIVIDADES DE PESQUISA

- Abreu, R.C.R. et al (2011). Can native vegetation recover after slash pine cultivation in the Brazilian Savanna? *Forest Ecology and Management*, 226(8):1452-1459.
- Cava, M.G. et al. (2018). Abandoned pastures cannot spontaneously recover the attributes of old-growth savannas. *Journal of Applied Ecology*, 55(3):1164-1172.
- Daronco, C. et al. (2010). Desempenho de *Vochysia tucanorum* Mart. em plantio puro em região de Cerrado, Assis–SP. *Revista do Instituto Florestal*, 22(2):325-329.
- Durigan, G. et al. (1998). Indução do processo de regeneração da vegetação de cerrado em área de pastagem, Assis, SP. *Acta Botanica Brasílica*, 12(3):421-429.
- Durigan, G. et al. (2004). Plantio de Enriquecimento em Linhas em Área de Cerradão, Assis, SP. Pp 409-418 in Vilas Boas, O. & Durigan, G. (orgs.) *Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão*. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica.
- Durigan, G. et al. (1997). Regeneração natural da vegetação de cerrado sob floresta de *Eucalyptus citriodora*. *Revista do Instituto Florestal*, 9(1):71-85.
- Durigan, G. et al. (1999). Desenvolvimento de *Plathymenia reticulata* Benth em plantio puro e em consorciação com espécies de diferentes estádios sucessionais. *Revista do Instituto Florestal*, 11:131-136.
- Durigan, G.; Ramos, V.S. (2013). Manejo Adaptativo: primeiras experiências na Restauração de Ecossistemas. São Paulo: Páginas e Letras, 65p.
- Durigan, G.; Silveira E.R. (1999). Recomposição da mata ciliar em domínio de cerrado, Assis, SP. *Scientia Forestalis*, 56:135-144.
- Gurgel-Garrido, L.M.A. et al. (1997). Efeitos do sombreamento no crescimento da aroeira – *Myracrodruon urundeuva* Fr. Ali. *Revista do Instituto Florestal*, 9(1):47-56.
- Gurgel-Garrido, L.M.A.; Kageyama, P.Y. (1993). Alterações nas estimativas dos parâmetros genéticos de produção de resina de *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii* em consequência de desbastes. *Revista do Instituto Florestal*, 5(2):123-131.
- Gurgel-Garrido, L.M.A. et al. (1994). Variabilidade da produção de resina em *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii*. *Revista do Instituto Florestal*, 6:113-128.
- Gurgel-Garrido, L.M.A. et al. (1996). Variabilidade genética de produção de resina, DAP e altura em *Pinus caribaea* Mor. var. *bahamensis* Barr. et Golf. *Revista do Instituto Florestal*, 8(1):89-98.
- Macedo, H.R. et al. (2012). Parâmetros Genéticos para Caracteres de Crescimento em Progênie de *Pinus elliottii* var. *elliottii*. *Engenharia Ambiental* (Online), 9(4):164-172.
- Melo, A.C.G. et al. (2004b). "Crescimento e Sobrevivência de Espécies Arbóreas Plantadas em Área de Cerrado, Assis SP." (2004). Pp 315-324 in Vilas Boas, O. & Durigan, G. (orgs.) *Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão*. Páginas & Letras Editora e Gráfica, São Paulo.

- Melo, A.C.G. et al. (2009). Biomassa, fixação de carbono e estrutura da vegetação de cerrado em restauração aos seis anos, Assis – SP. *Revista do Instituto Florestal*, 22(1):73-78.
- Melo, A.C.G. et al. (2004a). Teste de espécies arbóreas para plantios em área de Cerrado. Pp 305-313 in Vilas Boas, O. & Durigan, G. (orgs.) *Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão*. Páginas & Letras Editora e Gráfica, São Paulo.
- Modna, D. et al. (2010). *Pinus elliottii* Engelm como facilitadora da regeneração natural da mata ciliar em região de Cerrado, Assis, SP, Brasil. *Scientia Forestalis*, 38(85):73-83.
- Pilon, N.A.L.; Durigan, G. (2013). Critérios para indicação de espécies prioritárias para a restauração da vegetação de cerrado. *Scientia Forestalis*, 389-399.
- Pilon, N.A.L. et al. (2018). Restoring Brazilian savanna ground layer vegetation by topsoil and hay transfer. *Restoration Ecology*, 26(1):73-81.
- Pilon, N.A. et al. (2015). Padrões fenológicos de 111 espécies de Cerrado em condições de cultivo. *Hoehnea*, 42(3):425-443.
- Pires, V.C.M. et al. (2013). Variabilidade genética de Caracteres Silviculturais em Progênes de Polinização Aberta de *Pinus caribaea* var. *bahamensis*. *Scientia Forestalis*, 41(97):113-119.
- Pires, V.C. et al. (2014). Variação genética em caracteres silviculturais em teste de progênes de *Anadenanthera falcata* (Benth) Speng. *Scientia Forestalis*, 42(104):565-571.
- Santilli, C.; Durigan, G. 2014. Do alien species dominate plant communities undergoing restoration? A case study in the Brazilian savanna. *Scientia Forestalis*, 42(103):371-382.
- Santos, F.F.M. et al. (2007). Regeneração natural sob diferentes modelos de plantio de mata ciliar em região de cerrado no município de Assis, SP. In: Seminário de Iniciação Científica do Instituto Florestal, 1, São Paulo. Anais... *IF Série Registros*, 31:225-228.
- Souza, F.B. et al. (2016). Seleção de espécies e procedências de *Pinus* para região de Assis, Estado de São Paulo. *Scientia Forestalis*, 44(111):675-682.

4.2. MEIO BIÓTICO

VEGETAÇÃO

- Abreu, R.C.R. et al. (2017). The biodiversity cost of carbon sequestration in tropical savanna. *Scientific Advances*, 3: e1701284. doi: 10.1126/sciadv.1701284
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente - MMA. (2014) *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.
- CNC - Flora. Centro Nacional de Conservação da Flora. (2020) *Apresentação*. Disponível em <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/>>. Acesso em 03 fev. 2020.
- Durigan, G. et al. (2004). Plantio de Enriquecimento em Linhas em Área de Cerradão, Assis, SP. Pp 409-418 in *Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão*. Páginas & Letras Editora e Gráfica, São Paulo.
- Durigan, G. et al. (1997). Regeneração natural da vegetação de cerrado sob floresta de *Eucalyptus citriodora*. São Paulo, *Revista do Instituto Florestal*, 9(1):71-85.
- Durigan, G. et al. (2018). *Plantas pequenas do cerrado: biodiversidade negligenciada*. 1. ed. São Paulo: SMA.
- Durigan, G. et al. (2013). Control of invasive plants: ecological and socioeconomic criteria for the decision making process. *Natureza e Conservação*, 11(1):23-30.
- Durigan, G. et al. (2020) *Invasão por Pinus spp.: ecologia, prevenção, controle e restauração*. São Paulo: Instituto Florestal.
- Durigan, G. et al. (1987). Fitossociologia e evolução da densidade da vegetação do cerrado, Assis-SP. *Boletim Técnico, IF* 41:59-78.
- Flora do Brasil 2020 em construção. (2020) Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 04 fev. 2020.

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (2012). *Manual técnico da vegetação Brasileira*. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE. 274 p.
- Instituto Florestal. (2010). *Plano de Manejo da Estação Ecológica de Assis*. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/planos-manejo-gestao/>>. Acesso em: jan. 2020.
- INSTITUTO HÓRUS de Desenvolvimento e Conservação Ambiental (2020). Análise de risco para espécies exóticas: *Corymbia citriodora*. Disponível em: <<http://www.institutohorus.org.br/download/AR%20Plantas%20Horus/AR%20Plantas%20Corymbia%20citriodora.pdf>>. Acesso em 25.abr. 2020.
- IUCN – INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. (2020). *Lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção da União Internacional para a Conservação da Natureza*. Disponível em: <<http://iucnredlist.org>>. Acesso em: 24 abr. 2020.
- INVASIVE SPECIES COMPENDIUM – CABI. (2015). *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 jun. 2015.
- INVASIVE INFORMATION NETWORK – I3N BRASIL. (2015) *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.
- Lockwood, L. et al. (2007). *Invasion ecology*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Maciel, L.A. (2012). *Controle Mecânico da herbácea exótica invasora lírio-do-brejo (Heydychium coronarium Koenig) no parque estadual turístico do Alto Ribeira - PETAR, SP*. Piracicaba: USP. Dissertação de Mestrado.
- Martinelli, G.; Moraes, M.A. (2013). *Livro vermelho da flora do Brasil*. 1. ed. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- Max, J.C.M. et al. (2007). Plano de manejo da Floresta Estadual de Assis. *IF Série Registros*, 30: 1-80.
- Miashike, R.L. (2015). *Invasão por Pinus spp. em fisionomias campestres do Cerrado, no estado de São Paulo*. São Paulo: USP. Dissertação de Mestrado..
- Nalon, M.A. et al. (2010). *Sistema de informações florestais do Estado de São Paulo: base de dados georeferenciadas*. Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/creditos>>. Acesso: 28 jan. 2015.
- Pilon, N.A.L. et al. (2015). Padrões fenológicos de 111 espécies de Cerrado em condições de cultivo. *Hoehnea*, 42: 425-443.
- Pinheiro, E.S. (2008). *Análises Ecológicas e Sensoriamento Remoto Aplicados à Estimativa de Fitomassa de Cerrado na Estação Ecológica de Assis, SP*. São Carlos: USP. Tese de Doutorado.
- Pinheiro, E.S.; Durigan, G. (2009). Dinâmica espaço-temporal (1962-2006) das fitofisionomias em unidade de conservação do Cerrado no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 32(3):441-54.
- Pinheiro, E.S.; Durigan, G. (2012). Diferenças florísticas e estruturais entre fitofisionomias do Cerrado em Assis, SP, Brasil. *Revista Árvore*, 36(1):181-93.
- Ribeiro, J.F.R.; Walter, B.M.T. (2008). As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. Pp 151-212 In Sano, S.M.; Almeida, S.P.; Ribeiro, J.F. (eds) *Cerrado: ecologia e flora*. Brasília, DF: Embrapa.
- Santilli, C.; Durigan, G. (2014). Do alien species dominate plant communities undergoing restoration? A case study in the Brazilian savanna. *Scientia Forestalis*, 42:371-382.
- Saulino, H.H.L.; Trivinho-Strixino, S. (2017). The invasive white ginger lily (*Hedichium coronarium*) simplifies the trait composition of an insect assemblage in the littoral zone of a Savanna reservoir. *Revista Brasileira de Entomologia*, 61(1): 60-68. <https://doi.org/10.1016/j.rbe.2016.12.003>.
- São Paulo. (2016). 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 1:69-71.
- Veloso, H.P. et al. (1991). *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais.
- Wanderley, M.G.L. et al. (2011). Checklist Das Spermatophyta Do Estado De São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*, 11:193-390.

Zenni, R.D.; Ziller, S.R. (2011) An overview of invasive plants in Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, 34(3):431-446.

FAUNA

- Bonino, N. et al. (2010). Dispersal of the European hare, *Lepus europaeus* in South America. *Folia Zoologica*, 59(1): 9-15.
- Calaboni, A. (2019). Mastofauna – pequenos mamíferos. In: Prist, P.R.; Abra, F.D. (Coord.). *Relatório final monitoramento de fauna terrestre Floresta Estadual de Assis - Área de Influência Indireta das Rodovias sob concessão da CART*. São Paulo: ViaFauna – Consultoria Ambiental. 209p.
- Cortezzi, S.S. et al. (2009). Influência da ação antrópica sobre a fauna de macroinvertebrados aquáticos em riachos de uma região de Cerrado do sudoeste do Estado de São Paulo. *Iheringia. Série Zoologia*, 99:36-43.
- Figueiredo, L.F.A.; Custódio Filho, A. (2003). Aves observadas em unidades de conservação do Estado de São Paulo por Antonio Flávio Barbosa. *Boletim do Centro de Estudos Ornitológicos*, 15: 30-43.
- International Union for Conservation of Nature - IUCN. (2020). The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acesso: 12 Fev. 2020.
- Laste K.C. et al. (2018). Biodiversity responses to land-use and restoration in a global biodiversity hotspot: Ant communities in Brazilian Cerrado. *Austral Ecology*, 44(2):313-26.
- Maffei, F. (2019). Herpetofauna. In: Prist, P.R.; Abra, F. D. (Coord.). *Relatório final monitoramento de fauna terrestre Floresta Estadual de Assis - Área de Influência Indireta das Rodovias sob concessão da CART*. São Paulo: ViaFauna – Consultoria Ambiental. 209p.
- Max, J.C.M. et al. (2007). Plano de Manejo da Floresta Estadual de Assis. São Paulo, *IF Série Registros*, 30:1-80.
- Medolago, C. (2019). Avifauna. In: Prist, P.R.; Abra, F. D. (Coord.). *Relatório final monitoramento de fauna terrestre Floresta Estadual de Assis - Área de Influência Indireta das Rodovias sob concessão da CART*. São Paulo: ViaFauna – Consultoria Ambiental. 209p.
- Ministério do Meio Ambiente - MMA. (2014). 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: 12 Fev. 2020.
- Oliveira, A.C. et al. (2016). *Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil*. Cabedelo, PB: CEMAVE/ ICMBio.
- Oliveira, R.C. (2017). Avifauna. Levantamento da fauna silvestre. *Estudo de Impacto Ambiental: Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna*. Empreendimento: Duplicação da Rodovia SP-333 KM 337,050 – KM 401,200. Municípios: Marília, Echaporã, Platina e Assis - SP. Relatório não publicado. Ozony Consultoria Ambiental. 89p.
- Ribeiro-Júnior, J.W.; Bertoluci, J. (2009). Anurans of the cerrado of the Estação Ecológica and the Floresta Estadual de Assis, southeastern Brazil. *Biota Neotropica*, 9(1): 207-216.
- Roberto, V.A.; Abra, F.; Magioli, M. (2019). Mastofauna – médios e grandes. In: Prist, P.R.; Abra, F. D. (Coord.). *Relatório final monitoramento de fauna terrestre Floresta Estadual de Assis - Área de Influência Indireta das Rodovias sob concessão da CART*. São Paulo: ViaFauna – Consultoria Ambiental. 209p.
- São Paulo (Estado). (2018). Decreto Estadual Nº 63.853 de 27 de novembro de 2018. Declara as espécies da fauna silvestre no Estado de São Paulo regionalmente extintas, as ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as com dados insuficientes para avaliação, e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, seção 1, 128 (221): 1-11.
- Somenzari, M. et al. (2018). An overview of migratory birds in Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 58: 1-66, e20185803.
- Willis, E.O.; Oniki, Y. (1981). Levantamento preliminar de aves em treze áreas do Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Biologia*, 41(1): 121-135.

4.3. MEIO FÍSICO

GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, PEDOLOGIA, CLIMATOLOGIA E MINERAÇÃO

- Alvares, C.A. et al. (2013). Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22(6):711-28.
- Bognola, A.I. et al. (1996). *Levantamento pedológico semidetalhado do Estado de São Paulo: Folha de Assis* (carta 1:100 000). Campinas: SAA/APTA/IAC. (Mapa).
- Bognola, I.A., et. al. (2003). *Levantamento pedológico semidetalhado do Estado de São Paulo: Quadricula de Assis. II. Memorial descritivo*. Campinas: Instituto Agrônômico. 54p. (Boletim Científico, Série Pesquisa APTA, 8).
- Brando, P.M.; Durigan, G. (2004). Changes in cerrado vegetation after disturbance by frost (São Paulo State, Brazil). *Plant Ecology*, 175(2):205-215.
- Camargo, M.B.P. et al. (1990). Probabilidade de ocorrência de geadas nos Estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul. Campinas: Instituto Agrônômico.
- CIIAGRO – Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas. (2020). *Dados Mensais no período de 01/01/1991 até 21/01/2020*. Disponível em: <<http://www.ciiagro.sp.gov.br/dados/entrada.htm>>. Acesso em: 21 jan. 2020.
- Fernandes, L.A. (1998). *Estratigrafia e evolução geológica da parte oriental da Bacia Bauru (Ks, Brasil)*. São Paulo: USP. Tese de Doutorado 216 p. (3 mapas).
- Fernandes, L.A. (2004). Mapa litoestratigráfico da parte oriental da bacia Bauru (PR, SP, MG), ESCALA 1:1.000.000. *Boletim Paranaense de Geociências*, 55:53-66.
- Fernandes L.A.; Coimbra, A.M. (2000). Revisão estratigráfica da parte oriental da Bacia Bauru (Neocretáceo). *Revista Brasileira de Geociências*, 30(4):717-728.
- Max, J.C.M. et al. (2007). Plano de Manejo da Floresta Estadual de Assis. São Paulo, *IF Série Registros*, 30:1-80.
- Milani, R.J. et al. (1994). Bacia do Paraná. *Boletim de Geociências*, 8(1): 69-82.
- Oliveira, J.B. et al. (1999). *Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida*. Campinas: Instituto Agrônômico/EMBRAPA Solos, v. 1. 64 p.
- Pires-Neto, A.G. et al. (2006). O papel dos atributos geológico, geomorfológico e pedológico na distribuição do cerrado e da floresta estacional semidecidual na região de Assis e Marília (médio vale do Rio Paranapanema). In: *Simpósio de Geomorfologia and Regional Conference of Geomorphology*, 6, Goiânia. Goiânia: UGB/IAG. p. 1-12
- Ponçano, W.L. et al. (1981). *Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo*. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Monografia 5. v. 1 e 2. Escala 1:1.000.000.
- Prado, H. et al. (2003) *Levantamento pedológico detalhado do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Médio Paranapanema, Assis (SP)*. Campinas: Instituto Agrônômico. Série Pesquisa APTA, Boletim Científico, 7. 19p.
- Riccomini, C. (1997). Arcabouço estrutural e aspectos do tectonismo gerador e deformador da Bacia Bauru no estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Geociências*, 27(2):153-162.
- Ross, J.L.S.; Moroz, I.C. (1997). *Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo*. São Paulo. Lab. Geomorfologia – Depto. Geografia – FFLCH – USP / Laboratório de Cartografia Geotécnica – Geologia Aplicada – IPT / FAPESP. Mapas e relatórios.
- Rossi, M. (2017). *Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado*. São Paulo: Instituto Florestal. V.1. 118p. (inclui Mapas).
- Rossi, M. et al. (2008). *Os Solos das Unidades de Conservação de Assis, SP*. São Paulo: Instituto Florestal. 18 p. (Relatório de Pesquisa).
- Soares, P.C. et al. (1980). Ensaio de caracterização do Cretáceo no Estado de São Paulo: Grupo Bauru. *Revista Brasileira de Geociências*, 10(3):177-185.

PERIGO, VULNERABILIDADE E RISCO

- Perrotta, M.M. et al. (2005). *Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:750.000*. São Paulo:

- CPRM. (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil). Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/2966> . Acesso em: 06 mai 2019.
- Ross, J.; Moroz, I. (2011). Mapa Geomorfológico Do Estado de São Paulo. Revista do Departamento de Geografia, 10, 41-58, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.7154/RDG.1996.0010.0004> . Acesso em: 06 mai 2019.

ÁGUAS SUPERFICIAIS

- ANA – Agência Nacional Das Águas. (2020). *Portal da qualidade das águas - indicadores de qualidade - Índice de Qualidade das Águas (IQA)*. Disponível em: <<http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>>. Acesso em: 02 mar. 2020.
- Aquino, F.D.G et al. (2009). *Uso e cobertura do solo, caracterização biótica e de qualidade da água como subsídios para elaboração do plano de manejo da área da Embrapa Cerrados*. Brasília: Embrapa Cerrados. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 248). 50 p.
- Araujo, K.M.; Honda E.A. (2009). Modificações na vazão de um pequeno rio do oeste paulista. In: *Seminário de Iniciação Científica do Instituto Florestal*, 3, São Paulo. *Revista do IF Série Registros*, 40:57-61.
- Bono, J.A.M. et al. (2012). Infiltração de água no solo em um Latossolo Vermelho da região sudoeste dos Cerrados com diferentes sistemas de uso e manejo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 36(6):1845-1853.
- Braccialli, V.L. et al. (2007). Caracterização físico-química da água em reservatório situado em bacia hidrográfica florestada. In: *Seminário de Iniciação Científica do Instituto Florestal*, 1,, São Paulo. *Anais... IF Série Registros*, 31:247-251.
- Branco, C.C. et al. (2010). Effects of artificial substratum types and exposure time on macroalgal colonization in a tropical stream. *Fundamental and Applied Limnology/Archiv für Hydrobiologie*, 178:17-27.
- Carvalho, A.C.B. et al. (2014). Erosão potencial laminar hídrica em um Latossolo Vermelho Amarelo sob três formas de cultivo. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 07(1):194-206.
- Fernandes, E.X. (2013). *Análise de variáveis meteorológicas, balanço de energia e fluxos de CO2 no cerrado da Floresta Estadual de Assis – Assis/SP*. Ourinhos: UNESP. Dissertação de Mestrado.78 f.
- Figueiredo, P.A.; Honda, E.A. (2008). influência do uso do solo na vazão e na qualidade da água em três bacias hidrográficas do oeste paulista. In: *Seminário de Iniciação Científica do Instituto Florestal*, 2, São Paulo. *Anais... Revista IF Série Registros*, 36:181-186.
- Forti, M.C. et al. (2017). Deposição de Nitrogênio reativo sobre o estado de São Paulo In: *Encontro Nacional De Química Ambiental*, 8, Curitiba. *Resumos e trabalhos do ...Curitiba*: SBQ.
- Genova, K.B. et al.. (2007). Processos hidrológicos em diferentes modelos de plantio de restauração de mata ciliar em região de Cerrado. *Revista do Instituto Florestal*, 19(2):189-200.
- Genova, K.B. et al. (2006). Estratificação térmica da água em reservatório de pequena dimensão no oeste do estado de São Paulo. In: *SIICUSP-Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP*, 14, São Paulo. *Anais ...*, São Paulo: USP.
- Gyssels, G. et al. (2005). Impact of plant roots on the resistance of soils to erosion by water: a review. *Progress In Physical Geography*, 29(2): 189-217.
- Hernani, L.C. (2002). A erosão e seu impacto. Pp. 47-60 in Manzatto, C.V.; Freitas-Junior, E.; Peres, J.R.R. (Eds.). *Uso agrícola dos solos brasileiros*. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos.
- Honda, E.A. et al. (2004a) Erosividade das chuvas em três localidades do oeste do Estado de São Paulo. Pp. 81-92 in Vilas Boas, O. & Durigan, G. (Orgs.). *Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista: resultados da Cooperação Brasil - Japão*. SP: Páginas & Letras.
- Honda, E.A. et al. (2004b). Transporte de sedimentos, escoamento superficial e variação da tensão matricial do solo em parcelas com diferentes usos do solo no município de Assis. Pp. 133-153 in Vilas Boas, O. & Durigan, G. (Orgs.). *Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista: resultados da Cooperação Brasil - Japão*. SP: Páginas & Letras.
- Honda, E.A. et al. (2006). Aporte de sólidos dissolvidos, nutrientes e DBO em função do uso do solo em bacias hidrográficas do oeste paulista. In: *Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental*, 5,

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

- Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: ABES / RS. 1 CD
- Honda, E.A.; Durigan, G. (2016). Woody encroachment and its consequences on hydrological processes in the savannah. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 371(1703), 20150313, 2016.
- Kirkby, M.J.; Chorley, R.J. (1967). Throughflow, overland flow and erosion. *Hydrological Sciences Journal*, 12(3):5-21.
- Lourenção, A.; Honda, E.A. (2006). Determinação do índice de rugosidade de Manning em solos sob diferentes usos através do método da microparcela móvel. In *Simpósio Internacional de Iniciação Científica – SIICUSP*, 14. *Anais...* São Paulo: USP.
- Lourenção, A.; Honda, E.A. (2007). Influência do reflorestamento com essências nativas sobre a infiltração da água e a velocidade do escoamento superficial. In: Seminário de Iniciação Científica do Instituto Florestal, 1, São Paulo. *Anais... IF Série Registros*, 31: 33-37.
- Max, J.C.M. et al. (2007). Plano de Manejo da Floresta Estadual de Assis. São Paulo, *IF Série Registros*, 30:1-80.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (2005). Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil* 053, p.58-63, 18 mar. 2005.
- Muniz, D.H.D.F. et al. (2011). Evaluation of water quality parameters for monitoring natural, urban, and agricultural areas in the Brazilian Cerrado. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 23(3):307-317.
- Nava, A.; Manzione, R.L. (2013). Identificação de respostas de níveis freáticos do Sistema Aquífero Bauru (SAB) sob diferentes plantios florestais em área de preservação no município de Assis/SP. In: Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo - CIMAS 3, São Paulo. *Anais...* São Paulo: ABAS.
- Nizoli, E.C. et al. (2011). Determinação de parâmetros de qualidade da água de nascentes urbanas como subsídio para gestão ambiental. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 10, São Lourenço, SP. *Anais...* São Paulo: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2011.
- Reubens, B. et al. (2007). The role of fine and coarse roots in shallow slope stability and soil erosion control with a focus on root system architecture: a review. *Trees*, 21(4):385-402.
- SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. (2020). *Qualidade da água – Entenda os parâmetros analisados*. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=40>>. Acesso em: 03 fev. 2020.
- Souza, E.M. et al. (2008). Determinação da capacidade de infiltração em solo de Cerrado no município de Assis - SP. In: Seminário de Iniciação Científica do Instituto Florestal, 2, São Paulo. *Anais... IF Série Registros*, 36:155-159.
- Spera, K.D. et al. (2011). Os diferentes usos do solo e a influência na qualidade da água de nascentes do oeste paulista. In: *Congresso de Ecologia do Brasil*, 10, São Lourenço, SP. *Anais...* São Paulo: Sociedade de Ecologia do Brasil.
- Vilarinho, M.K.C. et al. (2013). Determinação da taxa de infiltração estável de água em solo de cerrado nativo. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, 7(1):17 - 26.

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

- Assis. (2017a). *Plano Municipal de Saneamento Básico de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário*. Assis: Prefeitura Municipal de Assis. 70 p. Disponível em <<https://www.assis.sp.gov.br/uploads/pmsb/PMSB%202%20-%20Plano%20saneamento%2020%C3%A1gua%20e%20esgoto%20-%20Assis%20-%202017%20REV02.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2020.
- Assis. (2017b). *Mapa da Área Atendível em Rede de Esgoto no Município de Assis*. Assis: Prefeitura Municipal de Assis. Disponível em <<https://www.assis.sp.gov.br/uploads/pmsb/PMSB%203%20-%20Mapa%20Esgoto%20Assis%20-%202020%C3%81rea%20Urbana%20e%20%C3%81rea%20Atend%20%C3%ADvel%20Rev%2002.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2020.

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

- Assis. (2017c). *Mapa da Área Atendível em Rede de Água no Município de Assis*. Assis: Prefeitura Municipal de Assis. Disponível em <<https://www.assis.sp.gov.br/uploads/pmsb/PMSB%20%20Mapa%20%C3%81gua%20Assis%20-%20%20%C3%81rea%20Urbana%20e%20%C3%81rea%20Atend%3%ADvel.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2020.
- Brasil. (2017). Portaria de Consolidação nº 5, de 03 de outubro de 2017. *Diário Oficial da União* Suplemento, 190:360. Disponível em <ftp://ftp.saude.sp.gov.br/ftpssp/bibliote/informe_eletronico/2017/iels.out.17/iels194/U_PRCMS-GM-5_280917.pdf>. Acesso em 10 abr. 2020.
- CBH-MP – Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema. (2018). *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2018, Ano base 2017*. Marília: CBH-MP, 74 p. Disponível em <<https://cbhmp.org/publicacoes/relatorios/>>. Acesso em: 02 abr. 2020.
- CBH-MP – Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema. (2017). *Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Médio Paranapanema (UGRHI 17)*. Marília: CBH-MP, 649 p. Disponível em <<http://cbhmp.org/publicacoes/pbh/>>. Acesso em: 02 abr. 2020.
- CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (São Paulo). (2019a). *Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo 2016-2018*. São Paulo: CETESB, 291 p. (Série Relatórios). Disponível em <<http://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/publicacoes-e-relatorios/>>. Acesso em: 05 abr. 2020.
- CETESB Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (São Paulo). (2019b). *Relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo*. São Paulo: CETESB, São Paulo. Disponível em <<https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacao-de-areas-contaminadas/>> . Acesso em 17 mar. 2020.
- CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (São Paulo). (2016). *Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo 2013-2015*. São Paulo: CETESB, 308 p. (Série Relatórios). Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/publicacoes-e-relatorios/>>. Acesso em: 05 abr. 2020.
- CPLA – Coordenadoria de Planejamento Ambiental (São Paulo). (2013). *Rede de Drenagem do Estado de São Paulo obtida a partir da base do GISAT (Cartas Topográficas na Escala 1:50.000)*. São Paulo: SIMA/CPLA. Disponível em <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cpla/2013/10/Rede_de_Drenagem.rar>. Acesso em: 09 abr. 2020.
- CPLA – Coordenadoria de Planejamento Ambiental (São Paulo). (2009). *Mancha urbana de áreas construídas do Estado de São Paulo. Escala 1:50.000*. São Paulo: SIMA/CPLA. Disponível em <<http://datageo.ambiente.sp.gov.br>>. Acesso em: 09 abr. 2020.
- CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. (2020a). *Sistema de Informações de Águas Subterrâneas*. Disponível em <<http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/>>. Acesso em: 09 abr. 2020.
- CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. (2020b). *Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas*. Disponível em <<http://rimasweb.cprm.gov.br/layout/index.php>>. Acesso em: 09 abr. 2020.
- CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. (2005). *Geologia do Estado de São Paulo. Escala 1:750.000*. São Paulo: CPRM. Disponível em <<http://datageo.ambiente.sp.gov.br>>. Acesso em: 09 abr. 2020.
- DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica (São Paulo). (2020). *Pesquisa de Dados dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo*. Disponível em <<http://www.aplicacoes.daee.sp.gov.br/usuarios/fchweb.html>>. Acesso em: 03 abr. 2020.
- DAEE/UNESP (São Paulo). (2013). *Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo, Diretrizes de Utilização e Proteção*. Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), Instituto Geociências e Ciências Exatas. Laboratório de Estudo de Bacias (UNESP-LEBAC). São Paulo: DAEE/UNESP, 44 p.
- DAEE/IPT/IG/CPRM. (2005). *Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo. Nota Explicativa*. São Paulo: DAEE/IG/IPT/CPRM, texto e mapa.

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

- DATAGEO. (2020). *Infraestrutura de dados espaciais ambientais do Estado de São Paulo – IDEA-SP*. Disponível em <<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>>. Acesso em: 09 abr. 2020.
- Dias, L.H.M. (2017). *Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – PMGIRS. Diagnóstico*. Prefeitura Municipal de Assis, SP. Assis: Prefeitura Municipal de Assis, 48p. Disponível em <<https://www.assis.sp.leg.br/institucional/conselhos-municipais/comdurb/calendario-de-reunioes-lei-municipal-no-5798-13/2017/04-07-2017-reuniao-ordinaria/pmgirs-volume-i>>. Acesso em: 15 abr. 2020.
- Fernades, A.J. et al. (2016). Aspects of a Conceptual Groundwater Flow model of the Serra Geral Basalt Aquifer (Sao Paulo, Brazil) from Physical and Structural Geology Data. *Hydrogeology Journal*, 24:1199-1212.
- Fernades, A.J. et al. (2011). Análise das Fraturas nos Basaltos de Ribeirão Preto, SP: Aplicação à Elaboração de Modelo Hidrogeológico Conceitual. *Geologia USP. Série Científica*, 11(3): 43-64.
- Gonçalves, et al. (2016). Estimativa da Recarga para o Sistema Aquífero Bauru no Município de Assis/SP. In: Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 19, Campinas. Anais... São Paulo: ABAS. p.12. Disponível em <<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/28726/18633>>. Acesso em: 09 abr. 2020.
- IGC (São Paulo) – Instituto Geográfico e Cartográfico de São Paulo. (2010). *Limites Municipais do Estado de São Paulo. Escala 1:50.000*. São Paulo: IGC. Disponível em <<http://datageo.ambiente.sp.gov.br>>. Acesso em: 09 abr. 2020.
- Instituto Florestal. (2010). *Plano de Manejo da Estação Ecológica de Assis*. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/planos-manejo-gestao/>>. Acesso em: jan. 2020.
- Leite, R.N.; Bongionvanni, S. (2014). Aspectos Ambientais da Disposição de Resíduos Sólidos em Aterro Sanitário na Zona de Amortecimento das Unidades de Conservação do Município de Assis – SP. *Revista do Instituto Florestal*, 26(2):147-159.
- Max, J.C.M. et al. (2007a). Plano para o Desenvolvimento Sustentável do Entorno da Estação Ecológica de Assis. *IF Série Registros*, (32):1-48.
- Max, J.C.M. et al. (2007b). Plano de Manejo da Floresta Estadual de Assis. *IF Série Registros*, (30):1-80.
- Nava, A.; Manzione, R.L. (2015). Resposta de Níveis Freáticos do Sistema Aquífero Bauru (Formação Adamantina) em Função da Precipitação e Evapotranspiração sob Diferentes Usos de Terra. *Águas Subterrâneas*, 29(2):191-201.
- SiCAR (São Paulo) – Sistema de Cadastro Ambiental Rural-SP. (2017). *Nascentes Pontuais UGRHI 17*. São Paulo: SiCAR. Disponível em <<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=CAR#>>. Acesso em: 09 abr. 2020.
- Varnier, C. (Coord.). (2019). *Nitrato nas Águas Subterrâneas: Desafios frente ao Panorama Atual*. Conselho Estadual de Recursos Hídricos, Câmara Técnica de Águas Subterrâneas. São Paulo: SIMA/IG, 128p. Disponível em <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutogeoologico/2020/03/lancamento-do-livro-nitrato-nas-aguas-subterraneas-desafios-frente-ao-panorama-atual-2/>>. Acesso em: 10 abr. 2020.
- Vitalli, P.D.L. (2007). *Análise dos Aspectos Jurídicos Correlatos à Zona de Amortecimento de Unidades de Conservação: Estudo de Caso da Estação Ecológica de Assis (SP)*. São Carlos: USP. Dissertação de Mestrado. 148 f.

4.4. MEIO ANTRÓPICO

- Abreu, R.C.R. et al. (2017). The biodiversity cost of carbon sequestration in tropical savanna. *Scientific Advances*, 3: e1701284. doi: 10.1126/sciadv.1701284
- ANM – Agência Nacional de Mineração. (2020). *Arrecadação da CFEM por substância*. Disponível

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

- em: <https://sistemas.dnpm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/arrecadacao_cfem_substancia.aspx>. Acesso em: 13 jan. 2020.
- Brasil. Ministério da Economia. Secretaria Especial de Previdência e Trabalho. (2020). *Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)*. Disponível em: <<http://bi.mte.gov.br/bgcaged/login.php>>. Acesso em: fev. 2020.
- Cava, M.G.B. et al. (2018). Abandoned pastures cannot spontaneously recover the attributes of old-growth savannas. *Journal of Applied Ecology*, 55(3):164-1172.
- CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. (2011a). *Relação de áreas contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo 2010*. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: mar. 2020.
- CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. (2011b). *Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2010*. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: jan. 2020.
- CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. (2011c). *Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2010*. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: jan. 2020.
- CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (2019a). *Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2018*. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: jan. 2020.
- CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (2019b). *Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2018*. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: jan. 2020.
- CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (2019c). *Relação de áreas contaminadas e reabilitadas no estado de São Paulo em 2018*. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: jan. 2020.
- CONDEPHAAT – Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico. (2020a). *Pesquisa online de bens tombados (busca por município)*. Disponível em: <<http://condephaat.sp.gov.br/bens-protegidos-online/>>. Acesso em: jan. 2020.
- CONDEPHAAT – Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico. (2020b). *Patrimônio Imaterial do Estado de São Paulo*. Disponível em: <<http://www.patrimonioimaterial.sp.gov.br/>>. Acesso em: jan. 2020.
- Honda, E.A.; Durigan, G. (2016). Woody encroachment and its consequences on hydrological processes in the savannah. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 371(1703), 20150313, 2016.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010). *Censo Demográfico 2010*. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: nov. 2019.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2011). *Base de informações do Censo Demográfico 2010: resultados da Sinopse por setor censitário*. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/downloads-estatisticas.html>>. Acesso em: nov. 2019.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2019a). *Produção Agrícola Municipal (PAM)*. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: dez. 2019.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2019b). *Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS)*. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pevs/tabelas>>. Acesso em: dez. 2019.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2019c). *Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM)*. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/tabelas>>. Acesso em: dez. 2019.
- IGC – Instituto Geográfico e Cartográfico. (2011). *Limites das 22 Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) do Estado de São Paulo em escala 1:1.000.000*. São Paulo: IGC. Disponível em: <<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>>. Acesso em: jan. 2020.
- IGC – Instituto Geográfico e Cartográfico (2015). *Limites Municipais do Estado de São Paulo*. São Paulo. Disponível em: <<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>>. Acesso em: jan. 2020.

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

- Instituto Florestal. (2010). *Plano de Manejo da Estação Ecológica de Assis*. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/planos-manejo-gestao/>>. Acesso em: jan. 2020.
- IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. (2020a). *Patrimônio Material - Lista dos bens tombados e processos em andamento (1938 – 2019)*. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/126>>. Acesso em: jan. 2020.
- IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. (2020b). *Patrimônio Imaterial*. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/234>>. Acesso em: jan. 2020.
- IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. (2020c). *Cadastro Nacional dos Sítios Arqueológicos*. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/sgpa/cnsa_resultado.php>. Acesso em: jan. 2020.
- Laste, K.C.D. et al. (2019). Biodiversity responses to land-use and restoration in a global biodiversity hotspot: Ant communities in Brazilian Cerrado. *Austral Ecology*, 44(2):313-26.
- PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. (2013). *Atlas do desenvolvimento humano no Brasil. Atlas Brasil 2013*. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>>. Acesso em: jan. 2020.
- São Paulo (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA). Instituto de Economia Agrícola (IEA). Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável (CDRS). (2009). *Projeto LUPA 2007/08 - Censo Agropecuário do Estado de São Paulo*. São Paulo: SAA: IEA: CDRS.
- São Paulo (Estado). Secretaria de Logística e Transporte (SLT). Departamento de Estradas de Rodagem (DER). **Malha Rodoviária do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2012.
- São Paulo (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA). (2019a). *Relatório de Qualidade Ambiental 2019*. 1 ed. São Paulo: SIMA, CPLA. 400 p. No prelo.
- São Paulo (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA). Instituto de Economia Agrícola (IEA). Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável (CDRS). (2019b). *Projeto LUPA 2016/17 - Censo Agropecuário do Estado de São Paulo*. São Paulo: SAA: IEA: CDRS.
- São Paulo (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi). (2019c). *Situação dos Recursos Hídricos no estado de São Paulo – 2017*. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/relatoriosituacaodosrecursoshidricos>>. Acesso em: jan. 2020.
- São Paulo (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB). (2020). *Dados do Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação – SIM, Incêndios Florestais registrados no âmbito da Operação Corta-Fogo, Autos de Infrações Ambientais lavrados pela Polícia Militar Ambiental*. São Paulo: SIMA, CFB.
- São Paulo (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. Subsecretaria de Infraestrutura. Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi). (2020a). *Dados fornecidos referentes às outorgas emitidas pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica para captação de água no estado de São Paulo – ano base 2017*. São Paulo: SIMA, CRHi.
- SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. (2019a). *Informações dos Municípios Paulistas*. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/imp/>>. Acesso em: nov. 2019.
- SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. (2019b). *Projeções Populacionais*. Disponível em: <<http://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop/>>. Acesso em: nov. 2019.
- SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. (2019c). *Índice Paulista de Responsabilidade Social – Versão 2019*. Disponível em: <<https://iprs.seade.gov.br/>>. Acesso em: jan. 2020.

4.5. JURÍDICO INSTITUCIONAL

- Assis. (2019). *Revisão do Plano Diretor – Anteprojeto de Lei e Anexos*. Disponível em: <<https://www.assis.sp.gov.br/pagina/39/prefeitura/plano-diretor>>. Acesso em: jan. 2020.
- CBH-MP – Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema. (2007). *Plano da Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Médio Paranapanema (UGRHI-17). Relatório Final*. Disponível em: <<http://cbhmp.org/publicacoes/>>. Acesso em: jan. 2020.
- CBH-MP – Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema. (2017). *Plano da Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Médio Paranapanema (UGRHI-17)*. Disponível em: <<http://cbhmp.org/publicacoes/>>. Acesso em: jan. 2020.
- CBH-MP – Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema. (2018). *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2018, ano base 2017*. Disponível em: <<http://cbhmp.org/publicacoes/>>. Acesso em: jan. 2020.
- CPTI – Cooperativa de Serviços e Pesquisas Tecnológicas e Industriais. (1999). Primeiro Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI-17 (“Relatório Zero”). Assis: CIERGA.
- Instituto Florestal (2010). *Plano de Manejo da Estação Ecológica de Assis*. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/planos-manejo-gestao/>>. Acesso em: jan. 2020.
- IGC – Instituto Geográfico e Cartográfico. (2011). *Limites das 22 Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) do Estado de São Paulo em escala 1:1.000.000*. São Paulo: IGC. Disponível em: <<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>>. Acesso em: jan. 2020.
- IGC – Instituto Geográfico e Cartográfico (2015). *Limites Municipais do Estado de São Paulo*. São Paulo. Disponível em: <<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>>. Acesso em: jan. 2020.
- Max, J.C.M. et al. (2007). Plano de Manejo da Floresta Estadual de Assis. *IF Série Registros*, 30: 1-80. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/planos-manejo-gestao/>>. Acesso em: jan. 2020.
- São Paulo (Estado). (2008). *Zoneamento Agroambiental para o Setor Sucroalcooleiro do Estado de São Paulo*. São Paulo: SMA, SAA. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/etanolverde/zoneamento-agroambiental/>>. Acesso em: jan. 2020.

ANEXO I - INFORMAÇÕES GERAIS DA UC

Apêndice 1.7.A. Relação de pesquisas em andamento ou concluídas na Floresta Estadual de Assis.

Processo	Título	Situação
PIBIC	Arboreto do cerrado: desempenho das espécies e fenologia	Em andamento
TCCA	Experimentação de Técnicas para a Restauração de Reservas Legais após agricultura no Cerrado	Em andamento
1.139/13	Manejar é preciso: experimentação de técnicas de manejo adaptativo para retificar a trajetória sucessional de ecossistemas em restauração.	Em andamento
7.803/11-42.726/98	Melhoramento genético do Instituto Florestal	Em andamento
45.117/05	A influência dos plantios de espécies exóticas, em florestas públicas, na conservação da biodiversidade.	Encerrado
5.512/14	Adequação de metodologia de avaliação de impacto de atividade de ecoturismo utilizando dados de macroinvertebrados aquáticos	Encerrado
2.103/10	Análise de variáveis meteorológicas e fluxo de CO ₂ em ambientes de Cerrado, Assis-SP.	Encerrado
42.086/99	Análise qualitativa e quantitativa das espécies de <i>Odonata</i> (Zygoptera) do Estado de São Paulo.	Encerrado
P5197/72	Áreas produtoras de sementes sob distintos espaçamentos	Encerrado
8.906/12	As lianas da EECA, Estado de São Paulo, Brasil: chaves de identificação e guia ilustrado.	Encerrado
15.287/12	Avaliação da fauna do solo sob diferentes tipos de cobertura vegetal e etapas de restauração em região de Cerrado.	Encerrado
40.117/06	Avaliação de populações de minhocas (Annelida: Oligochaeta) em sistemas agrícolas e naturais, e seu potencial como bioindicadoras ambientais	Encerrado
42.601/00	Avaliação de preservativos comerciais de madeira, análise de eficiência pelo padrão IUFRO	Encerrado
10.480/12	Avaliação do potencial de transposição de Top Soil e Feno para restauração da vegetação do campo Cerrado	Encerrado
42.446/00	Busca de substâncias bioativas em espécies de <i>Tocoyena</i> do Estado de São Paulo.	Encerrado
Projeto 3226	Características silviculturais de algumas essências indígenas	Encerrado
44.686/04	Caracterização cariotípica de espécies de <i>Vernonia Schreb.</i> (Asteraceae, Vernonieae) com técnicas de diferencial longitudinal de cromossomos (Bandamento e hibridação de DNA in situ).	Encerrado
82942/83	Cerrado: aproveitamento de madeiras para fins energéticos	Encerrado
41.168/03	Citotaxonomia de espécies da subfamília Rubioideae (Rubiaceae) nos Cerrados do Estado de São Paulo)	Encerrado
43.972/04	Clonagem de <i>Pinus</i> ssp selecionado pela alta produtividade	Encerrado
7977/84	Competição de cinco espécies indígenas-povoamentos puros e mistos	Encerrado
Projeto 2009	Competição diferentes <i>Pinus</i> spp	Encerrado

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

P5189/72	Confronto entre desbastes sistemáticos e seletivos	Encerrado
41.614/99	Conservação de florestas e do meio ambiente, o monitoramento hidrológico	Encerrado
42.726/98	Conservação de recursos genéticos de essências nativas	Encerrado
40.999/88	Consortiação de <i>Platihymenia reticulata</i> contra as espécies nativas	Encerrado
6.734/12	Design de objetos, mobiliários e componentes pré-fabricados de madeira e materiais derivados de madeira com ênfase na sustentabilidade.	Encerrado
8.745/13	Determinação das características químicas da atmosfera em diferentes ambientes no Estado de São Paulo: estudo da deposição de espécies reativas de nitrogênio.	Encerrado
001.769/2016	Diagnóstico e fatores condicionantes da resiliência da vegetação de Cerrado em pastagens abandonadas	Encerrado
8.500/09	Diagnóstico e monitoramento da avifauna das unidades de conservação do Estado de São Paulo	Encerrado
40.924/04	Efeito do manejo silvicultural sobre o estoque de carbono e o estado do solo em áreas de Cerrado.	Encerrado
45.149/05	Efeitos filogenéticos em comunidades de interações insetos-plantas: insetos herbívoros de frutos carnosos.	Encerrado
Projeto 3002	Espécies indígenas	Encerrado
40.992/04	Estrutura genética de populações naturais de <i>Solanum lycocarpum</i> St.Hill	Encerrado
40.433/03	Estudo citotaxonômicos em espécies do gênero <i>Vernonia</i> Schreb (Asteraceae: Vernonieae).	Encerrado
44.311/04	Estudos citotaxonômicos em espécies da subtribo Myrtinae O. Berg (Myrtaceae Juss.), com ênfase no gênero <i>Psidium</i> L.	Encerrado
na	Exclusão e manejo do gado em área de cerrado invadida por <i>Urochloa decumbens</i>	Encerrado
Projeto 4005	Fertilização mineral em <i>Eucalyptus</i> spp e em <i>Pinus elliotti</i> v. <i>elliottii</i>	Encerrado
44.184/06	Genética e ecologia reprodutiva de populações de espécies nativas do bioma Cerrado.	Encerrado
7.064/15	Influência da frugivoria sobre a polinização de espécies ornitófilas	Encerrado
Projeto 2281	Influência do espaçamento para a produção de <i>P caribaeia</i> var <i>hondurensis</i>	Encerrado
44.228/04	Influência do uso do solo na qualidade da água para abastecimento no município de Assis.	Encerrado
43.539/06	Invasões biológicas no Estado de São Paulo.	Encerrado
40.445/00	Lepidoptera do estado de São Paulo: diversidade, distribuição, recursos e uso para análise e monitoramento ambiental	Encerrado
43.970/04	Levantamento florístico do componente herbáceo-arbustivo da Floresta Estadual e da EECA (SP) e considerações sobre uma importância medicinal.	Encerrado
6.734/11	Levantamento preliminar da biodiversidade de quirópteros da Floresta Estadual de Assis, SP.	Encerrado
8.227/11	Modelagem preditiva de comunidades de insetos aquáticos em riacho da Mata Atlântica, do estado de São Paulo, utilizando abordagens tradicionais e redes neurais.	Encerrado
42.468/06	Monitoramento das características físico-químicas da água do reservatório da Floresta de Recreação e Educação Ambiental de Assis, oeste de São Paulo.	Encerrado
4.515/2012	O gênero <i>Jacquemontia choisy</i> (Convolvulaceae) no Estado de São Paulo, Brasil	Encerrado

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

45.467/05	Plantas medicinais do Cerrado: aspectos anatômicos, germinação e desenvolvimento.	Encerrado
41.429/88	Plantio de <i>Pinus</i> sp consorciado com café	Encerrado
na	Populações confinadas - animais silvestres -repovoar floresta homoclita	Encerrado
85077/83	Potencial resineiro <i>Pinus elliottii</i> var <i>elliottii</i>	Encerrado
87071/79	Preservativos comerciais de madeira-avaliação da eficiência pelo padrão IUFRO	Encerrado
44.241/05	Quantificação de biomassa em reflorestamentos ciliares de restauração em cerrado.	Encerrado
041.661/1989	Recomposição da mata ciliar em domínio de cerrado.	Encerrado
4.334/09	Reconhecimento da avifauna do estado de São paulo	Encerrado
41.732/99	Recuperação da vegetação do Cerrado em Assis	Encerrado
2.499/17	Regeneração natural da vegetação de cerrado após silvicultura de pinus spp.	Encerrado
43.410/07	Restauração Florestal em Áreas do Instituto Florestal.	Encerrado
80701/83	Sistemas silviculturais de manejo de cerrados	Encerrado
81296/82	Tabelas de volume e inventário florestal em vegetação de Cerrado-Assis	Encerrado
na	Técnicas de restauração da vegetação de Cerrado	Encerrado
042.462/1998	Teste de procedências de <i>Grevillea robusta</i> A Cunn	Encerrado
87312/81	Uso do adubo em pastilhas para essências florestais	Encerrado

Apêndice 1.7.B. Relação de publicações resultantes das pesquisas desenvolvidas na Floresta Estadual Assis.

Anatomia da madeira

- Gouveia, T.C. et al. (2009). Anatomia comparada das fibras e elementos de vasos da raiz, caule e ramo de *Copaifera langsdorffii* Desf. *IF Série Registros*, 40: 121-124
- Longui, E.L. et al. (2012). Estrutura do lenho de *Plathymenia reticulata* e algumas implicações na eficiência hidráulica e resistência mecânica. *Floresta*, 42: 335-346
- Longui, E.L. et al. (2012). Root-branch anatomical investigation of *Eriotheca gracilipes* young trees: a biomechanical and ecological approach. *Scientia Forestalis*, 40: 23-33.
- Longui, E.L. et al. (2017). Root to branch wood anatomical variation and its influence on hydraulic conductivity in five Brazilian Cerrado species. *Bosque*, 38: 183-193
- Longui, E.L. et al. (2018). Anatomical investigation of root, stem and branch wood in 10-year-old *Inga laurina* in the context of anatomical adaptation to hydraulic and mechanical stresses. *Anales de Biología*, 40: 31-39
- Pontinha, A.A.S. et al. (1986) Determinação de densidade básica em quatro espécies de Cerrado em Assis, SP. *Boletim Técnico IF*, 40: 121-133
- Testoni, L. et al. (2009). Anatomia, densidade aparente e velocidade de propagação do som na madeira de *Plathymenia reticulata*. *IF Série Registros*, 40: 125-130.

Bioprospecção

- Costa, M.F. (2015). *Extrato hidroetanólico das folhas de Eugenia aurata e de Eugenia punicifolia (HBK) inibe a migração neutrofílica por mecanismos distintos*. Assis, UNESP.
- Nunes, V.V.A. (2012). Avaliação do efeito do extrato hidroalcolólico de *Myrcia bella* Cambess na dor aguda e na inflamação em modelos experimentais de roedores.
- Spera, K.D. (2014). Avaliação da atividade antioxidante, fotoprotetora e antiglicação dos extratos de folhas e frutos de espécies da família Annonaceae. Assis: UNESP. Dissertação de mestrado.
- Spera, K.D. (2019). Caracterização, avaliação do potencial antioxidante e microencapsulação de

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

- Annona crassiflora* Mart. e *Annona cacans* Warm. Assis: UNESP. Tese de Doutorado.
- Vallilo, M.I. et al. (2006). Composição química dos frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambessédes) O. Berg. *Food Science and Technology*, 26: 805-810.
- Vallilo, M.I. et al. (2006). Identificação de terpenos no óleo essencial dos frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambessedes) O. Berg-Myrtaceae. *Revista do Instituto Florestal*, 18: 15-22.

Botânica

- Durigan, G. et al. (2004). A flora arbustivo-arbórea do Médio Paranapanema: base para a restauração dos ecossistemas naturais. In: Vilas Boas O, Durigan G (Org.). *Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista: resultados da Cooperação Brasil - Japão*. SP: Páginas & Letras, p. 199-239.
- Durigan, G. et al. (2012). *Espécies indicadoras de fitofisionomias na transição Cerrado-Mata Atlântica no Estado de São Paulo*. São Paulo: SMA, 145p.
- Durigan, G. et al. (2004). *Plantas do Cerrado Paulista: Imagens de uma paisagem ameaçada*. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica, 475p.
- Durigan, G. et al. (2018). *Plantas pequenas do Cerrado: biodiversidade negligenciada*. São Paulo: SMA, 720p.
- Durigan, G. et al. (1997). *Sementes e Mudas de Árvores Tropicais*. São Paulo: Páginas & Letras, 65p.
- Homse, T.K.S. et al. (2007). Levantamento do acervo da Coleção Botânica da Floresta Estadual de Assis.. In: Seminário de Iniciação Científica do Instituto Florestal, 1, São Paulo. Anais... *IF Série Registros* 31: 209-211

Conservação e recuperação ambiental

- Abe, K. et al. (2003). O Projeto de Pesquisas em Conservação de Florestas e do Meio Ambiente no Oeste do Estado de São Paulo, República Federativa do Brasil. *Japan Soil Conservation Society*, 56: 67-71
- Cesar, S.F. et al. (1995). Pesquisas em Conservação de Florestas e do Meio Ambiente - 1 - Mecanismo e Controle de Erosão. In: Simpósio Nacional de Controle de Erosão, 5, 1995, Bauru. *Anais....* São Paulo: ABGE - IPT - DIGEO, p. 381-383.
- Garrido, M.A.O. et al. (2009). *Pesquisas em Conservação de Florestas e do Meio Ambiente*. In: *Experiências exitosas de Cooperação Técnica Internacional*. São Paulo, SP: ABJICA/JICA, p. 4-8.
- Honda, E.A. et al. (2005). Cooperação Brasil-Japão Na Área Ambiental - aplicação do conhecimento adquirido durante o PROJETO IF/SMA JICA. In: Workshop Brasil-Japão em Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 3, Campinas. *Anais...*
- Honda, E.A.; Yamazoe G. (Org.). (2005). *25 anos de Cooperação JICA - Instituto Florestal*. São Paulo: Imprensa Oficial, 189p.
- Honda, E.A. (2005). Projeto de Pesquisa em Conservação de Florestas e do Meio Ambiente. In: Honda EA, Yamazoe G (Org.). *25 anos: Cooperação JICA - Instituto Florestal*. São Paulo: Imprensa Oficial, p. 81-94.
- Melo A.C.G. et al. (2015). O manejo de unidades de conservação do Instituto Florestal visando a proteção do manancial de abastecimento de Assis. In: Araújo ACF et al (Org.). *Ações municipais para proteção das águas no estado de São Paulo*. São Paulo: SMA, p. 111-119.
- Soares, C.M. (2019). *O papel dos municípios na gestão dos recursos hídricos- estudo de caso do município de Assis - SP*.
- Vilas Bôas, O.; Durigan G. (2004). *Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista*. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica Ltda, 484p.

Dendrometria e Inventário Florestal

- Boiago, R.M. et al. (2007). Inventário do povoamento da Floresta Estadual de Assis. In: Seminário de Iniciação Científica do Instituto Florestal, 1, São Paulo. Anais... *IF Série Registros*, 31: 39-43.
- Gorenstein, M.R. et al. (2010). Medidas de diâmetro em árvores e sua implicação no cálculo do volume de madeira. In: Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales, 14, Eldorado, Misiones. *Anais...*, p. 39-39.

- Longo, D. et al. (2010). Comparação entre métodos de mensuração de diâmetro e altura no inventário realizado na Floresta Estadual de Assis, São Paulo, Brasil. In: Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales, 14, Eldorado, Misiones. *Anais...*, p. 10.
- Martins, A.P.M. et al. (2016). Eficiência de métodos para estimativa do volume total de *Corymbia citriodora*. *Scientia Agraria Paranaensis*, 15: 178-184
- Pinheiro, G.S. et al. (1976). Inventário florestal das estações experimentais do Instituto Florestal – Fase 1: cadastramento dos plantios. *Boletim Técnico do IF*, 23: 1-4.
- Vilas Boas, O. et al. (2019). Métodos comparativos de mensuração de diâmetro e altura em plantios de *Corymbia citriodora* em Assis-SP. In: Congresso Brasileiro de Eucalipto, 4, Salvador. *Anais...* v. 1. p. 01-04.

Ecologia de ecossistemas

- Durigan, G. et al. (1987). Fitossociologia e evolução da densidade da vegetação do Cerrado, Assis-SP. *Boletim Técnico IF*, 41: 59-78
- Durigan, G.; Ratter J.A. (2006). Successional changes in Cerrado and Cerrado/forest ecotonal vegetation in western São Paulo State, Brazil, 1962-2000. *Edinburgh Journal of Botany*, 63: 119-130
- Durigan, G. (2006). Observation on the southern Cerrados and their relationships with the core area. In Pennington T et al. (Org.). *Neotropical Savannas and Dry Forests: Diversity, Biogeography and Conservation*. London: Taylor & Francis, p. 67-77.
- Durigan, G. et al. (2012). The root to shoot ratio of trees from open-and closed-canopy Cerrado in south-eastern Brazil. *Plant Ecology & Diversity*, 5: 333-343
- Faria, A.J. et al. (2004). Monitoramento micrometeorológico em cinco ambientes com cobertura vegetal distinta. In Vilas Boas O, Durigan G (Org.). *Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista: resultados da Cooperação Brasil - Japão*. SP: Páginas & Letras, p. 93-108.
- Fernandes, E.X. (2013). *Análise de variáveis meteorológicas, balanço de energia e fluxos de CO² no Cerrado da Floresta Estadual de Assis-Assis/SP*. Assis: UNESP. Dissertação de Mestrado.
- Fernandes, E.X., Nery J.T. (2013). Balanço de energia de fluxo de CO₂: Cerrado da floresta estadual de Assis. *GEOUSP: Espaço e Tempo*, 35: 34-45.
- Forti, M.C. et al. (2017). Deposição de Nitrogênio reativo sobre o estado de São Paulo In: Encontro Nacional de Química Ambiental, 8. Curitiba, Pr. *Anais*
- Lehmann, C.E.R. et al. (2014). Savanna vegetation-fire-climate relationships differ among continents. *Science*, 343: 548-552.
- Lopes, M.I.M.S. et al. (1983). Influência do cultivo de Pinus sobre a manta orgânica e propriedades químicas de um Latossolo Vermelho Escuro primitivamente sob vegetação de cerrado I. Efeito sobre a quantidade e composição da manta. *Anais da ESALQ*, 40: 423-436.
- Lopes, M.I.M.S. et al. (1983/1985). Influência do cultivo de Pinus sobre a manta orgânica e propriedades químicas em um Latossolo Vermelho Escuro primitivamente sob vegetação de cerrado II. Efeito sobre o pH e teores de H⁺ e Al⁺⁺⁺ do solo. *Silvicultura em São Paulo*, 17/19: 25-29.
- Lopes, M.I.M.S.; Garrido, M.A.O. (1986). Teores de micronutrientes na manta orgânica de Cerrado e de alguns povoamentos de Pinus. *Boletim Técnico IF*, 40: 53-61.
- Mistry, J. et al. (2010). The influence of fire regime on microscale structural variation and patchiness in Cerrado vegetation. *Revista do Instituto Florestal*, 22: 33-49.
- Saito, M. et al. (2004). Ocorrência de espécies vegetais em diferentes condições de habitat e etapas do processo sucessional na região de Assis, SP. In Vilas Boas O, Durigan G (Org.). *Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista: resultados da Cooperação Brasil - Japão*. SP: Páginas & Letras, p. 241-264.
- Stevens, N. et al. (2016). Savanna woody encroachment is widespread across three continents. *Global Change Biology*, 23: 235-244.
- Tonetto, A.F. et al. (2015). Distribuição espacial e temporal de macroalgas de riachos em uma bacia tropical. *Biota Neotropica*, 15: e0095.

- Tonetto, A.F. et al. (2014). The effects of habitat complexity and hydraulic conditions on the establishment of benthic stream macroalgae. *Freshwater Biology*, 59: 1687-1694.
- Tonetto, A.F. (2014). Efeito das relações bióticas sobre o estabelecimento de macroalgas de ecossistemas lóticos tropicais: interação com microalgas e pressão por herbivoria.

Ecologia vegetal

- Aguiar B.I. et al. (2019). Phenology, Seed Germination, and Genetics Explains the Reproductive Strategies of *Diospyros lasiocalyx* (Mart.) B. Wall. *Tropical Plant Biology*, 1-13.
- Antiqueira, L.M.O.R.; Kageyama P.Y. (2015). Reproductive system and pollen flow in progenies of *Qualea grandiflora* Mart., a typical species of the Brazilian Cerrado. *Revista Árvore*, 39: 337-344.
- Branco, C.C. et al. (2010). Effects of artificial substratum types and exposure time on macroalgal colonization in a tropical stream. *Fundamental and Applied Limnology/Archiv für Hydrobiologie*, 178: 17-27.
- Brando, P.M.; Durigan G. (2001). Época de maturação dos frutos, beneficiamento e germinação de sementes de espécies lenhosas do Cerrado. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer*, 8: 78-90.
- Durigan, G. (1989). Análise comparativa do modo de dispersão das sementes de espécies de cerradão e de mata ciliar no município de Assis, SP. In: Simpósio Brasileiro sobre Tecnologia de Sementes Florestais, 2, Atibaia. *Anais ...*, p. 278.
- Honda, E.A. et al. (2019). The relationship between plant density and survival to water stress in seedlings of a legume tree. *Acta Botanica Brasílica*, 33: 602-606.
- Kolb, R.M. et al. (2016). Factors influencing seed germination in Cerrado grasses. *Acta Botanica Brasílica*, 30: 87-92.
- Machado, M.R. (2007). Estudo bioquímico e da estrutura foliar de plântulas de jatobá da mata (*Hymenaea courbaril* L.) e do cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) expostas à concentração elevada de CO₂. UNICAMP.
- Pilon, N.A.L. et al. (2015). Padrões fenológicos de 111 espécies de Cerrado em condições de cultivo. *Hoehnea*, 42: 425-443.
- Pilon, N.A.L.; Durigan G. (2011). Fenologia reprodutiva, formas de vida e crescimento das plantas do Cerrado em condição de arboreto, Assis, SP. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 10, São Lourenço, SP. *Anais...* São Paulo: Sociedade de Ecologia do Brasil.
- Pilon, N.A.L.; Durigan G. (2017). Growing faster and colonizing first: Evolutionary and ecological advantages of the tallest individuals within a cohort. *Austral Ecology*, 42: 611-616.
- Pinheiro, G. et al. 1987. Estimativa do peso de matéria seca em espécies de Cerrado. *Boletim Técnico IF*, 41: 243-254.
- Silva, A.; Durigan G. (1991). Germinação de sementes de *Tapirira guianensis* Aublet, Anacardiaceae, sob diferentes temperaturas. *Informativo Abrates*, 1: 77.
- Zerlin, J.K. et al. (2016). Exogenous nitric oxide-induced germination associated with pinitol content in *Hymenaea courbaril* low vigour seeds. *Brazilian Journal of Botany*, 39: 485-494.
- Ziller, S.R.; Sá D.M. (2013). Plantas e vertebrados exóticos invasores em unidades de conservação no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, 3: 4-31.

Fauna: inventário, ecologia, criação de animais silvestres

- Durigan, G.; Garrido, M.A.O. (1986). Criação da ema (*Rhea americana*) em cativeiro. In: Congresso Florestal Brasileiro, 5, Olinda-PE, 1986. *Boletim Técnico IF*, 40: 77-86.
- Laste, K.C. et al. (2018). Biodiversity responses to land-use and restoration in a global biodiversity hotspot: ant communities in Brazilian Cerrado. *Austral Ecology*, 44: 313-326.
- Laste, K.C. (2015). *Biodiversidade de plantas e formigas em diferentes usos da terra e ecossistemas em restauração em região de Cerrado*. Botucatu: Unesp. Tese de Doutorado.
- Max, J.C.M. et al. (1993). O uso de gramíneas na alimentação de capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*, Linnaeus, 1758) em cativeiro. In: Congresso Florestal Panamericano, 1 e Congresso Florestal Brasileiro, 7, Curitiba. *Anais...* São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, v. 1. p. 70-74.

- Max, J.C.M. (1990). Criação semi-extensiva de animais silvestres na Estação Experimental de Assis-SP. In: Congresso Florestal Brasileiro, 6, Campos do Jordão. *Anais....* São Paulo: SBS, v. 2. p. 772-777.
- Ribeiro-Jr, J.W., Bertoluci J. (2009). Anuros do Cerrado da Estação Ecológica e da Floresta Estadual de Assis, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*, 9: 207-216.
- Soares, P.T. (2018). *Influência do paleoclima e clima atual nos padrões de diversidade beta taxonômica, funcional e filogenética de anfíbios anuros do Cerrado*. Anápolis, Universidade Estadual de Goiás.

Genética e melhoramento de espécies exóticas

- Garrido, L.M.A.G. et al. (1999). Interação genótipos por locais em *Pinus elliottii* var *elliottii*. *Revista do Instituto Florestal*, 11: 1-12.
- Garrido, L.M.A.G. et al. (1997). Programa de melhoramento genético florestal do Instituto Florestal. *IF Série Registros*, 18: 1-53.
- Garrido, L.M.A.G. et al. (1994). Variabilidade da produção de resina em *Pinus elliottii* Engelm. Var. *elliottii*. *Revista do Instituto Florestal*, 6: 113-128.
- Garrido, L.M.A.G. et al. (1996). Variabilidade genética de produção de resina, DAP e altura em *Pinus caribaea* Mor. var *bahamensis* Barr et Golf. *Revista do Instituto Florestal*, 8: 89-98.
- Garrido, L.M.A.G; Kageyama P.Y. (1993). Alterações nas estimativas dos parâmetros genéticos de produção de resina de *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii*, em consequência de desbastes. *Revista do Instituto Florestal*, 5: 123-131.
- Garrido, L.M.A.G; Kageyama P.Y. (1993). Evolução, com a idade, de parâmetros genéticos de *Pinus elliottii* var. *elliottii* Engelm., selecionado para a produção de resina. *Revista do Instituto Florestal*, 5: 21-37.
- Garrido, L.M.A.G (1989). Efeitos das polinizações livre e controlada na produção e viabilidade de sementes de *Pinus caribaea* Mor. var *caribaea* B. & G. *Revista do Instituto Florestal*, 1: 55-75.
- Garrido, L.M.A.G; Garrido M.A.O. (1986/88). Seleção em *Pinus* tropicais para a produção de resina. *Silvicultura em São Paulo*, 20/22: 41-46.
- Gurgel, F.O. et al. (1978). Teste de procedência de *Eucalyptus* e *Pinus* spp no estado de São Paulo. *Boletim Técnico do IF*, 28: 1-13.
- Macedo, H.R. et al. (2012). Parâmetros genéticos para caracteres de crescimento em progênies de *Pinus elliottii* var. *elliottii*. *Engenharia Ambiental*, 9-4: 164-172.
- Macedo, H.R. et al. (2015). Variabilidade genética em progênie de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* aos 21 anos de idade. *Revista do Instituto Florestal*, 27: 31-39.
- Pires, V.C.M. et al. (2013). Variabilidade genética de Caracteres Silviculturais em Progênies de Polinização Aberta de *Pinus caribaea* var. *bahamensis*. *Scientia Forestalis*, 41: 113-119.
- Sebbenn, A.M. et al. (2008). Altas herdabilidades e ganhos na seleção para caracteres de crescimento em teste de progênie de polinização aberta de *Pinus elliottii* Engelm var. *elliottii*, aos 25 anos de idade em Assis-SP. *Revista do Instituto Florestal*, 20: 95-102,
- Sebbenn, A.M. et al. (1999). Testes de procedências de *Grevillea robusta* A. Cunn. *Revista do Instituto Florestal*, 11: 65-73.
- Sebbenn, A.M. et al. (1993). Variação genética entre procedências de *Grevillea robusta* A. Cunn. nas regiões de Assis, Avaré e Itapeva, SP. . In: Congresso Florestal Brasileiro, 7 e I Congresso Florestal Panamericano, 1, Curitiba. *Anais* Curitiba: SBS, v. 1. p. 166-168.
- Sebbenn, A.M. et al. (2008). Variação genética, herdabilidade e ganhos na seleção para caracteres de crescimento em teste de progênies de polinização aberta de *Pinus caribaea* var. *bahamensis* aos 20 anos de idade em Assis-SP. *Revista do Instituto Florestal*, 20: 103-115.
- Sebbenn, A.M. et al. (2010). Estimativa de parâmetros genéticos e ganhos na seleção para caracteres de crescimento em teste de progênies de *Pinus caribaea* var. *bahamensis*, em Assis-SP. *Revista do Instituto Florestal*, 22: 279-288.
- Souza, F.B. et al. (2016). Seleção de espécies e procedências de *Pinus* para a Região de Assis, Estado de São Paulo. *Scientia Forestalis*, 44: 675-682.
- Souza, F.B. et al. (2013). Seleção de espécies e procedências de *Pinus* tropicais para a Região de Assis, Estado de São Paulo, aos 21 anos de idade. In: Congresso Brasileiro de Melhoramento de

Plantas, 7, Uberlândia. *Anais ...*, p. 519-521.

Souza, F.B. (2015). *Seleção de espécies e procedências de Pinus sp para a região de Assis, Estado de São Paulo*. Ilha Solteira, UNESP.

Genética de espécies nativas

Antiqueira, L.M.O.R.; Kageyama P.Y. (2014). Genetic diversity of four populations of *Qualea grandiflora* Mart. in fragments of the Brazilian Cerrado. *Genetica*, 142: 11-21.

Arantes, F.C. et al. (2006). Análise de autocorrelação espacial a partir de macronutrientes foliares em uma população natural de *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert.. In: Congresso de Iniciação Científica, 18, Ilha Solteira, SP. *Anais...*

Arantes, F.C. et al. (2005). Autocorrelação Espacial de uma População de Canafistula (*Peltophorum dubium*). In: Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, 3, Gramado, RS. *Anais...* v. 1 CD.

Arantes, F.C. et al. (2007). Divergência genética em uma população natural de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. a partir de caracteres bioquímicos de sementes. In: Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas., 4, São Lourenço, MG. *Anais...*, v. CD.

Francisconi, A. et al. (2011). Variación Genética de los caracteres silviculturales em progênies de polinización abierta de *Anadenanthera falcata* (BENTH.) SPENG.. In: Simposio Internacional de Recursos Genéticos de América Latina y el Caribe, 8, Quito, Equador. *Anais...*

Ibanes, B. (2012). *Ecologia e diversidade genética de Diospyros hispida Alph. DC em duas áreas de Cerrado no estado de São Paulo*. Piracicaba, USP.

Moreno, M.A. (2009). *Estrutura genética e diversidade clonal de jatobá-do-Cerrado (Hymenaea stigonocarpa Mart. ex Hayne) em duas populações no Cerrado do Estado de São Paulo*. Piracicaba, USP.

Pires, V.C.M. et al. (2014). Variação genética em caracteres silviculturais em teste de progênies de *Anadenanthera falcata* (Benth) Spreng. *Scientia Forestalis* 42: 565-571.

Ritter, L.M.O. (2012). *Diversidade genética de Qualea grandiflora Mart estimada por microssatélites em quatro áreas de Cerrado do estado de São Paulo*. USP.

Sebbenn, A.M.; Vilas Bôas O. (2004). Conservação ex situ de Angico - *Anadenanthera Falcata* (Benth) Speg., em Assis, Estado de São Paulo. In: Vilas Boas O, Durigan G (Org.). *Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista: resultados da Cooperação Brasil - Japão*. SP: Páginas & Letras, p. 457-467.

Hidrologia e Ecohidrologia

Araujo, K.M.; Honda E.A. (2009). Modificações na vazão de um pequeno rio do oeste paulista. In: Seminário de Iniciação Científica do Instituto Florestal, 3, São Paulo. *IF Série Registros*, 40: 57-61.

Braccialli, V.L. et al. (2007). Caracterização físico-química da água em reservatório situado em bacia hidrográfica florestada. In: Seminário de Iniciação Científica do Instituto Florestal, 1, São Paulo. *Anais...IF Série Registros*, 31: 247-251,

Genova, K.B. et al. (2006). Estratificação térmica da água em reservatório de pequena dimensão no oeste do estado de São Paulo. In: SIICUSP-Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP, 16, São Paulo. *Anais ...*

Gênova, K.B. et al. (2007). Interceptação da chuva em diferentes modelos de plantio de restauração de mata ciliar em região de Cerrado. In: Seminário de Iniciação Científica do Instituto Florestal, 1, São Paulo. *Anais...IF Série Registros*, 31: 281-285.

Gênova, K.B. et al. (2007). Interceptação e umidade do solo em diferentes modelos de plantio de restauração de mata ciliar em região de Cerrado. In: SIICUSP Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP, 15, São Carlos. *Anais...*

Gênova, K.B. et al. (2007). Processos hidrológicos em diferentes modelos de plantio de restauração de mata ciliar em região de Cerrado. *Revista do Instituto Florestal*, 19: 189-200.

Genova, K.B. et al. (2006). Seleção do ponto de monitoramento da temperatura da água em uma pequena represa no oeste paulista. In: SIICUSP-Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP, 16, São Paulo. *Anais ...*

Honda, E.A. et al. (2006). Aporte de sólidos dissolvidos, nutrientes e DBO em função do uso do solo

- em bacias hidrográficas do oeste paulista. In: Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental, 5, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: ABES / RS, 1 CD.
- Honda, E.A. et al. (2004). Erosividade das chuvas em três localidades do oeste do Estado de São Paulo. In: Vilas Boas O, Durigan G (Org.). *Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista: resultados da Cooperação Brasil - Japão*. SP: Páginas & Letras, p. 81-92.
- Honda, E.A. et al. (1998). Pesquisas em Conservação de Florestas e do Meio Ambiente: levantamentos hidrobiológicos e humanos básicos e monitoramento hidrológico. In: Forum Geo-Biohidrologia, 1, Curitiba. *Anais ...*
- Honda, E.A. et al. (2004). Transporte de sedimentos, escoamento superficial e variação da tensão matricial do solo em parcelas com diferentes usos do solo no município de Assis. Pp. 133-153 In Vilas Boas O, Durigan G (Org.). *Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista: resultados da Cooperação Brasil - Japão*. SP: Páginas & Letras.
- Honda, E.A. (2003). Os processos de superfície no ciclo hidrológico e sua relação com o uso do solo. In: Workshop em Manejo de Bacias Hidrográficas, 7, Cunha. *Anais* Botucatu: UNESP, p. 95-100.
- Honda, E.A.; Gênova K.B. (2006). Precipitação interna em mata ciliar em domínio de Cerrado, Assis, São Paulo. In: Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental, 5, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: ABES / RS, 1 CD.
- Honda, E.A.; Ochiai H. (1998). Influência do uso do solo no escoamento superficial e no transporte de sedimentos. In: Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos, 3, Belo Horizonte. *Anais ...*, p. 35-41.
- Honda, E.A. (2006). Projeto de Pesquisa sobre Recuperação de Florestas e do Meio Ambiente. In: Manejo de Bacias Hidrográficas: Experiências nacionais e internacionais, 2006, Botucatu. *Anais* Botucatu: FEPAF, p. 98-102.
- Honda, E.A. (2004). Projeto IF/JICA: Resultados em parcelas para estudos erosivos e acompanhamento da recuperação de uma bacia hidrográfica. In: Workshop em Manejo de Bacias Hidrográficas, 8, Cunha. *Anais* Botucatu: UNESP, p. 36-43.
- Lourenção, A. et al. (2006). Determinação do índice de rugosidade de Manning em solos sob diferentes usos através do método da microparcela móvel. In: SIICUSP-Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP, 16, São Paulo. *Anais ...* São Paulo: USP.
- Lourenção, A.; Honda E.A. (2007). Influência do reflorestamento com essências nativas sobre a infiltração da água e a velocidade do escoamento superficial. In: Seminário de Iniciação Científica do Instituto Florestal, 1, São Paulo. *Anais...IF Série Registros*, 31: 33-37.
- Nizoli, E.C. et al. (2011). Determinação de parâmetros de qualidade da água de nascentes urbanas como subsídio para gestão ambiental. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 10, São Lourenço, SP. *Anais...* São Paulo: Sociedade de Ecologia do Brasil.
- Souza, E.M. et al. (2008). Determinação da capacidade de infiltração em solo de Cerrado no município de Assis - SP. In: Seminário de Iniciação Científica do Instituto Florestal, 2, São Paulo. *Anais...IF Série Registros*, 36:155-159.
- Spera, K.D. et al. (2011). Os diferentes usos do solo e a influência na qualidade da água de nascentes do oeste paulista. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 10, São Lourenço, SP. *Anais...* São Paulo: Sociedade de Ecologia do Brasil.

Restauração de ecossistemas

- Abreu, R.C.R. et al. (2011). Can native vegetation recover after slash pine cultivation in the Brazilian Savanna?. *Forest Ecology and Management*, 252: 1452-1459.
- Cava, M.G.B. (2019). *Trajatórias sucessionais e fatores condicionantes da regeneração natural do Cerrado em pastagens abandonadas*. Botucatu: UNESP. Tese de Doutorado.
- Cava, M.G. et al. (2018) Abandoned pastures cannot spontaneously recover the attributes of old-growth savannas. *Journal of Applied Ecology*, 55(3):1164-1172.
- Cava, M.G.B. et al. (2019). The recovery rates of secondary savannas in abandoned pastures are poorly explained by environmental and landscape factors. *Applied Vegetation Science*, 22: 1-12.
- Contieri, W.A. et al. (2004). Comparação entre técnicas de preparo de solo para o plantio de espécies

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

- arbóreas nativas em área de Cerrado. p. 377-384 In Vilas Boas O, Durigan G (Org.). *Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista: resultados da Cooperação Brasil - Japão*. SP: Páginas & Letras.
- Daronco, C. et al. (2013). Ecossistema em restauração versus ecossistema de referência: estudo de caso da comunidade vegetal de mata ciliar em região de Cerrado, Assis, SP. *Hoehnea*, 40: 485-498.
- Daronco, C. et al. (2011). Regeneração natural sob a copa de três espécies arbóreas em área de reflorestamento de mata ciliar em Assis, SP. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 10, São Lourenço, SP. *Anais...* São Paulo: Sociedade de Ecologia do Brasil.
- Daronco, C. (2013). *Atributos funcionais de espécies arbóreas e a facilitação da regeneração natural em plantios de mata ciliar*. Botucatu: UNESP. Dissertação de Mestrado.
- Durigan, G. et al. (1995). Estrutura e composição da vegetação remanescente e reflorestamento protetivo. In: Simpósio Nacional de Controle de Erosão, 5, Bauru - SP. *Anais...* São Paulo: ABGE - IPT - DIGEO, p. 385-387.
- Durigan, G. et al. (1998). Indução do processo de regeneração da vegetação de Cerrado em área de pastagem, Assis, SP. *Acta Botanica Brasílica*, 12: 421-429.
- Durigan, G. et al. (2013). Pastoreio controlado para a restauração de Cerrado invadido por braquiária Cerrado. Pp. 47-49 In Durigan G, Ramos VS (Org.). *Manejo adaptativo: primeiras experiências na restauração de ecossistemas*. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica.
- Durigan, G. et al. (2004). Regeneração da mata ciliar sob plantio de *Pinus elliotti* var. *elliottii* em diferentes densidades. Pp. 363-376 In: Vilas Boas O., Durigan G. (Org.). *Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista: resultados da Cooperação Brasil - Japão*. SP: Páginas & Letras.
- Durigan, G. et al. (2004). Regeneração natural da vegetação de Cerrado sob florestas plantadas com espécies nativas e exóticas. Pp. 349-362 In: Vilas Boas O., Durigan G. (Org.). *Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista: resultados da Cooperação Brasil - Japão*. SP: Páginas & Letras.
- Durigan, G. et al. (1997). Restoration of Cerrado vegetation in degraded areas of southeastern Brazil. In: World Forestry Congress, 11, Antalya, Turkey. *Proceedings...*
- Durigan, G.; Ramos V.S. (Org.). (2013). *Manejo adaptativo: primeiras experiências na restauração de ecossistemas*. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica Editora e Gráfica.
- Durigan, G.; Silveira E.R. (1999). Recomposição da mata ciliar em domínio de Cerrado, Assis, SP. *Scientia Forestalis*, 56: 135-144.
- Durigan, G. (2009). Avanços na Ecologia e aplicações na restauração do Cerrado. In: Simpósio sobre Recuperação de Áreas Degradadas, 3, São Paulo. Anais do III Simpósio sobre Recuperação de Áreas Degradadas. *Anais...*São Paulo: Instituto de Botânica, p. 205-212.
- Durigan, G. (2003). Bases e Diretrizes para a restauração da vegetação de Cerrado. p. 185-204 In Kageyama PY et al. (Org.). *Restauração ecológica de ecossistemas naturais*. Botucatu: FEPAF - Fundação de Estudos e Pesquisa Agrícolas e Florestais.
- Durigan, G. (2004). Crescimento e sobrevivência de espécies arbóreas plantadas em terreno permanentemente úmido em região de Cerrado. Pp. 447-456 In Vilas Boas O, Durigan G (Org.). *Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista: resultados da Cooperação Brasil - Japão*. SP: Páginas & Letras.
- Durigan, G. (2007). Problemas técnicos, soluções científicas: exemplos em restauração de Cerrado e Mata Ciliar. Pp. 315-318 In Barbosa LM, Santos Jr NA (Org.). *A Botânica no Brasil: pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais*. São Paulo: SBB.
- Durigan, G. (2013). Reflexões sobre a restauração ecológica em regiões de Cerrado. In: Simpósio de Restauração Ecológica, 5, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Instituto de Botânica, 1. p. 33-37.
- Durigan, G. (2005). Restauração da cobertura vegetal em região de Domínio do Cerrado. Pp. 103-118 In Galvão APM, Porfírio-da-Silva V (Org.). *Restauração Florestal: Fundamentos e Estudos de Caso*. Colombo: Embrapa Florestas.
- Durigan, G. (2003). Restauração da cobertura vegetal em região de domínio do Cerrado. In: Seminário Restauração Florestal - Fundamentos e Estudos de Casos, 2003, Curitiba. *Anais...*

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

- Curitiba: Embrapa, p. 53-64.
- Durigan, G. (1996). Revegetação em áreas de Cerrado. In: Simpósio do IPEF - Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, 6, São Pedro. *Anais* São Pedro: IPEF, p. 23-26.
- Durigan, G. (1990). Taxa de sobrevivência e crescimento inicial das espécies em plantio de recomposição da mata ciliar. *Acta Botanica Brasilica* 4: 35-40.
- Faria, H.H. et al. (1995). Projeto JICA/IF: Reposição de Matas Ciliares. In: Congresso Brasileiro de Defesa do Meio Ambiente, 4, Rio de Janeiro. *Anais* Rio de Janeiro: UFRJ,/CREA-RJ/ABPEF. p. 251-258.
- Forster, H.F.; Melo A.C.G. (2007). Biomassa aérea e de raízes em árvores de reflorestamentos heterogêneos no Vale do Paranapanema, SP. In: Seminário de Iniciação Científica do Instituto Florestal, 1, São Paulo. *Anais...IF Série Registros*, 31: 153-157.
- Haddad, T.M. (2019). Restauração da vegetação de Cerrado após silvicultura de *Pinus* spp. Piracicaba: USP. Tese de doutorado.
- Melo, A.C.G. et al. (2015). Atributos de espécies arbóreas e a facilitação da regeneração natural em plantio heterogêneo de mata ciliar. *Scientia Forestalis*, 43: 333-344.
- Melo, A.C.G. et al. (2004). Crescimento e sobrevivência de espécies arbóreas plantadas em área de Cerrado, Assis - SP. Pp. 315-324 In Vilas Boas O., Durigan G. (Org.). *Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista: resultados da Cooperação Brasil - Japão*. SP: Páginas & Letras.
- Melo, A.C.G. et al. (2004). Teste de espécies arbóreas para plantio em área de Cerrado. Pp. 305-314 In Vilas Boas O, Durigan G (Org.). *Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista: resultados da Cooperação Brasil-Japão*. SP: Páginas & Letras.
- Melo, A.C.G.; Durigan G. (2006). Fixação de carbono em reflorestamentos de restauração e em matas ciliares nativas no Vale do Paranapanema, SP, Brasil. *Scientia Forestalis*, 71: 149-154.
- Melo, A.C.G. et al. (2009). Biomassa, fixação de carbono e estrutura da vegetação de Cerrado em restauração aos seis anos, Assis, SP. *Revista do Instituto Florestal*, 21: 73-78.
- Miranda, D.L.C. (2008). *Modelos matemáticos de estoque de biomassa e carbono em áreas de restauração florestal no Sudoeste Paulista*. Curitiba: UFPR. Dissertação de mestrado.
- Miranda, D.L.C. et al. (2011). Equações alométricas para estimativa de biomassa e carbono em árvores de reflorestamentos de restauração. *Revista Árvore*, 35: 679-689.
- Modna, D. et al. (2010). *Pinus elliottii* Engelm. como facilitadora da regeneração natural da mata ciliar em região de Cerrado. *Scientia Forestalis*, 38: 73-83.
- Modna, D.; Durigan G. (2006). Regeneração de mata ciliar em ambiente de Cerrado sob plantio de *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii*. In: Congresso Nacional de Botânica, 57, Gramado. *Anais... Brasília: SBB*. CDRom.
- Modna, D. (2007). *Espécies exóticas na restauração florestal: aspectos ecológicos e econômicos do plantio de Pinus elliottii Engelm. var. elliottii como pioneira em região de Cerrado, Assis, SP, Brasil*. São Carlos: USP. Tese de Doutorado.
- Pilon, N.A.L. et al. (2018). Restoring Brazilian savanna ground layer vegetation by topsoil and hay transfer. *Restoration Ecology*, 26: 73-81.
- Pilon, N.A.L, Durigan G. (2013). Critérios para indicação de espécies prioritárias para a restauração da vegetação de Cerrado. *Scientia Forestalis*, 41: 293-434.
- Pilon, N.A.L. (2016). *Técnicas de restauração de fisionomias campestres do Cerrado e fatores ecológicos atuantes*. Campinas: UNICAMP Dissertação de Mestrado.
- Santilli, C.; Durigan G. (2014). Do alien species dominate plant communities undergoing restoration? A case study in the Brazilian savanna. *Scientia Forestalis*, 42: 371-382.
- Santos, F.F.M. et al. (2007). Regeneração natural sob diferentes modelos de plantio de mata ciliar em região de Cerrado no município de Assis, SP. In: Seminário de Iniciação Científica do Instituto Florestal, 1, São Paulo. *Anais... IF Série Registros*, 31: 225-228.
- Silveira, E.R. et al. (2013). Controle de gramíneas exóticas em plantio de restauração do Cerrado. Pp. 5-7 In Durigan G, Ramos VS (Org.). *Manejo adaptativo: primeiras experiências na restauração de ecossistemas*. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica.
- Vilas Bôas O. et al. (2004). Crescimento e sobrevivência das mudas de essência nativas produzidas em

diferentes recipientes. Pp. 293-304 In Vilas Boas O, Durigan G (Org.). *Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista: resultados da Cooperação Brasil - Japão*. SP: Páginas & Letras.

Silvicultura e manejo florestal de espécies exóticas

- CRUZ, S.F. et al. (1996). Consorciação entre *Pinus* sp. e culturas agrícolas. *Revista do Instituto Florestal*, 8: 135-144.
- Garosi, V.A. et al. (2008). Inventário florestal e recomendações de manejo para a Floresta Estadual de Assis–Instituto Florestal, SP. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal*, 7:1-27.
- Garrido, L.M.A.G. et al. (1986). Comparação entre técnicas de micro-resinagem. In: Congresso Florestal Brasileiro, 5, Olinda, PE. *Boletim Técnico IF*, 40:545-575.
- Garrido, M.A.O. et al. (1979-1980). Áreas produtoras de sementes sob distintos espaçamentos. *Silvicultura em São Paulo*, 13/14: 7-15.
- Garrido, M.A.O. et al. (1984). Confronto entre métodos de desbastes. *Boletim Técnico do IF* 38:13-33.
- Garrido, M.A.O. et al. (1986). Plantio de *Pinus* spp na região sudoeste do estado de São Paulo. In: Congresso Florestal Brasileiro, 5, Olinda, PE, 1986. *Boletim Técnico IF*, 40:402-438.
- Garrido, M.A.O.; Negreiros O.C. (1976). Competição entre diferentes espécies do gênero *Pinus* em Assis e Teodoro Sampaio. *Boletim Técnico do IF*, 22:1-15.
- Lopes, M.I.M.S. et al. (1986). Influência do cultivo de *Pinus* sobre algumas propriedades físicas em um solo de Cerrado. In: Congresso Florestal Brasileiro, 5, Olinda, PE, 1986. *Boletim Técnico IF*, 40: 188-200.
- Veiga, A.A. (1975). Correlação entre “site” e valor produtivo do local. *Silvicultura em São Paulo*, 9: 5-10.
- Veiga, A.A. et al. (1977). Macronutrientes e alumínio em povoamentos de *Pinus elliottii* var *elliottii*. *Boletim Técnico do IF*, 27: 1-13.
- Vilas Bôas, O. et al. (1986). Confronto entre métodos de desbastes II. In: Congresso Florestal Brasileiro, 5, Olinda, PE. *Boletim Técnico do IF*, 40: 207-222.
- Vilas Bôas, O. et al. (1993). Confronto entre Métodos de Desbaste III. In: Congresso Florestal Panamericano, 1 e Congresso Florestal Brasileiro, 7, Curitiba, PR. *Anais...* SP: SBS-SBEF, v. 2. p. 498-501.

Silvicultura de espécies nativas

- Daronco, C. et al. (2010). Desempenho de *Vochysia tucanorum* Mart. em plantio puro em região de Cerrado, Assis – SP. *Revista do Instituto Florestal*, 22: 325-329.
- Durigan, G. et al. (1993). Manejo silvicultural do Cerrado em Assis, SP. In: I Congresso Florestal Brasileiro, 1, Curitiba. *Anais* São Paulo: SBS, v. 1. p. 374-377.
- Durigan, G. et al. (1999). Desenvolvimento de *Plathymeria reticulata* Benth em plantio puro e em consorciação com espécies de diferentes estádios sucessionais. *Revista do Instituto Florestal*, 11: 131-136.
- Garrido, M.A.O. (1975). Características silviculturais de algumas espécies indígenas sob povoamentos puros e mistos. *Silvicultura em São Paulo* 9: 63-71.
- Garrido, M.A.O. et al. (1990). Pesquisa e experimentação com cinco espécies nativas. In: Congresso Florestal Brasileiro, 6, Campos do Jordão. *Anais* São Paulo: SBS, v. 3. p. 602-610.
- Garrido, M.A.O.; Poggiani F. (1982). Avaliação da quantidade e do conteúdo de nutrientes do folheto de alguns povoamentos puros e mistos de espécies indígenas. *Silvicultura em São Paulo*, 15/16: 1:22.
- Garrido, M.A.O.; Poggiani, F. (1979/1980). Características silviculturais de cinco espécies indígenas plantadas em povoamentos puros e misto. *Silvicultura em São Paulo*, 13/14: 33-48.
- Garrido, L.M.A.G et al. (1997). Efeitos do sombreamento no crescimento da aroeira – *Myracrodruon urundeuva* Fr. Ali. *Revista do Instituto Florestal*, 9(1):47-56.
- Wisch,E.N.; Melo, A.C.G. (2005). Análise do crescimento de cinco espécies nativas do Cerrado no oeste do Estado de São Paulo. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal*, 5:1-8.

Uso público e educação ambiental

- Bustos, M.L. (2007). Programas educativos em unidades de conservação-Brasil-Assis/Chile-Temuco. *Pensamento & Realidade*, 21: 119-139.
- Durigan, G. et al. (1982). Implantação de áreas de recreação e de educação ambiental em florestas homogêneas. In: Congresso Florestal Brasileiro, 4, Belo Horizonte. *Anais* São Paulo: SBS, p. 64-69.
- Durigan, G. (1985). A floresta como unidade de recreação e lazer. In: Encontro Brasileiro de Extensão Florestal, 1, Piracicaba. *Anais ... Piracicaba: USP*, p. 17-20.
- Garrido, M.A.O. et al. (1982). Implantação de áreas de recreação e de educação ambiental em florestas homogêneas. *Silvicultura*, 28: 64-69.
- Ramos, V.S. et al. (2007). Implantação de trilha ecológica para educação ambiental em área de mata ciliar na Floresta Estadual de Assis, Instituto Florestal, SP. In: Seminário de Iniciação Científica do Instituto florestal, 1. Anais... *IF Série Registros*, 31: 83-87.
- Tabanez, M.F.; Constantino E.P. (1986). Análise da frequência à Floresta de Recreação e Educação Ambiental de Assis. In: Congresso Florestal Brasileiro, 5, Olinda,PE. *Boletim Técnico IF*, 40: 54-76.
- Tabanez, M.F. (1992). Percepções da comunidade sobre a Estação Experimental de Assis. In: Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 2, São Paulo. *Anais Revista do Instituto Florestal*, 4: 1144-1152.

Temas diversos

- Cintra, T.C. (2009). *Avaliações energéticas de espécies florestais nativas plantadas na região do Médio Paranapanema, SP*. Piracicaba: USP. Dissertação de mestrado.
- Max, J.C.M. (1982). Pesquisas em andamento em preservação de madeiras no Brasil em 1982. In: Encontro Brasileiro em Preservação de Madeiras, 1, São Paulo. *Anais....* São Paulo: Associação Brasileira de Preservadores de Madeira, p. 25-38.
- Durigan, G.; Garrido M.A.O. (1987). Espécies do Cerrado potencialmente utilizáveis em arborização urbana e ornamentação. In: Encontro Nacional sobre arborização urbana, 2, Maringá. *Anais Maringá: ITCF*, p. 137-143.
- Ventura, A. et al. (1965-1966). Características edafo-climáticas das dependências do Serviço Florestal do Estado de São Paulo. *Silvicultura em São Paulo*, 4/5: 57-140.

ANEXO II - MEIO BIÓTICO

Apêndice 2.1.1.A. Método para caracterização da vegetação da Floresta Estadual de Assis.

O mapeamento das fitofisionomias da Floresta Estadual de Assis foi ajustado com base em imagens fornecidas pelo Projeto Inventário Florestal do Estado de São Paulo – Mapeamento da Cobertura Vegetal Nativa – 2018-2019 (Instituto Florestal, inédito).

O sistema de classificação da vegetação adotado foi o proposto por Veloso et al. (1991) e adaptado ao revisado pelo IBGE (2012), o qual segue a nomenclatura internacional. As fitofisionomias do sistema fitogeográfico brasileiro foram correlacionadas às transcrições das tipologias vegetais propostas para o Cerrado por Ribeiro & Walter (2008).

As expedições a campo foram realizadas em outubro de 2019, com o intuito de reconhecer os tipos vegetacionais existentes na unidade e eventuais vetores de degradação, bem como elaborar uma lista expedita de espécies da flora, priorizando áreas sem registros de coleta.

Foram selecionadas estradas e trilhas pré-existentes indicadas pelo gestor da unidade, baseada em características que indicassem mudanças no grau de conservação em decorrência de alterações na fisionomia vegetal e na composição de espécies. A coleta do material botânico foi prioritária para as plantas em fase reprodutiva e que ainda não haviam sido registradas na unidade. Materiais vegetativos foram coletados para aquelas não identificadas prontamente em campo. O material foi posteriormente herborizado e, para a identificação, foi utilizada bibliografia especializada, comparação com exsicatas existentes em herbários ou ainda consulta a especialistas.

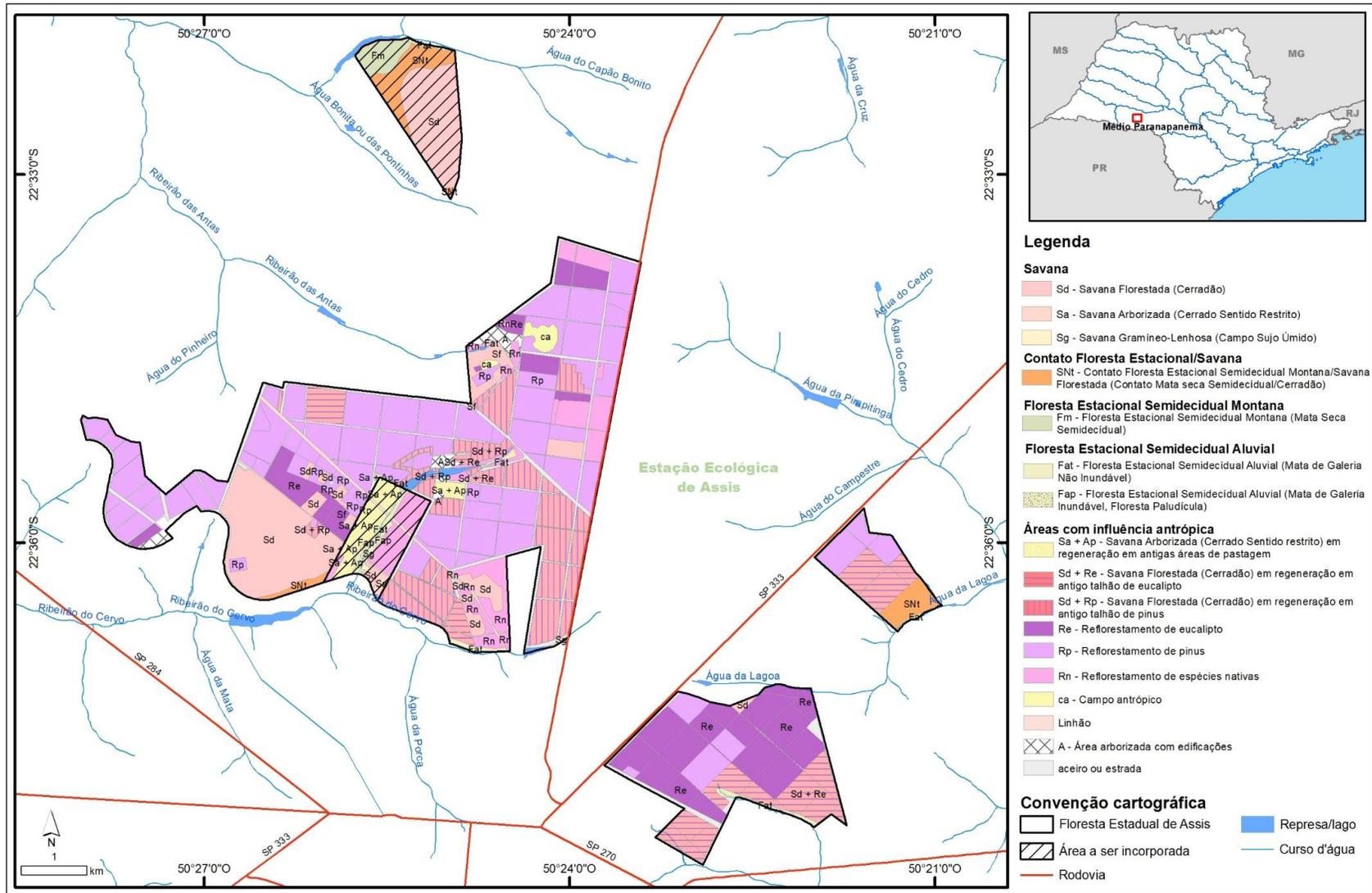
Os registros da flora vascular foram organizados em famílias de acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil (Flora do Brasil, 2020). A mesma base de dados foi utilizada para a verificação de sinonímias e de grafias dos nomes científicos e autores, a fim de se obter uma lista de espécies atualizada conforme a padronização vigente. Algumas exsicatas de espécies citadas nos dados secundários foram alvo de conferência, pois suspeitava-se de erros de identificação, que de fato se concretizaram.

A partir da lista das espécies consolidada, buscou-se manualmente aquelas consideradas ameaçadas de extinção e exóticas. As listas oficiais utilizadas para consulta foram: a) Lista oficial de espécies ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo (São Paulo, 2016); b) Lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (Brasil, 2014) e CNC - Flora (2020), com categorias apresentadas no Livro Vermelho da Flora do Brasil (Martinelli & Moraes, 2013) e c) Lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção globalmente IUCN, 2020).

Foram consideradas exóticas as espécies transportadas de uma dada região geográfica para outra em que não ocorreriam naturalmente, independentemente de seu eventual impacto sobre os ecossistemas nativos, sendo o transporte realizado por ação humana intencional ou acidental (Lockwood et al., 2007). Nesse grupo foram incluídas todas as espécies de ocorrência fora dos limites geográficos historicamente reconhecidos para as formações naturais do Estado de São Paulo (Nalon et al., 2010) e ausentes na lista oficial de espécies nativas no Estado de São Paulo (Wanderley et al., 2011). Em geral, foram consideradas exóticas aquelas provenientes de outro país ou de ocorrência restrita a outra tipologia vegetal não detectada para a unidade.

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

Apêndice 2.1.1.B. Fitofisionomias da Floresta Estadual de Assis, Assis – SP.



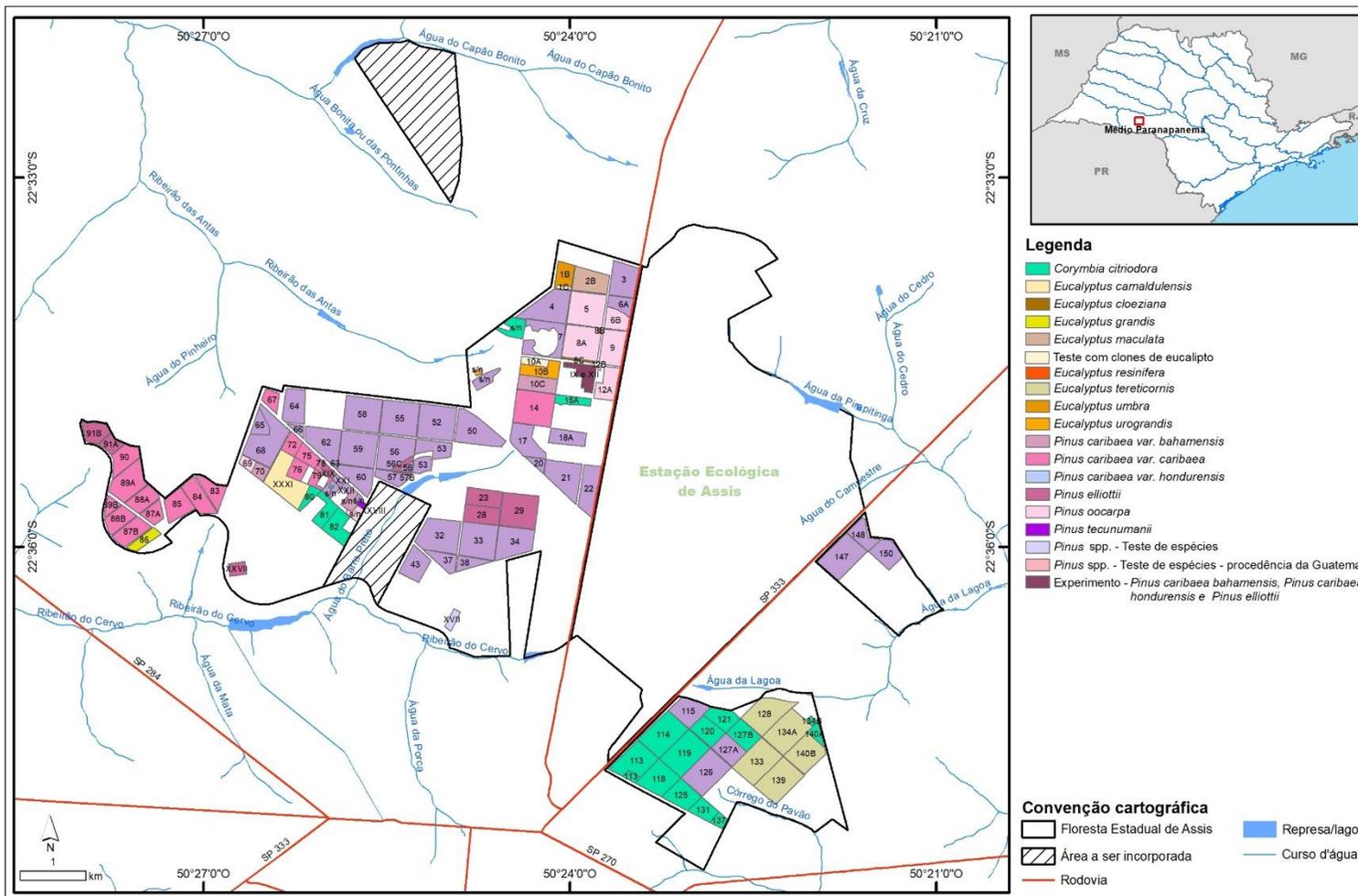
PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Apêndice 2.1.1.C. Distribuição em área e percentual das fitofisionomias registradas na Floresta Estadual de Assis, Assis – SP.

Fitofisionomia	Área	
	(ha)	%
Savana		
Sd – Savana Florestada (Cerradão)	290,07	10,64
Sg – Savana Gramíneo-Lenhosa (Campo Sujo Úmido)	1,37	0,05
Contato Floresta Estacional/Savana		
Snt – Contato Floresta Estacional Semidecidual Montana/Savana Florestada (Contato Mata seca Semidecidual/Cerradão)	38,4	1,41
Floresta Estacional Semidecidual Aluvial		
Fat - Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Mata de Galeria Não Inundável)	18,76	0,69
Áreas com influência antrópica		
Sd + Re - Savana Florestada (Cerradão) em regeneração em antigo talhão de eucalipto	232,61	8,53
Sd + Rp - Savana Florestada (Cerradão) em regeneração em antigo talhão de pinus	312,69	11,46
Sa + Ap - Savana Arborizada (Cerrado Sentido restrito) em regeneração em antigas áreas de pastagem	9,18	0,34
Re - Reflorestamento de eucalipto	401,73	14,73
Rp - Reflorestamento de pinus	984,13	36,08
Rn - Reflorestamento de espécies nativas	138,51	5,08
ca - Campo antrópico	17,08	0,63
Outros		
Aceiro ou estrada	220,69	8,09
Linhão	22,47	0,82
Área arborizada com edificações	29,13	1,07
Massa d'água	10,61	0,39
Total	2727,43	100

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Apêndice 2.1.1.D. Talhões de silvicultura na Floresta Estadual de Assis, Assis – SP.



Apêndice 2.1.1.E. Relação dos cultivos por talhão nas áreas de produção da Floresta Estadual de Assis, Assis – SP. Dados de 2020 fornecidos pelo gestor da unidade.

Talhão	Espécie	Ano do plantio	Área (ha)
1B	<i>Eucalyptus umbra</i>	-	8,41
1C	TUME - Teste de Uso Múltiplo de Eucalipto	-	1,05
2B	<i>Eucalyptus maculata</i>	-	16,42
3	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	2004	17,71
4	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	2008	23,88
5	<i>Pinus oocarpa</i>	1977	24,82
6A	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>		7,43
6B	<i>Pinus oocarpa</i>		9,48
7	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	-	14,74
8A	<i>Pinus oocarpa</i>	1978	24,63
8B	<i>Eucalyptus resinifera</i>	1978	0,33
8C	<i>Eucalyptus cloeziana</i>	1978	1,26
9	<i>Pinus oocarpa</i>	1978	16,87
10A	TUME - Teste de Uso Múltiplo de Eucalipto	2007	4,36
10B	<i>Eucalyptus grandis x Eucalyptus urophylla (urograndis)</i>	2007	10,52
10C	<i>Pinus caribaea var. bahamensis</i>		11,87
12A	<i>Pinus oocarpa</i>	1978	12,5
12B	<i>Pinus oocarpa</i>	1978	0,26
14	<i>Pinus caribaea var. caribaea</i>	1996	27,01
15A	<i>Corymbia citriodora</i>	1997	6,13
17	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	1998	16,41
18A	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>		10,88
20	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	1999	3,22
21	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	2006	21,34
22	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	2006	16,73
23	<i>Pinus elliottii</i>	1966	12,52
28	<i>Pinus elliottii</i>	1964	12,58

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Talhão	Espécie	Ano do plantio	Área (ha)
29	<i>Pinus elliottii</i>	1964	25,3
32	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	2005	26,24
33	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	2005	26,02
34	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	2003	21,39
37	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	1969	7,84
38	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	2005	6,46
43	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	2003	13,68
50	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	2003	23,68
52	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	2003	26,37
53	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	2006	11,02
53	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	2006	5,72
55	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	2003	25,98
56	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	2007	21,78
56	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	2007	1,61
56C	<i>Pinus elliottii</i>		2,65
57	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	2006	7,49
57B	<i>Pinus elliottii</i>		0,59
58	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	2003	25,74
59	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	2007	25,97
60	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	1999	14,05
62	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	2007	19,52
63	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	2008	0,43
64	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	2008	14,81
65	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	2008	6,3
66	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	2008	2,33
67	<i>Pinus caribaea var. caribaea</i>	-	5,47
68	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	1969	28,18
69	<i>Pinus oocarpa</i>	1969	3,58
70	<i>Pinus caribaea var. bahamensis</i>	1969	4,18
72	<i>Pinus caribaea var. caribaea</i>	1982	6,29

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Talhão	Espécie	Ano do plantio	Área (ha)
75	<i>Pinus caribaea var. caribaea</i>		6,84
76	<i>Pinus caribaea var. caribaea</i>		6,47
78	<i>Pinus caribaea var. caribaea</i>	1983	2,16
79	<i>Pinus caribaea var. caribaea</i>		4,15
80	<i>Corymbia citriodora</i>		4,43
81	<i>Corymbia citriodora</i>	1983	8,68
82	<i>Corymbia citriodora</i>	1983	12,25
83	<i>Pinus caribaea var. caribaea</i>	1983	9,62
84	<i>Pinus caribaea var. caribaea</i>	1983	12,85
85	<i>Pinus caribaea var. caribaea</i>	1983	13,18
86	<i>Eucalyptus grandis</i>	1983	6,38
87A	<i>Pinus caribaea var. caribaea</i>	1983	6,85
87B	<i>Pinus caribaea var. caribaea</i>	1983	11,98
88A	<i>Pinus caribaea var. caribaea</i>	1983	10,44
88B	<i>Pinus caribaea var. caribaea</i>	1983	10,01
89A	<i>Pinus caribaea var. caribaea</i>	1983	19,07
89B	<i>Pinus caribaea var. caribaea</i>	1983	3,71
90	<i>Pinus caribaea var. caribaea</i>	1983	11,48
91A	<i>Pinus elliottii</i>	1983	5,27
91B	<i>Pinus elliottii</i>	1983	9,27
113	<i>Corymbia citriodora</i>	1989	20,26
113	<i>Corymbia citriodora</i>	1989	2,3
114	<i>Corymbia citriodora</i>	1989	25,1
115	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	1989	15,07
118	<i>Corymbia citriodora</i>	1989	18,58
119	<i>Corymbia citriodora</i>	1989	25,14
120	<i>Corymbia citriodora</i>		12,25
121	<i>Corymbia citriodora</i>	1989	10,98
125	<i>Corymbia citriodora</i>		13,92
126	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	-	24,56

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Talhão	Espécie	Ano do plantio	Área (ha)
127A	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>		12,42
127B	<i>Corymbia citriodora</i>		12,37
128	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	1962	23,73
131	<i>Corymbia citriodora</i>		8,43
133	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	1963	25,44
134A	<i>Eucalyptus tereticornis</i>		25,12
134B	<i>Corymbia citriodora</i>		1,27
137	<i>Corymbia citriodora</i>	2007	3,16
139	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	-	25,06
140A	<i>Corymbia citriodora</i>		3,66
140B	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	-	19,72
147	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	2009	24,73
148	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	2009	9,72
150	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	-	12,41
IX e XII	Experimento - <i>Pinus caribaea bahamensis</i> , <i>Pinus caribaea hondurensis</i> e <i>Pinus elliottii</i>		9,98
XVII	Teste - Pinus (8 espécies)		3,17
XIX	<i>Pinus elliottii</i>	1983	2,04
XXI	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>		1,79
XXII	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>		1,72
XXVII	<i>Pinus elliottii</i>		4,44
XXVIII	<i>Pinus tecunumanii</i>		1,07
XXXI	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>		26,49
s/n	<i>Corymbia citriodora</i>		7,84
s/n	<i>Corymbia citriodora</i>		0,26
s/n	<i>Eucalyptus grandis x Eucalyptus urophylla (urograndis)</i>	2007	0,74
s/n	<i>Pinus caribaea var. bahamensis</i>		4,24
s/n	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>		1,07
s/n	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>		5,48
s/n	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>		3,42

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Talhão	Espécie	Ano do plantio	Área (ha)
s/n	<i>Pinus oocarpa</i>		3,18
	Total		1371,45

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Apêndice 2.1.1.F. Espécies nativas registradas na Floresta Estadual de Assis, Assis - SP. CV – Espécies cultivadas: NCv - Nativa na região, mas cultivada na FEA; NEs - Nativa do Cerrado paulista, mas não registrada na FEA e cultivada em coleção "ex situ" (arboreto); NEsR - Nativa do Cerrado paulista e com ocorrência pretérita na FEA, é cultivada em coleção "ex situ" (arboreto) e foi reintroduzida via projetos de restauração. Fisionomia: AC - Espécies plantadas como ornamentais ou em pomares ao redor de áreas construídas; Arb - coleção "ex situ" (arboreto); EA - estradas e aceiros; Rn - Reflorestamento de espécies nativas; Sa + Ap - Savana Arborizada (Cerrado Sentido restrito) em regeneração em antigas áreas de pastagem; Sg – Savana Gramíneo-Lenhosa (Campo Sujo Úmido); Sd – Savana Florestada (Cerradão); SNT – Contato Floresta Estacional Semidecidual Montana/Savana Florestada (Contato Mata seca Semidecidual/Cerradão); Fat - Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Mata de Galeria Não Inundável). *Nome não considerado válido na Flora do Brasil 2020, mas adotado por especialista (A. Hilda). Provável sinonímia de *Trachypogon spicatus* (L.f.) Kuntze.

Família	Espécie	CV	AC	Arb	EA	Rn	Fisionomia					
							Sa+Ap	Sg	Sd	SNT	Fat	
Acanthaceae	<i>Justicia brasiliana</i> Roth											1
Alismataceae	<i>Echinodorus longipetalus</i> Micheli											1
Amaranthaceae	<i>Gomphrena macrocephala</i> A.St.-Hil.					1						
Anacardiaceae	<i>Anacardium humile</i> A.St.-Hil.					1						
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	NEs		1								
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.					1				1		
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.						1	1	1	1	1	1
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm.											1
Annonaceae	<i>Annona coriacea</i> Mart.						1		1	1		
Annonaceae	<i>Annona crassiflora</i> Mart.									1		
Annonaceae	<i>Annona dioica</i> A.St.-Hil.						1		1			
Annonaceae	<i>Annona nutans</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.						1					
Annonaceae	<i>Duguetia furfuracea</i> (A.St.-Hil.) Saff.						1		1	1		
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.						1		1	1	1	1

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.								1
Apiaceae	<i>Eryngium ebracteatum</i> Lam.							1	1
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) Blake	NEs	1						
Apocynaceae	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart. & Zucc.					1		1	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart. & Zucc.							1	
Apocynaceae	<i>Condylocarpon isthmicum</i> (Vell.) A.DC.								1 1
Apocynaceae	<i>Forsteronia australis</i> Müll.Arg.								1
Apocynaceae	<i>Forsteronia pubescens</i> A.DC.								1
Apocynaceae	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes					1			
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> L.							1	
Apocynaceae	<i>Odontadenia lutea</i> (Vell.) Markgr.							1	1 1
Apocynaceae	<i>Prestonia coalita</i> (Vell.) Woodson							1	1
Apocynaceae	<i>Prestonia tomentosa</i> R.Br.								1
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.								1 1
Apocynaceae	<i>Temnadenia violacea</i> (Vell.) Miers							1	1 1 1
Apocynaceae	<i>Oxypetalum appendiculatum</i> Mart.							1	1 1
Araliaceae	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.f.								1
Araliaceae	<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltdl.) Frodin	NEs	1						
Araliaceae	<i>Schefflera vinosa</i> (Cham. & Schltdl.) Frodin & Fiaschi								1 1
Arecaceae	<i>Geonoma brevispatha</i> Barb.Rodr.								1
Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	NEs	1						
Arecaceae	<i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Becc.								1
Arecaceae	<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	NEs	1						
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman								1 1 1
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia esperanzae</i> Kuntze								1
Asteraceae	<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.								1

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Asteraceae	<i>Aspilia clauseniana</i> Baker				1
Asteraceae	<i>Baccharis crispa</i> Spreng.			1	
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.				1
Asteraceae	<i>Bidens gardneri</i> Baker		1		
Asteraceae	<i>Campuloclinium macrocephalum</i> (Less.) DC.			1	
Asteraceae	<i>Chaptalia integerrima</i> (Vell.) Burkart		1		
Asteraceae	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.		1	1	
Asteraceae	<i>Chromolaena maximiliani</i> (Schrad. ex DC.) R.M.King & H.Rob.		1		
Asteraceae	<i>Chromolaena squalida</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.		1	1	
Asteraceae	<i>Chrysolaena platensis</i> (Spreng.) H.Rob.		1		
Asteraceae	<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob.	1			
Asteraceae	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth		1		
Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex Wight		1		
Asteraceae	<i>Erechtites hieracifolius</i> (L.) Raf. ex DC.			1	
Asteraceae	<i>Lepidaploa chamissonis</i> (Less.) H.Rob.		1	1	
Asteraceae	<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.		1	1	1 1
Asteraceae	<i>Mikania hirsutissima</i> DC.				1 1
Asteraceae	<i>Moquiniastrum barrosoae</i> (Cabrera) G. Sancho		1	1	
Asteraceae	<i>Moquiniastrum polymorphum</i> (Less.) G. Sancho		1	1	1 1
Asteraceae	<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker				1
Asteraceae	<i>Pterocaulon lanatum</i> Kuntze		1		
Asteraceae	<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Sprengel) Vega & Dematteis			1	
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma axillare</i> (K.Schum.) L.G.Lohmann			1	
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma bracteatum</i> (Cham.) DC.				1
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma marginatum</i> (Cham.) DC.				1
Bignoniaceae	<i>Amphilophium bauhinioides</i> (Bureau ex Baill.) L.G.Lohmann				1

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Bignoniaceae	<i>Amphilophium elongatum</i> (Vahl) L.G.Lohmann			1			
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma chamberlaynii</i> (Sims) Bureau & K.Schum.						1
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma glaucum</i> Mart. ex DC.			1			
Bignoniaceae	<i>Cuspidaria pulchella</i> (Cham.) K.Schum.						1
Bignoniaceae	<i>Cuspidaria pulchra</i> (Cham.) L.G.Lohmann					1	1 1
Bignoniaceae	<i>Cuspidaria sceptrum</i> (Cham.) L.G.Lohmann	NEs	1				
Bignoniaceae	<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.				1	1	
Bignoniaceae	<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G.Lohmann						1
Bignoniaceae	<i>Fridericia chica</i> (Bonpl.) L.G.Lohmann						1
Bignoniaceae	<i>Fridericia craterophora</i> (DC.) L.G.Lohmann					1	
Bignoniaceae	<i>Fridericia samydoides</i> (Cham.) L.G.Lohmann						1
Bignoniaceae	<i>Fridericia speciosa</i> Mart.						1
Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos						1
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos					1	
Bignoniaceae	<i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) DC.					1	1
Bignoniaceae	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	NEs	1				
Bignoniaceae	<i>Jacaranda decurrens</i> Cham.					1	
Bignoniaceae	<i>Jacaranda rufa</i> Silva Manso					1	
Bignoniaceae	<i>Mansoa difficilis</i> (Cham.) Bureau & K.Schum.					1	1
Bignoniaceae	<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers					1	1 1
Bignoniaceae	<i>Stizophyllum perforatum</i> (Cham.) Miers					1	1 1
Bignoniaceae	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl.			1			
Bignoniaceae	<i>Fridericia platyphylla</i> (Cham.) L.G.Lohmann						1
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore					1	
Bignoniaceae	<i>Zeyheria montana</i> Mart.			1			
Blechnaceae	<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich					1	1

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.							1		
Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.						1	1		
Bromeliaceae	<i>Ananas ananassoides</i> (Baker) L.B.Sm.						1	1	1	
Bromeliaceae	<i>Bromelia balansae</i> Mez					1	1	1		
Burmaniaceae	<i>Burmania capitata</i> (Walter ex J.F.Gmel.) Mart.						1			
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand						1	1	1	
Burseraceae	<i>Protium widgrenii</i> Engl.						1	1		
Cactaceae	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.					1		1		
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.					1	1			
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera grandiflora</i> (Wawra) Saddi	NEs	1							
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera lathrophyton</i> Saddi	NEs	1							
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.						1	1	1	1
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume							1		
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.					1	1			
Celastraceae	<i>Maytenus aquifolia</i> Mart.							1		
Celastraceae	<i>Maytenus floribunda</i> Reissek							1	1	
Celastraceae	<i>Plenckia populnea</i> Reissek					1	1			
Chrysobalanaceae	<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth.							1		
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i> Mart.					1	1			
Combretaceae	<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.						1	1		
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.						1			
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i> Planch.					1				
Connaraceae	<i>Rourea pseudospadicea</i> G.Schellenb.							1		
Convolvulaceae	<i>Evolvulus pterocaulon</i> Moric.					1				
Convolvulaceae	<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.					1				
Convolvulaceae	<i>Merremia macrocalyx</i> (Ruiz & Pav.) O'Donell					1		1		

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Cucurbitaceae	<i>Melothria campestris</i> (Naudin) H. Schaef. & S.S. Renner		1		
Cyatheaceae	<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin			1	1
Cyatheaceae	<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.				1
Cyperaceae	<i>Bulbostylis hirtella</i> (Schrad.) Urb.			1	
Cyperaceae	<i>Bulbostylis paradoxa</i> (Spreng.) Lindm.			1	
Cyperaceae	<i>Eleocharis filiculmis</i> Kunth			1	
Cyperaceae	<i>Eleocharis sellowiana</i> Kunth			1	
Cyperaceae	<i>Lagenocarpus rigidus</i> Nees			1	1
Cyperaceae	<i>Lagenocarpus tenuifolius</i> (Boeckeler) C.B. Clarke			1	
Cyperaceae	<i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth		1		1
Cyperaceae	<i>Rhynchospora tenuis</i> Link			1	
Cyperaceae	<i>Scleria hirtella</i> Sw.			1	
Cyperaceae	<i>Eleocharis capillacea</i> Kunth			1	
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.			1	1
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	NEs	1		
Droseraceae	<i>Drosera communis</i> A.St.-Hil.			1	
Ebenaceae	<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.				1
Ebenaceae	<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B.Walln.		1		1
Ericaceae	<i>Gaylussacia brasiliensis</i> (Spreng.) Meisn.			1	
Eriocaulaceae	<i>Comanthera xeranthemoides</i> (Bong.) L.R.Parra & Giul.			1	
Eriocaulaceae	<i>Eriocaulon ligulatum</i> (Vell.) L.B.Sm.			1	
Eriocaulaceae	<i>Eriocaulon modestum</i> Kunth			1	
Eriocaulaceae	<i>Paepalanthus flaccidus</i> (Bong.) Kunth			1	
Eriocaulaceae	<i>Syngonanthus caulescens</i> (Poir.) Ruhland			1	
Eriocaulaceae	<i>Syngonanthus nitens</i> Ruhland			1	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O.E.Schulz		1		1

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.			1
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil.			1 1
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum campestre</i> A.St.-Hil.	1		1
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon conceptionis</i> (Chodat & Hassl.) Hochr.			1 1 1
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.			1
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i> Spreng.			1
Euphorbiaceae	<i>Croton glandulosus</i> L.	1		
Euphorbiaceae	<i>Croton trichophorus</i> Müll.Arg.		1	1
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i> Baill.	1		
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia scandens</i> L.			1
Euphorbiaceae	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.			1 1
Euphorbiaceae	<i>Manihot tripartita</i> (Spreng.) Müll.Arg.	1		1 1
Euphorbiaceae	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.			1 1 1
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong			1
Euphorbiaceae	<i>Tragia sellowiana</i> (Klotzsch ex Baill.) Müll.Arg.			1
Fabaceae	<i>Acacia paniculata</i> Willd.		1	
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul	1		
Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i> var. <i>falcata</i> (Benth.) Altschul			1
Fabaceae	<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) Benth.			1 1
Fabaceae	<i>Andira humilis</i> Mart. ex Benth.		1	
Fabaceae	<i>Bauhinia holophylla</i> (Bong.) Steud.			1 1
Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) Steud.			1 1
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	1		1
Fabaceae	<i>Camptosema ellipticum</i> (Desv.) Burkart			1
Fabaceae	<i>Camptosema scarlatinum</i> (Mart. ex Benth.) Burkart			1
Fabaceae	<i>Centrosema angustifolium</i> (Kunth) Benth.		1	

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Fabaceae	<i>Centrosema pubescens</i> Benth.				1			
Fabaceae	<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip var. <i>desvauxii</i>				1			
Fabaceae	<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene				1	1		
Fabaceae	<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene				1			
Fabaceae	<i>Clitoria densiflora</i> (Benth.) Benth.	NEs	1					
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.				1		1	1
Fabaceae	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton							1
Fabaceae	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.				1			
Fabaceae	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.						1	
Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.				1			
Fabaceae	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.				1		1	1
Fabaceae	<i>Dipteryx alata</i> Vogel	NEs	1					
Fabaceae	<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F.Macbr.				1		1	
Fabaceae	<i>Erythrina mulungu</i> Mart.	NEs	1					
Fabaceae	<i>Galactia decumbens</i> (Benth.) Chodat & Hassl.				1			
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.				1		1	
Fabaceae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne							1
Fabaceae	<i>Leptolobium elegans</i> Vogel				1		1	
Fabaceae	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi						1	1
Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel				1		1	1
Fabaceae	<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel						1	1
Fabaceae	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld							1
Fabaceae	<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.				1			
Fabaceae	<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.				1			
Fabaceae	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms							1
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	NCv			1			

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.					1	1
Fabaceae	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.					1	
Fabaceae	<i>Platypodium elegans</i> Vogel						1
Fabaceae	<i>Rhynchosia melanocarpa</i> Grear					1	
Fabaceae	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose						1
Fabaceae	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	NCv	1		1		
Fabaceae	<i>Senna rugosa</i> (G.Don) H.S.Irwin & Barneby					1	1 1
Fabaceae	<i>Senna velutina</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby				1		
Fabaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	NEs		1			
Fabaceae	<i>Stryphnodendron rotundifolium</i> Mart.					1	1 1
Fabaceae	<i>Stylosanthes acuminata</i> M.B.Ferreira & Sousa Costa					1	1
Fabaceae	<i>Stylosanthes viscosa</i> (L.) Sw.						1
Fabaceae	<i>Tachigali aurea</i> Tul.						1
Fabaceae	<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	NEs		1			
Fabaceae	<i>Zornia reticulata</i> Sm.					1	
Gentianaceae	<i>Chelonanthus alatus</i> (Aubl.) Pulle						1 1
Gleicheniaceae	<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Underw.					1	
Lacistemataceae	<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat						1 1 1
Lamiaceae	<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.					1	1 1
Lamiaceae	<i>Gymnea interrupta</i> (Pohl ex Benth.) Harley & J.F.B.Pastore					1	
Lamiaceae	<i>Hyptis recurvata</i> Poit.						1
Lamiaceae	<i>Vitex polygama</i> Cham.	NEs		1			
Lauraceae	<i>Aiouea trinervis</i> Meisn.					1	
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.						1 1
Lauraceae	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees						1 1
Lauraceae	<i>Nectandra grandiflora</i> Nees						1

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees				1
Lauraceae	<i>Nectandra nitidula</i> Nees			1	1
Lauraceae	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez		1	1	1
Lauraceae	<i>Ocotea velloziana</i> (Meisn.) Mez				1
Lauraceae	<i>Ocotea velutina</i> (Nees) Rohwer				1
Lauraceae	<i>Persea willdenovii</i> Kosterm.			1	1
Lentibulariaceae	<i>Utricularia nervosa</i> G.Weber ex Benj.			1	
Lentibulariaceae	<i>Utricularia tricolor</i> A.St.-Hil.			1	
Loganiaceae	<i>Strychnos brasiliensis</i> Mart.			1	1
Lycopodiaceae	<i>Palhinhaea cernua</i> (L.) Franco & Vasc.			1	
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.			1	1
Lythraceae	<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl	NEs	1		
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis adenopoda</i> (A.Juss.) B.Gates				1
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis campestris</i> (A.Juss.) Little			1	
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis malifolia</i> (Nees & Mart.) B.Gates				1
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis stellaris</i> (Griseb.) B.Gates			1	1
Malpighiaceae	<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.			1	1
Malpighiaceae	<i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb.				1
Malpighiaceae	<i>Diplopterys pubipetala</i> (A.Juss.) W.R.Anderson & C.C.Davis			1	1
Malpighiaceae	<i>Heteropterys aenea</i> Griseb.				1
Malpighiaceae	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.			1	
Malpighiaceae	<i>Heteropterys campestris</i> A.Juss.			1	
Malpighiaceae	<i>Janusia janusoides</i> (A.Juss.) W.R.Anderson				1
Malpighiaceae	<i>Peixotoa tomentosa</i> A.Juss.			1	1
Malvaceae	<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns			1	1
Malvaceae	<i>Helicteres lhotzkyana</i> (Schott & Endl.) K.Schum.				1

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Malvaceae	<i>Luehea candicans</i> Mart. & Zucc.			1	1	1	1
Malvaceae	<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.				1	1	
Malvaceae	<i>Peltaea polymorpha</i> (A.St.-Hil.) Krapov. & Cristóbal			1			
Malvaceae	<i>Piriqueta viscosa</i> Griseb. ¹			1			
Malvaceae	<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart.) A.Robyns	NEs	1				
Malvaceae	<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart.) A.Robyns	NEs	1				
Malvaceae	<i>Sida cordifolia</i> L.			1			
Malvaceae	<i>Sida glaziovii</i> K.Schum.			1			
Malvaceae	<i>Sida linifolia</i> Cav.			1			
Mayacaceae	<i>Mayaca sellowiana</i> Kunth			1			1
Melastomataceae	<i>Acisanthera alsinaefolia</i> (Mart.& Schrank ex DC.) Triana			1			1
Melastomataceae	<i>Chaetogastra gracilis</i> (Bonpl.) DC.			1			
Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D.Don			1			
Melastomataceae	<i>Desmocelis villosa</i> (Aubl.) Naud.			1			
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana			1	1	1	1
Melastomataceae	<i>Miconia chamissois</i> Naudin			1			1
Melastomataceae	<i>Miconia cinerascens</i> Miq.					1	
Melastomataceae	<i>Miconia fallax</i> DC.				1		
Melastomataceae	<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin				1	1	1
Melastomataceae	<i>Miconia paucidens</i> DC.					1	
Melastomataceae	<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC.	NEs	1				
Melastomataceae	<i>Miconia stenostachya</i> DC.				1	1	1
Melastomataceae	<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cogn.			1			1
Melastomataceae	<i>Pleroma stenocarpa</i> (Schrank et Mart. ex DC.) Triana						1
Melastomataceae	<i>Rhynchanthera dichotoma</i> (Desr.) DC.						
Melastomataceae	<i>Tococa guianensis</i> Aubl.						1

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.				1
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.		1		
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer				1
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl				1
Meliaceae	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.				1
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.				1 1
Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.				1
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i> Sw.				1
Menispermaceae	<i>Cissampelos andromorpha</i> DC.				1
Menispermaceae	<i>Cissampelos ovalifolia</i> DC.			1	
Monimiaceae	<i>Mollinedia widgrenii</i> A.DC.				1 1
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul		1	1	1
Moraceae	<i>Ficus guaranitica</i> Chodat				1 1
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul			1	1 1
Myrtaceae	<i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O.Berg		1	1	
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg				1
Myrtaceae	<i>Eugenia aurata</i> O.Berg		1	1	1
Myrtaceae	<i>Eugenia bimarginata</i> DC.				1
Myrtaceae	<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.		1	1	
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i> DC.				1
Myrtaceae	<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.				1 1
Myrtaceae	<i>Eugenia klotzschiana</i> O.Berg		1	1	
Myrtaceae	<i>Eugenia lambertiana</i> DC.				1
Myrtaceae	<i>Eugenia livida</i> O.Berg		1	1	
Myrtaceae	<i>Eugenia myrcianthes</i> Nied.				1
Myrtaceae	<i>Eugenia pitanga</i> (O.Berg) Nied.		1		

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Myrtaceae	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.		1		1		
Myrtaceae	<i>Eugenia ramboi</i> D.Legrand						1
Myrtaceae	<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.					1	
Myrtaceae	<i>Myrcia bella</i> Cambess.						1
Myrtaceae	<i>Myrcia fenziiana</i> O.Berg					1	1
Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.		1			1	1
Myrtaceae	<i>Myrcia hartwegiana</i> (O.Berg) Kiaersk.				1	1	1
Myrtaceae	<i>Myrcia lasiantha</i> DC.						1
Myrtaceae	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.		1			1	1
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.				1	1	1
Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.		1				1
Myrtaceae	<i>Myrcia venulosa</i> DC.					1	1
Myrtaceae	<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg					1	1
Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i> Sw.			1			1
Ochnaceae	<i>Ouratea nervosa</i> (A.St.-Hil.) Engl.	NEs	1				
Ochnaceae	<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.				1		1
Ochnaceae	<i>Sauvagesia erecta</i> L.					1	
Ochnaceae	<i>Sauvagesia racemosa</i> A.St.-Hil.					1	
Onagraceae	<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) H.Hara					1	1
Orchidaceae	<i>Catasetum fimbriatum</i> (C.Morren) Lindl.						1
Orchidaceae	<i>Cleisthes metallina</i> (Barb.Rodr.) Schltr.					1	
Orchidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.						1
Orchidaceae	<i>Zygopetalum maxillare</i> Lodd.					1	
Orchidaceae	<i>Epidendrum denticulatum</i> Barb.Rodr.					1	
Passifloraceae	<i>Passiflora alata</i> Curtis						1
Passifloraceae	<i>Passiflora capsularis</i> L.						1

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Passifloraceae	<i>Passiflora haematostigma</i> Mart. ex Mast.	1			1	
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.			1	1	1
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.					1
Piperaceae	<i>Piper amalago</i> L.					1
Plantaginaceae	<i>Scoparia dulcis</i> L.				1	
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i> L.	1		1		1
Poaceae	<i>Andropogon lateralis</i> Nees				1	
Poaceae	<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth				1	
Poaceae	<i>Andropogon virgatus</i> Desv.				1	
Poaceae	<i>Anthaenania lanata</i> (Kunth) Benth.		1	1	1	
Poaceae	<i>Axonopus aureus</i> P. Beauv.		1	1		1
Poaceae	<i>Axonopus pressus</i> (Nees ex Steud.) Parodi				1	
Poaceae	<i>Axonopus siccus</i> (Nees) Kuhlmann				1	
Poaceae	<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde				1	
Poaceae	<i>Eriochrysis cayennensis</i> P. Beauv.				1	
Poaceae	<i>Eustachys distichophylla</i> (Lag.) Nees				1	
Poaceae	<i>Gymnopogon spicatus</i> (Spreng.) Kuntze				1	
Poaceae	<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.				1	1
Poaceae	<i>Loudetia flammida</i> (Trin.) C.E.Hubb.					1
Poaceae	<i>Loudetiopsis chrysothrix</i> (Nees) Conert		1	1	1	
Poaceae	<i>Panicum campestre</i> Nees ex Trin.			1		
Poaceae	<i>Panicum millegrana</i> Poir.					1
Poaceae	<i>Panicum olyroides</i> var. <i>hirsutum</i> Henrard				1	
Poaceae	<i>Panicum sellowii</i> Nees			1	1	1
Poaceae	<i>Paspalum cordatum</i> Hack.			1	1	
Poaceae	<i>Paspalum ellipticum</i> Döll				1	

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Poaceae	<i>Paspalum hyalinum</i> Nees ex Trin.				1	
Poaceae	<i>Schizachyrium microstachyum</i> (Desv. ex Ham.) Roseng., B.R. Arrill. & Izag.				1	
Poaceae	<i>Steinchisma hians</i> (Elliott) Nash				1	
Poaceae	<i>Trachypogon plumosus</i> (Kunth) Nees*	1	1	1		
Poaceae	<i>Trichantheicum parvifolium</i> (Lam.) Zuloaga & Morrone				1	1
Polygalaceae	<i>Bredemeyera floribunda</i> Willd.				1	1
Polygonaceae	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.				1	
Polypodiaceae	<i>Microgramma lycopodioides</i> (L.) Copel.					1 1
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon latipes</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.				1	
Primulaceae	<i>Clavija nutans</i> (Vell.) B.Ståhl					1
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.					1
Primulaceae	<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.				1	1
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.					1
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.				1	1 1 1
Pteridaceae	<i>Doryopteris lomariacea</i> Klotzsch				1	
Pteridaceae	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link					1
Ranunculaceae	<i>Clematis dioica</i> L.					1 1
Rhamnaceae	<i>Gouania virgata</i> Reissek				1	1 1
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.				1	1 1
Rosaceae	<i>Rubus brasiliensis</i> Mart.					1
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich.				1	
Rubiaceae	<i>Amaioua intermedia</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.				1	1
Rubiaceae	<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz & Pav.) Pers.				1	1
Rubiaceae	<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze					1
Rubiaceae	<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll.Arg.				1	
Rubiaceae	<i>Faramea montevidensis</i> (Cham. & Schltdl.) DC.				1	1 1

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Rubiaceae	<i>Ixora venulosa</i> Benth.			1	1
Rubiaceae	<i>Margaritopsis cephalantha</i> (Müll.Arg.) C.M.Taylor			1	
Rubiaceae	<i>Palicourea marcgravii</i> A.St.-Hil.			1	1
Rubiaceae	<i>Palicourea rigida</i> Kunth		1		
Rubiaceae	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.		1	1	1
Rubiaceae	<i>Psychotria hoffmannseggiana</i> (Willd. ex Schult.) Müll.Arg.			1	1
Rubiaceae	<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.			1	1
Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltld.) K.Schum.		1	1	
Rubiaceae	<i>Manettia cordifolia</i> Mart.			1	
Rubiaceae	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.		1	1	
Rutaceae	<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A.St.-Hil.) A. Juss. ex Mart.			1	1
Rutaceae	<i>Galipea jasminiflora</i> (A.St.-Hil.) Engl.			1	
Rutaceae	<i>Helietta apiculata</i> Benth.			1	
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.			1	
Rutaceae	<i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lem.			1	
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.			1	
Salicaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.			1	
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.		1	1	1
Sapindaceae	<i>Cupania tenuivalvis</i> Radlk.			1	1
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.			1	
Sapindaceae	<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	NEs	1		
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.			1	
Sapindaceae	<i>Paullinia rhomboidea</i> Radlk.				1
Sapindaceae	<i>Serjania caracasana</i> (Jacq.) Willd.			1	1
Sapindaceae	<i>Serjania fuscifolia</i> Radlk.			1	
Sapindaceae	<i>Serjania laruotteana</i> Cambess.			1	1

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Sapindaceae	<i>Serjania lethalis</i> A.St.-Hil.	1	1	1	
Sapindaceae	<i>Serjania multiflora</i> Cambess.		1		
Sapindaceae	<i>Serjania pinnatifolia</i> Radlk.			1	
Sapindaceae	<i>Urvillea laevis</i> Radlk.			1	1
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.		1		
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.		1	1	1
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.			1	1
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	1	1	1	1
Smilacaceae	<i>Smilax campestris</i> Griseb.	1	1		
Smilacaceae	<i>Smilax elastica</i> Griseb.			1	
Smilacaceae	<i>Smilax fluminensis</i> Steud.	1	1	1	1
Solanaceae	<i>Solanum granulosoleprosum</i> Dunal			1	
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	1			
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i> L.		1		
Solanaceae	<i>Solanum palinacanthum</i> Dunal			1	
Sphagnaceae	<i>Sphagnum recurvum</i> P.Beauv.		1		
Styracaceae	<i>Styrax camporum</i> Pohl			1	1
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.		1		
Styracaceae	<i>Styrax pohlii</i> A.DC.		1		1
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris salzmännii</i> (Fée) C.V.Morton		1		1
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	1		1	1
Trigoniaceae	<i>Trigonia nivea</i> Cambess.			1	
Turneraceae	<i>Piriqueta rosea</i> (Cambess.) Urb.	1	1		
Turneraceae	<i>Piriqueta viscosa</i> Griseb.	1			
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i> Pers.		1		
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul		1	1	1

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Verbenaceae	<i>Lippia lupulina</i> Cham.	1									
Verbenaceae	<i>Lippia organoides</i> Kunth		1				1				
Verbenaceae	<i>Petrea volubilis</i> L.									1	
Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E.Jarvis									1	
Vochysiaceae	<i>Qualea cordata</i> Spreng.							1			
Vochysiaceae	<i>Qualea dichotoma</i> (Mart.) Warm.	1									
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.		1				1	1			
Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i> Mart.							1	1		
Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i> Mart.							1			
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.							1	1	1	
Xyridaceae	<i>Xyris asperula</i> Mart.							1			
Xyridaceae	<i>Xyris brevifolia</i> Michx.							1			
Xyridaceae	<i>Xyris jupicai</i> Rich.							1			
Xyridaceae	<i>Xyris macrocephala</i> Vahl							1			
Xyridaceae	<i>Xyris savanensis</i> Miq.							1			
Xyridaceae	<i>Xyris tortula</i> Mart.							1			
	Total		1	26	2	31	124	99	142	177	106

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Apêndice 2.1.1.G. Espécies ameaçadas de extinção registradas na Floresta Estadual de Assis, Assis - SP. Origem – Or: N – nativa, E - Exótica. Hábito - H: arbusto – ab, árvore – ar, feto arborescente - fa, palmeira - pa. Risco de extinção das espécies em escala estadual - SP, nacional – BR e global - GL. Categorias de risco de extinção: criticamente em perigo - CR; em perigo - EN; vulnerável – VU; baixo risco – LC; DD – deficiente de dados. * Cultivada em coleção *ex situ* (arboreto).

Família	Espécie	Or	Nome popular	H	SP	BR	GL
Apocynaceae	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart. & Zucc.	N	peroba-do-campo	Ar	VU	LC	LC
Apocynaceae	<i>Aspidosperma quirandy</i> Hassl.	E	embiruçu	Ar	EN		
Arecaceae	<i>Attalea oleifera</i> Barb.Rodr.	E	pindova	Pa	VU	LC	LC
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	E	palmito-jussara	Pa	VU	VU	
Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	N*	buriti	Pa	VU		
Bignoniaceae	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl.	N	ipê-felpudo	Ar	VU	VU	VU
Connaraceae	<i>Rourea pseudospadicea</i> G.Schellenb.	N		Ab	EN	EN	
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	N	samambaiçu-xaxim	Fa		EN	
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	E	jacarandá-da-Bahia	Ar	CR	VU	VU
Fabaceae	<i>Dipteryx alata</i> Vogel	N*	baru	Ar		LC	VU
Fabaceae	<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	E	pau-brasil	Ar		EN	EN
Lauraceae	<i>Aiouea trinervis</i> Meisn.	N			EN	LC	
Malvaceae	<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart.) A.Robyns	N*	embiruçu	Ar	VU	LC	LC
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	N	cedro-do-brejo	Ar	VU	VU	VU
Meliaceae	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	N	catiguá	Ar		LC	VU
Myrtaceae	<i>Eugenia lambertiana</i> DC.	N		Ar	VU		LC
Poaceae	<i>Loudetia flammida</i> (Trin.) C.E.Hubb.	N	capim-de-cuiabá	Ev	CR	LC	
Xyridaceae	<i>Xyris brevifolia</i> Michx.	N		Ev	VU	DD	

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Apêndice 2.1.1.H. Espécies com baixo risco de extinção registradas na Floresta Estadual de Assis, Assis-SP. Origem – Or: nativa – N; exótica - E. Hábito - H: árvore – ar, erva - ev. Risco de extinção das espécies em escala estadual - SP, nacional – BR e global - GL. Categorias de risco de extinção: quase ameaçada - NT, baixo risco – LC. * Plantada para fins paisagísticos no entorno de áreas construídas.

Família	Espécie	Or	Nome popular	H	SP	BR	GL
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	N	casca-de-barata	Ar		NT	
Asteraceae	<i>Lepidaploa chamissonis</i> (Less.) H.Rob.	N		Ev		NT	
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	E*	ipê-roxo	Ar		NT	LC
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	N	sucupira-preta	Ar		NT	LC

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Apêndice 2.1.1.I. Espécies exóticas registradas na Floresta Estadual de Assis, Assis - SP. Hábito (H): Ab – arbusto, Ar – árvore, Pa - palmeira. CV – Espécies cultivadas e risco de invasão: ExT - exótica transiente; BExInd - nativa no Brasil, exótica invasora não dominante na FEA; BExT - nativa no Brasil, exótica transiente na FEA; CExT - nativa do Cerrado brasileiro, mas exótica em território paulista e cultivada em coleção "ex situ" (arboreto), portanto exótica transiente; ExId - exótica invasora dominante; ExInd - exótica invasora não dominante. Fisionomia: AC - Espécies plantadas como ornamentais ou em pomares ao redor de áreas construídas; Arb - coleção "ex situ" (arboreto); TS – Talhões silviculturais, detalhados nos Apêndices 2.1.1.D. e 2.1.1.E. Rn - Reflorestamento de espécies nativas; Sa + Ap - Savana Arborizada (Cerrado Sentido restrito) em regeneração em antigas áreas de pastagem; SNT – Contato Floresta Estacional Semidecidual Montana/Savana Florestada (Contato Mata seca Semidecidual/Cerradão); Fat - Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Mata de Galeria não Inundável).

Família	Espécie	CV	Nome popular	H	Fisionomia							
					AC	Arb	TS	Rn	Sa+Ap	SNT	Fat	
Acanthaceae	<i>Thunbergia erecta</i> (Benth.) T. Anders	ExT	tumbérgia-arbustiva	Ab	1			1				
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	ExT	mangueira	Ar	1					1		
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> L.	BExT	aroeira-folha-salsa	Ar	1							
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	BExT	pimenta-aroeira	Ar				1				
Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	ExT	graviola	Ar	1					1		
Apocynaceae	<i>Aspidosperma quirandy</i> Hassl.	CExT		Ar		1						
Arecaceae	<i>Attalea oleifera</i> Barb.Rodr.	BExT	pindova	Pa	1							
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	BExInd	palmito-jussara	Pa	1							1
Arecaceae	<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	ExT	tamareira-fênix	Pa	1							
Bignoniaceae	<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	BExT	ipê-amarelo	Ar	1							
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	BExT	ipê-amarelo	Ar	1							
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	BExT	ipê-roxo	Ar	1							
Bignoniaceae	<i>Jacaranda brasiliana</i> (Lam.) Pers.	BExT	caroba	Ar	1							

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Bignoniaceae	<i>Spathodea nilotica</i> Seem	ExT	espatódea	Ar		1	
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	ExT	ipê-de-jardim	Ab		1	
Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	BExT	ipê-branco	Ar	1		
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	BExT	urucum	Ab		1	
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	BExT	seringueira	Ar		1	
Fabaceae	<i>Acacia mangium</i> Willd	ExT	acácia	Ar	1		
Fabaceae	<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth.	ExT	faveiro	Ar		1	
Fabaceae	<i>Bauhinia variegata</i> L.	ExT	pata-de-vaca	Ar		1	
Fabaceae	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC	BExT	chuva-de-ouro	Ar	1		
Fabaceae	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	BExT	sombreiro	Ar		1	
Fabaceae	<i>Cojoba sophorocarpa</i> (Benth. & Hook.f.) Britton & Ro.	ExT	brinco-de-índio	Ar	1	1	
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	BExInd	jacarandá-da-Bahia	Ar	1		1
Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	BExT	orelha-de-negro	Ar		1	
Fabaceae	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	BExT	ingá-feijão	Ar		1	
Fabaceae	<i>Inga vera</i> Willd.	BExT	ingá-de-quatro-quinas	Ar		1	1
Fabaceae	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	BExT	pau-ferro	Ar	1		
Fabaceae	<i>Mimosa setosa</i> Benth.	BExInd		Ab		1	
Fabaceae	<i>Parkia platycephala</i> Benth.	CExT	fava-de-bolota	Ar	1		
Fabaceae	<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	BExT	pau-brasil	Ar	1		
Fabaceae	<i>Poincianella pluviosa</i> var. <i>peltophoroides</i> (Benth.) L.P.Queiroz	BExT	sibipiruna	Ar	1		
Fabaceae	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	BExT	fedegoso	Ab		1	

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Fabaceae	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	ExT	cássia-do-Sião	Ar		1
Lamiaceae	<i>Callicarpa nudiflora</i> Hook. & Arn.	ExT	callicarpa-chinesa	Ab		1
Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	BExT	tarumã	Ar	1	
Malpighiaceae	<i>Lophanthera lactescens</i> Ducke	BExT	lofântera	Ar	1	
Malvaceae	<i>Basiloxylon brasiliensis</i> (All.) K.Schum.	BExT	pau-rei	Ar	1	
Malvaceae	<i>Ceiba pubiflora</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	BExT	paineira	Ar	1	
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	BExT	paineira	Ar	1	
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	BExT	açoita-cavalo	Ar		1
Malvaceae	<i>Sterculia striata</i> A.St.-Hil. & Naudin	BExT	chichá	Ar	1	
Melastomataceae	<i>Pleroma granulosa</i> (Desr.) D. Don	BExT	quaresmeira	Ar	1	
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	ExInd	cinamomo	Ar	1	1
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	ExT	figueira	Ar	1	
Moraceae	<i>Ficus gomelleira</i> Kunth	BExT	figueira	Ar	1	
Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	BExT	figueira	Ar	1	
Myrtaceae	<i>Corymbia citriodora</i> (Hook.) K.D. Hill et L. A. S. Johnson	ExT	eucalipto-limão	Ar		1
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	ExT	eucalipto-negral	Ar		1
Myrtaceae	<i>Eucalyptus cloeziana</i> F.Muell.	ExT	eucalipto	Ar		1
Myrtaceae	<i>Eucalyptus grandis</i> W.Hill ex Maiden	ExT	eucalipto-rosa	Ar		1
Myrtaceae	<i>Eucalyptus grandis</i> W.Hill ex Maiden x <i>Eucalyptus urophylla</i>	ExT	eucalipto-urograndis	Ar		1
Myrtaceae	<i>Eucalyptus maculata</i> Hook.	ExT	eucalipto	Ar		1
Myrtaceae	<i>Eucalyptus resinifera</i> J. White	ExT	eucalipto	Ar		1

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Myrtaceae	<i>Eucalyptus tereticornis</i> Sm.	ExT	eucalipto	Ar		1						
Myrtaceae	<i>Eucalyptus umbra</i> R.T.Baker	ExT	eucalipto	Ar		1						
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	BExT	pitanga	Ar	1				1			
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	ExInd	goiabeira	Ar	1						1	
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	ExT	jambolão	Ar			1		1			
Pinaceae	<i>Pinus caribaea</i> Morelet var. <i>caribaea</i>	ExT	pinheiro	Ar		1						
Pinaceae	<i>Pinus caribaea</i> var. <i>bahamensis</i> (Grisebach) WH Barrett & Golfari	ExT	pinheiro	Ar		1						
Pinaceae	<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i> (Sénécl) Barr. e Golf.	ExT	pinheiro	Ar		1						
Pinaceae	<i>Pinus elliottii</i> L. var. <i>elliottii</i>	ExId	pinheiro	Ar		1						
Pinaceae	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schltdl.	ExT	pinheiro	Ar		1						
Pinaceae	<i>Pinus tecunumanii</i> F.Schwerdtf. ex Eguiluz & J.P.Perry	ExT	pinheiro	Ar		1						
Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs	ExId	capim-colonião	Ev						1		
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i> P.Beauv.	ExId	capim-gordura	Ev						1		
Poaceae	<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D.Webster	ExId	braquiária	Ev						1		
Poaceae	<i>Urochloa humidicola</i> (Rendle) Morrone & Zuloaga	ExId	braquiária	Ev						1		
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	ExT	uva-japonesa	Ar			1					
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	BExT	jenipapeiro	Ar			1					
Simaroubaceae	<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	CEXT	simaruba	Ar		1						
Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i> J.Koenig	ExId	lírio-do-brejo	Ev							1	
Total						32	3	15	22	8	2	3

Apêndice 2.1.1.J. Fitofisionomias e espécies vegetais da Floresta Estadual de Assis, Assis – SP.



A. Fisionomias naturais na Floresta Estadual de Assis, Assis - SP. A1 – Savana Florestada (Cerradão). A2– Savana Gramíneo-Lenhosa (Campo Sujo Úmido); A3 – Contato Savana – Floresta Estacional Semidecidual (Ecótono). Fotos: G. Durigan



B. Vegetação em restauração. Plantio de restauração com espécies nativas (B1); Cerradão em regeneração após retirada das árvores exóticas em silvicultura de Pinus (B2) na Floresta Estadual de Assis, Assis - SP



C. Antigo talhão de *Pinus elliottii*, em que as árvores exóticas serão eliminadas para completa recuperação da vegetação natural (C1); Arboreto do Cerrado, onde espécies do bioma Cerrado tem sido cultivadas e reintroduzidas (C2), na Floresta Estadual de Assis, Assis – SP. Fotos: G. Durigan.



D. Exemplos de espécies arbóreas que eram abundantes na Savana Arborizada (Cerrado sentido restrito) e tendem a desaparecer com o adensamento de árvores na Floresta Estadual de Assis, Assis - SP. *Caryocar Brasiliense* (pequi) (D1); *Tabebuia aurea* (ipê-amarelo-do cerrado) (D2). Fotos: G. Durigan.



E. Exemplos de espécies registradas na Floresta Estadual de Assis no passado e que não têm sido vistas na unidade há vários anos: *Byrsonima subterranea* (E1), *Mandevilla pohliana* (E2) e *Kielmeyera rubriflora* (E3). Espécie registrada pela primeira vez no estado de SP, *Piriqueta viscosa* (E4). Fotos: G. Durigan

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Apêndice 2.1.2. Vertebrados registrados na Floresta Estadual de Assis. A coluna status assinala a situação de conservação global (IUCN, 2020), no Brasil (Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2014) e no estado de São Paulo - SP (São Paulo, 2018). Quando não indicado significa espécie de menor preocupação. EN = em perigo de extinção e VU = vulnerável a extinção. Referências = artigos científicos ou relatórios não publicados que assinalam a presença da espécie na Unidade de Conservação.

Nome do Táxon	Nome Popular	Status	Referências
Aves			
Tinamiformes			
Tinamidae			
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inambu-chororó		Willis & Oniki, 1981
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inambu-chintã		Willis & Oniki, 1981
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	perdiz		Silva in Max et al., 2007
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	codorna-amarela		Silva in Max et al., 2007
Anseriformes			
Anatidae			
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	irerê		Medolago, 2019
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato		Medolago, 2019
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	ananaí		Medolago, 2019
Galliformes			
Cracidae			
<i>Penelope supercilialis</i> Temminck, 1815	jacupemba		Silva in Max et al., 2007
Ciconiiformes			
Ciconiidae			
<i>Mycteria americana</i> Linnaeus, 1758	cabeça-seca		A.C.G. Melo, fotografia 2020
Suliformes			
Phalacrocoracidae			
<i>Nannopterum brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	biguá		Medolago, 2019
Pelecaniformes			
Ardeidae			
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	socó-boi		Medolago, 2019

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco	Medolago, 2019
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	Medolago, 2019
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	Medolago, 2019
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca	Medolago, 2019
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira	Figueiredo & Custódio-F ^o ., 2003
Threskiornithidae		
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	coró-coró	Medolago, 2019
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	Medolago, 2019
Cathartiformes		
Cathartidae		
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	Medolago, 2019
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu	Willis & Oniki, 1981
Accipitriformes		
Accipitridae		
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	gavião-gato	Medolago, 2019
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	sovi	Medolago, 2019
<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	gavião-caramujeiro	Figueiredo & Custódio-F ^o ., 2003
<i>Geranospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo	Medolago, 2019
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	Willis & Oniki, 1981
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	Medolago, 2019
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	Silva in Max et al., 2007
Gruiformes		
Rallidae		
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	Medolago, 2019
<i>Amaurolimnas concolor</i> (Gosse, 1847)	saracura-lisa	Medolago, 2019
<i>Mustelirallus albicollis</i> (Vieillot, 1819)	sanã-carijó	Silva in Max et al., 2007
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	saracura-sanã	Silva in Max et al., 2007
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	galinha-d'água	Silva in Max et al., 2007
Charadriiformes		

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Charadriidae		
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	Willis & Oniki, 1981
Jacanidae		
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	Silva in Max et al., 2007
Columbiformes		
Columbidae		
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	rolinha	Willis & Oniki, 1981
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou	Silva in Max et al., 2007
<i>Claravis pretiosa</i> (Ferrari-Perez, 1886)	pararu-azul	Medolago, 2019
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	asa-branca	Willis & Oniki, 1981
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	Silva in Max et al., 2007
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	avoante	Willis & Oniki, 1981
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	Willis & Oniki, 1981
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	Medolago, 2019
Cuculiformes		
Cuculidae		
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	Silva in Max et al., 2007
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817	papa-lagarta	Medolago, 2019
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	Willis & Oniki, 1981
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	Silva in Max et al., 2007
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	Figueiredo & Custódio-F ^o ., 2003
<i>Dromococcyx pavoninus</i> Pelzeln, 1870	peixe-frito-pavonino	Medolago, 2019
Strigiformes		
Tytonidae		
<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	suindara	Silva in Max et al., 2007
Strigidae		
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	Silva in Max et al., 2007
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	Silva in Max et al., 2007
Nyctibiiformes		

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Nyctibiidae		
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	urutau	Medolago, 2019
Caprimulgiformes		
Caprimulgidae		
<i>Antrostomus rufus</i> (Boddaert, 1783)	joão-corta-pau	Medolago, 2019
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	tuju	Medolago, 2019
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	Silva in Max et al., 2007
<i>Setopagis parvula</i> (Gould, 1837)	bacurau-chintã	Medolago, 2019
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura	Silva in Max et al., 2007
Apodiformes		
Apodidae		
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	Silva in Max et al., 2007
<i>Tachornis squamata</i> (Cassin, 1853)	andorinhão-do-buriti	Medolago, 2019
Trochilidae		
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	Silva in Max et al., 2007
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	Silva in Max et al., 2007
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	Medolago, 2019
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta	Medolago, 2019
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	Willis & Oniki, 1981
<i>Hylocharis chrysura</i> (Shaw, 1812)	beija-flor-dourado	Willis & Oniki, 1981
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco	Medolago, 2019
<i>Chionomesa lactea</i> (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul	Medolago, 2019
<i>Heliomaster squamosus</i> (Temminck, 1823)	bico-reto-de-banda-branca	Medolago, 2019
Trogoniformes		
Trogonidae		
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	surucuá-variado	Silva in Max et al., 2007
Coraciiformes		
Alcedinidae		
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	Silva in Max et al., 2007

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	Medolago, 2019
Bucconidae		
<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	joão-bobo	Silva in Max et al., 2007
Piciformes		
Ramphastidae		
<i>Ramphastos toco</i> Stadius Muller, 1776	tucanuçu	Medolago, 2019
Picidae		
<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny, 1840	picapauzinho-escamoso	Willis & Oniki, 1981
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	Willis & Oniki, 1981
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-pequeno	Medolago, 2019
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	Medolago, 2019
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	Willis & Oniki, 1981
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	Silva in Max et al., 2007
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	Figueiredo & Custódio-F ^o ., 2003
Cariamiformes		
Cariamidae		
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	Silva in Max et al., 2007
Falconiformes		
Falconidae		
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	Willis & Oniki, 1981
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	Willis & Oniki, 1981
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	Medolago, 2019
<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	falcão-relógio	Medolago, 2019
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	Willis & Oniki, 1981
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	Medolago, 2019
Psittaciformes		
Psittacidae		
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Stadius Muller, 1776)	periquitão	Silva in Max et al., 2007
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	Silva in Max et al., 2007

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	Silva in Max et al., 2007
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio	Medolago, 2019
Passeriformes		
Thamnophilidae		
<i>Formicivora rufa</i> (Wied, 1831)	papa-formiga-vermelho	Willis & Oniki, 1981
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	choca-barrada	Willis & Oniki, 1981
<i>Thamnophilus pelzelni</i> Hellmayr, 1924	choca-do-planalto	Willis & Oniki, 1981
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	Figueiredo & Custódio-F ^o ., 2003
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi	Medolago, 2019
Conopophagidae		
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	Willis & Oniki, 1981
Dendrocolaptidae		
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado	Willis & Oniki, 1981
Furnariidae		
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	Willis & Oniki, 1981
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco	Silva in Max et al., 2007
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	petrim	Willis & Oniki, 1981
<i>Synallaxis albescens</i> Temminck, 1823	uí-pi	Medolago, 2019
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	Medolago, 2019
Pipridae		
<i>Neopelma pallescens</i> (Lafresnaye, 1853)	fruxu-do-cerradão	Medolago, 2019
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	soldadinho	Silva in Max et al., 2007
Tityridae		
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	flautim	Silva in Max et al., 2007
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	Medolago, 2019
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	Silva in Max et al., 2007
Platyrinchidae		
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	Silva in Max et al., 2007
Rhynchocyclidae		

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	Silva in Max et al., 2007
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	tororó	Silva in Max et al., 2007
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	sebinho-de-olho-de-ouro	Willis & Oniki, 1981
Tyrannidae		
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	Medolago, 2019
<i>Euscarthmus meloryphus</i> Wied, 1831	barulhento	Willis & Oniki, 1981
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	Willis & Oniki, 1981
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	Willis & Oniki, 1981
<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)	tuque	Figueiredo & Custódio-F ^o ., 2003
<i>Elaenia chiriquensis</i> Lawrence, 1865	chibum	Willis & Oniki, 1981
<i>Elaenia sordida</i> Zimmer, 1941	tucão	Medolago, 2019
<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada	Medolago, 2019
<i>Capsiempis flaveola</i> (Lichtenstein, 1823)	marianinha-amarela	Silva in Max et al., 2007
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	bagageiro	Willis & Oniki, 1981
<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	piolhinho	Willis & Oniki, 1981
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho	Willis & Oniki, 1981
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	Medolago, 2019
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	Figueiredo & Custódio-F ^o ., 2003
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo- enferrujado	Willis & Oniki, 1981
<i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)	maria-ferrugem	Silva in Max et al., 2007
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	Willis & Oniki, 1981
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	Silva in Max et al., 2007
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	Willis & Oniki, 1981
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	Silva in Max et al., 2007
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho- vermelho	Silva in Max et al., 2007
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	Willis & Oniki, 1981
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	tesourinha	Figueiredo & Custódio-F ^o ., 2003

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica	Silva in Max et al., 2007
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	Medolago, 2019
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	Silva in Max et al., 2007
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	freirinha	Silva in Max et al., 2007
<i>Gubernetes yetapa</i> (Vieillot, 1818)	tesoura-do-brejo	Silva in Max et al., 2007
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	Willis & Oniki, 1981
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	Medolago, 2019
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca	Medolago, 2019
Vireonidae		
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	Medolago, 2019
<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835)	vite-vite-de-olho-cinza	Willis & Oniki, 1981
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruvicara	Willis & Oniki, 1981
Corvidae		
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	gralha-do-campo	Silva in Max et al., 2007
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	gralha-picaça	Willis & Oniki, 1981
Hirundinidae		
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	Silva in Max et al., 2007
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	Willis & Oniki, 1981
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	Silva in Max et al., 2007
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	Silva in Max et al., 2007
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	Figueiredo & Custódio-F ^o ., 2003
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	andorinha-de-bando	Willis & Oniki, 1981
Troglodytidae		
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	Willis & Oniki, 1981
Turdidae		
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-branco	Willis & Oniki, 1981
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	Willis & Oniki, 1981
<i>Turdus subalaris</i> (Seeböhm, 1887)	sabiá-ferreiro	Medolago, 2019
Mimidae		

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	Willis & Oniki, 1981
Motacillidae		
<i>Anthus lutescens</i> Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor	Willis & Oniki, 1981
Passerellidae		
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	Willis & Oniki, 1981
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	Willis & Oniki, 1981
<i>Arremon polionotus</i> Bonaparte, 1850	tico-tico-de-bico-amarelo	Willis & Oniki, 1981
Parulidae		
<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita	Willis & Oniki, 1981
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	Silva in Max et al., 2007
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	Willis & Oniki, 1981
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	canário-do-mato	Willis & Oniki, 1981
Icteridae		
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	encontro	Medolago, 2019
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	Willis & Oniki, 1981
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)	chopim-do-brejo	Silva in Max et al., 2007
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim	Medolago, 2019
<i>Sturnella superciliaris</i> (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul	Silva in Max et al., 2007
Thraupidae		
<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	saíra-viúva	Medolago, 2019
<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	bico-de-veludo	Willis & Oniki, 1981
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	Willis & Oniki, 1981
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro	Oliveira, 2017
<i>Stilpnia cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	Willis & Oniki, 1981
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	Medolago, 2019
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	Medolago, 2019
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	Medolago, 2019
<i>Sicalis luteola</i> (Sparrman, 1789)	tipio	Medolago, 2019
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto	Medolago, 2019

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu		Willis & Oniki, 1981
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete		Silva in Max et al., 2007
<i>Coryphospingus cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei		Willis & Oniki, 1981
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha		Medolago, 2019
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul		Silva in Max et al., 2007
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica		Silva in Max et al., 2007
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	bigodinho		Silva in Max et al., 2007
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho		Willis & Oniki, 1981
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo		Medolago, 2019
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro		Silva in Max et al., 2007
<i>Cypsnagra hirundinacea</i> (Lesson, 1831)	bandoleta	SP(EN)	Willis & Oniki, 1981
Cardinalidae			
<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	sanhaço-de-fogo		Figueiredo & Custódio-F ^o ., 2003
<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)	azulão		Silva in Max et al., 2007
Fringillidae			
<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	pintassilgo		Medolago, 2019
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim		Silva in Max et al., 2007
Reptilia			
Squamata			
Diploglossidae			
<i>Ophiodes</i> cf. <i>striatus</i> (Spix, 1825)	cobra-de-vidro		Maffei, 2019
Mabuyidae			
<i>Notomabuya frenata</i> (Cope, 1862)	calango-liso		Maffei, 2019
Teiidae			
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	calango		Maffei, 2019
<i>Ameivula</i> gr. <i>ocellifera</i> (Spix, 1825)	calanguinho	SP(EN)	Maffei, 2019
<i>Salvator merianae</i> (Duméril, Bibron, 1839)	teiú		Maffei, 2019
Boidae			
<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758	jibóia		Maffei, 2019

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Dipsadidae		
<i>Dipsas indica</i> Laurenti, 1768	dormideira	Maffei, 2019
<i>Phalotris mertensi</i> (Hoge, 1955)	falsa-coral	Maffei, 2019
<i>Philodryas olfersii</i> (Lichtenstein, 1823)	cobra-verde	Maffei, 2019
<i>Philodryas patagoniensis</i> (Girard, 1858)	parelheira	Maffei, 2019
<i>Oxyrhopus petolarius</i> (Linnaeus, 1758)	falsa-coral	Maffei, 2019
<i>Pseudoboa nigra</i> (Duméril, Bibron, Duméril, 1854)	muçurana	Maffei, 2019
<i>Rhachidelus brazili</i> Boulenger, 1908	cobra-preta	A.C.G. Melo, fotografia 2019
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i> (Wied, 1825)	cobra-do-campo	Maffei, 2019
Viperidae		
<i>Bothrops moojeni</i> Hoge, 1966	caiçaca	Maffei, 2019
<i>Bothrops pauloensis</i> Amaral, 1925	jararaca-pintada	Maffei, 2019
<i>Crotalus durissus</i> Linnaeus, 1758	cascaavel	Maffei, 2019
Mammalia		
Didelphimorphia		
Didelphidae		
<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	gambá-de-orelha-branca	Calaboni, 2019
<i>Cryptonanus</i> sp.	cuíca	Calaboni, 2019
<i>Gracilinanus microtarsus</i> (Wagner, 1842)	cuíca	Calaboni, 2019
Cingulata		
Dasypodidae		
<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	tatu-galinha	Roberto et al., 2019
<i>Dasypus septemcinctus</i> Linnaeus, 1758	Tatuí	Roberto et al., 2019
Chlamyphoridae		
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatu-peba	Roberto et al., 2019
<i>Cabassous unicinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatu-de-rabo-mole	Roberto et al., 2019
Pilosa		
Myrmecophagidae		
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> Linnaeus, 1758	tamanduá-bandeira	IUCN(VU) MMA(VU) SP(VU) T. R. G. Monteiro, 2020 (foto)

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim	Roberto et al., 2019
Rodentia		
Caviidae		
<i>Cavia aperea</i> Erxleben, 1777	Preá	Max et al., 2007
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	Capivara	Roberto et al., 2019
Cuniculidae		
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	Paca	Roberto et al., 2019
Dasyproctidae		
<i>Dasyprocta azarae</i> Lichtenstein, 1823	Cutia	Roberto et al., 2019
Echimyidae		
<i>Myocastor coypus</i> (Molina, 1782)	ratão-do-banhado	Roberto et al., 2019
Erethizontidae		
<i>Coendou spinosus</i> (F. Cuvier, 1823)	ouriço-cacheiro	Roberto et al., 2019
Cricetidae		
<i>Akodon montensis</i> Thomas, 1913	rato-do-mato	Calaboni, 2019
<i>Cerradomys subflavus</i> (Wagner, 1842)	rato-do-mato	Calaboni, 2019
<i>Necromys lasiurus</i> (Lund, 1841)	rato-do-mato	Calaboni, 2019
<i>Oligoryzomys flavescens</i> (Waterhouse, 1837)	rato-do-mato	Calaboni, 2019
<i>Oligoryzomys nigripes</i> (Olfers, 1818)	rato-do-mato	Calaboni, 2019
<i>Calomys tener</i> (Winge, 1887)	rato-do-mato	Calaboni, 2019
Lagomorpha		
Leporidae		
<i>Lepus europaeus</i> Pallas, 1778	Lebre	Roberto et al., 2019
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	Tapeti	Roberto et al., 2019
Carnivora		
Canidae		
<i>Canis familiaris</i> Linnaeus, 1758	cachorro-doméstico	Roberto et al., 2019
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato	Roberto et al., 2019
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Illiger, 1815)	lobo-guará	MMA(VU) SP(VU) Max et al., 2007

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Mustelidae			
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	irara		Roberto et al., 2019
Procyonidae			
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	quati		Roberto et al., 2019
<i>Procyon cancrivorus</i> G. Cuvier, 1798	mão-pelada		Roberto et al., 2019
Felidae			
<i>Felis catus</i> Linnaeus, 1758	gato-doméstico		Roberto et al., 2019
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	jaguaririca	SP(VU)	Roberto et al., 2019
<i>Leopardus</i> sp.	gato-do-mato		Roberto et al., 2019
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	onça-parda	MMA(VU) SP(VU)	Roberto et al., 2019
Perissodactyla			
Tapiriidae			
<i>Tapirus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	anta	IUCN(VU) MMA(VU) SP(EN)	Max et al., 2007
Artiodactyla			
Cervidae			
<i>Mazama gouazoubira</i> Fischer, 1814	veado-catingueiro		Roberto et al., 2019
Tayassuidae			
<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	cateto		Max et al., 2007
Amphibia			
Anura			
Bufo			
<i>Rhinella diptycha</i> (Cope, 1862)	sapo-cururu		Ribeiro-Júnior & Bertoluci, 2009
Hylidae			
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	pererequinha-do-brejo		Ribeiro-Júnior & Bertoluci, 2009
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	pererequinha-do-brejo		Ribeiro-Júnior & Bertoluci, 2009
<i>Boana albopunctata</i> (Spix, 1824)	perereca-cabrinha		Ribeiro-Júnior & Bertoluci, 2009
<i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	sapo-ferreiro		Ribeiro-Júnior & Bertoluci, 2009
<i>Boana lundii</i> (Burmeister, 1856)	perereca		Ribeiro-Júnior & Bertoluci, 2009
<i>Scinax fuscomarginatus</i> (Cope, 1874)	perereca		Ribeiro-Júnior & Bertoluci, 2009

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	perereca-de-banheiro	Ribeiro-Júnior & Bertoluci, 2009
Leptodactylidae		
<i>Physalaemus centralis</i> Bokermann, 1962	rãzinha	Maffei, 2019
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	foi-não-foi	Ribeiro-Júnior & Bertoluci, 2009
<i>Physalaemus marmoratus</i> (Reinhardt & Lütken, 1862 "1861")	rãzinha	Ribeiro-Júnior & Bertoluci, 2009
<i>Physalaemus nattereri</i> (Steindachner, 1863)	rão-de-quatro-olhos	Ribeiro-Júnior & Bertoluci, 2009
<i>Pseudopaludicola</i> cf. <i>mystacalis</i> (Cope, 1887)	rãzinha	Ribeiro-Júnior & Bertoluci, 2009
<i>Leptodactylus furnarius</i> Sazima & Bokermann, 1978	rãzinha	Ribeiro-Júnior & Bertoluci, 2009
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	rã-assobiadeira	Ribeiro-Júnior & Bertoluci, 2009
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	rã-pimenta	Ribeiro-Júnior & Bertoluci, 2009
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	rã-manteiga	Ribeiro-Júnior & Bertoluci, 2009
<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	rãzinha	Ribeiro-Júnior & Bertoluci, 2009
<i>Leptodactylus podicipinus</i> (Cope, 1862)	rãzinha	Ribeiro-Júnior & Bertoluci, 2009
Microhylidae		
<i>Chiasmocleis albopunctata</i> (Boettger, 1885)	rãzinha-pintada	Ribeiro-Júnior & Bertoluci, 2009
<i>Elachistocleis bicolor</i> (Valenciennes in Guérin-Ménéville, 1838)	sapo-grilo	Ribeiro-Júnior & Bertoluci, 2009
<i>Elachistocleis cesarii</i> (Miranda-Ribeiro, 1920)	sapo-grilo	Ribeiro-Júnior & Bertoluci, 2009

ANEXO III - MEIO FÍSICO

Apêndice 2.2.1.A. Metodologia e caracterização geológica regional.

1. Introdução

Este relatório descreve a cartografia geológica da Floresta Estadual de Assis - FEA, bem como da área de abrangência, localizadas ao norte do município de mesmo nome, no sudoeste do Estado de São, bacia no médio rio Paranapanema, realizado pelo Instituto Geológico, para contribuir e/ou complementar as informações relacionadas ao tema Geologia apresentados no Plano de Manejo anterior (Max et al., 2007). O estudo atendeu à demanda do Comitê de Integração dos Planos de Manejo sendo realizado conforme suas orientações, diretrizes e cronograma estabelecidos. O diagnóstico foi realizado com base em dados bibliográficos e de Projetos de Pesquisa desenvolvidos pelo Instituto Geológico.

2. Metodologia

Para o item geologia da Floresta Estadual de Assis foram utilizados os dados cartográficos compilados e modificados do Mapa Geológico do Estado de São Paulo, na escala 1:250.000, Folha Marília (SF-22-Z-A) (Landim *et al.*, 1982). As modificações são baseadas em trabalhos mais recentes e nos trabalhos de campo realizados pelas equipes do IG em projetos de pesquisa executados na região.

Dados adicionais incluem também a consulta de banco de dados com livre acesso, disponíveis nos sites de órgãos de governo ou instituições de pesquisa e de informações fornecidas ou não, pelo Comitê de Integração dos Planos de Manejo. Estas informações incluem dados da geologia em subsuperfície obtidas de poços tubulares profundos perfurados para captação de águas subterrâneas, auxiliando na identificação das unidades litológicas que pelo intemperismo encontram-se capeadas por solo, às vezes bastante espessos.

3. Análise da Metodologia e Informações Disponíveis

Nossa proposta foi procurar inserir a área da unidade de conservação no contexto geológico regional e dentro do possível, isto é, quando houver informação disponível detalhar a geologia numa escala compatível ao tamanho da unidade. Como base para o estudo do meio físico, as informações geológicas auxiliam no direcionando e/ou orientando para ações relacionadas ao perfil do solo (características do solo) e suscetibilidade a processo erosivos, escorregamento e inundação, isto é processo geotécnicos, bem como informações relacionadas ao potencial para as atividades de mineração, águas subterrâneas e na evolução do relevo.

4. Caracterização Geológica

4.1. Contexto Geológico Regional

As duas unidades de conservação do município de Assis (Floresta Estadual de Assis e Estação Ecológica de Assis) e a área de estudo como um todo estão inseridas quase que totalmente no domínio da sequência suprabasáltica neocretácica da Bacia Bauru, resultante da superposição de processos tectônicos de abatimento sobre a porção centro-norte da Bacia do Paraná, decorrente do acúmulo de até 2.000 m de lavas basálticas (Milani *et al.*, 1994), ocorrido no Eocretáceo (Formação Serra Geral), decorrente da abertura do Atlântico Sul (início da ruptura do Supercontinente Gondwana). Conforme destacado por Ricominni (1997), o depocentro de Bacia Bauru, que é composta predominantemente por arenitos continentais, coincide com a maior espessura da pilha de rochas vulcânicas.

Como veremos mais adiante, as áreas das unidades de conservação, situadas em relevo de colinas e de divisores de cursos d'água, estão representadas pelos sedimentos, predominantemente arenosos, da Formação Adamantina (ou Vale do Rio do Peixe, de Fernandes, 1998; 2004, Fernandes & Coimbra, 2000), Figura 1. Subordinadamente afloram, nos vales (e fundos

interdigitada, Figura 2.

Conforme apresentado em Fernandes (2004), o Grupo Caiuá, que aflora no extremo sudoeste do Estado de São Paulo, região do Pontal do Paranapanema, é composto pelas formações Rio Paraná, Goio Erê e Santo Anastácio. O Grupo Bauru, que ocupa grande parte do centro-oeste do Estado de São Paulo é constituído pelas formações Uberaba, Vale do Rio do Peixe, que representa grande parte da Formação Adamantina de Soares et al. (1980), Araçatuba, São José do Rio Preto, Presidente Prudente e Marília. Estão inclusos, ainda, neste grupo, os Analcimitos Taiúva, que correspondem a rochas vulcânicas, localmente, intercaladas na sequência sedimentar.

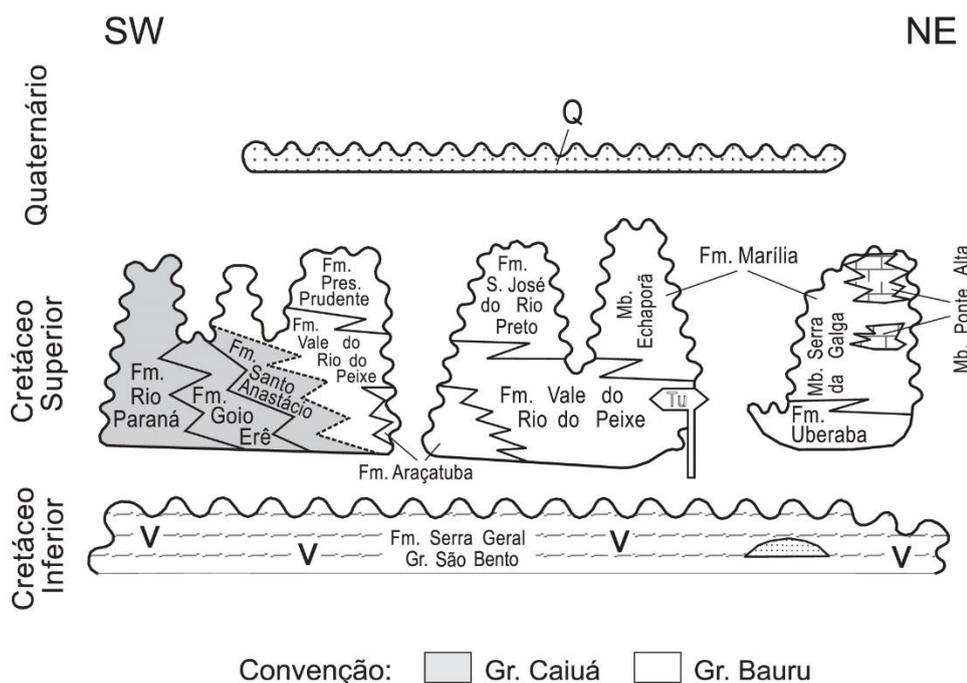


Figura 2. Carta Litoestratigráfica da Bacia Bauru (Fernandes & Coimbra, 2000).

As descrições das unidades litoestratigráficas e seus respectivos ambientes de deposição são aqui apresentados com base no trabalho de Fernandes (2004).

A Formação Vale do Rio do Peixe (e/ou parte da Formação Adamantina) corresponde à unidade de maior extensão da parte leste da bacia, e constitui o substrato de boa parte do oeste de São Paulo e do Triângulo Mineiro, com espessura máxima preservada da ordem de 100 m (obtida em dados de poço tubular profundo para captação de águas subterrâneas. A seção tipo da Formação Rio do Peixe (Fernandes & Coimbra, 2000) foi descrita no corte do km 87 da Rodovia SP 457 (SW de Tupã, SP, Vale do Rio do Peixe).

As unidades mais finas, lamitos e siltitos intercalam-se às camadas arenosas, que apresentam espessuras submétricas com estruturação tabular. Fernandes (1998) descreve que os sedimentos da Formação Vale do Rio do Peixe possuem aspecto maciço ou estratificação cruzada tabular e acanalada de médio a pequeno porte. Nos estratos “maciços”, podem ocorrer zonas de estratificação/laminação plano-paralela grossa, formadas por: a) superfícies onduladas (amplitude e comprimento de onda centimétricos), às vezes com laminação interna (*climbings* eólicos); b) ondulações de adesão; ou c) planos bem definidos, com lineação de partição. Localmente, apresenta cimentação intensa por carbonato de cálcio.

Os sedimentos são depósitos essencialmente eólicos, acumulados em extensas áreas planas, na forma de lençóis de areia e campos de dunas baixas, associados com depósitos de *loess*. Provavelmente, os lamitos, que ocorrem intercalados, foram fixados em depressões, em corpos aquosos rasos e efêmeros, criados em períodos de elevação do nível freático.

Para Fernandes (1998) e Fernandes & Coimbra (2000), a Formação Araçatuba caracteriza-se

por sucessões de estratos tabulares silto-arenosos de aspecto maciço interno e espessura centimétrica a decimétrica. É composta por siltitos e arenitos muito finos, de cor cinza-esverdeado (típica). Apresenta frequente cimentação carbonática, que pode formar crostas tabulares horizontais, paralelas à estratificação. Ainda que em geral maciços, os estratos podem apresentar, no topo, estratificação plano-paralela, moldes e pseudomorfos de cristais fibrorradiados (gipsita), pseudomorfos de dolomita, gretas de ressecção e marcas de raízes. Corresponde às intercalações lamitos e siltitos de cor cinza-esverdeado da Formação Adamantina. Segundo os autores acima citados, a unidade repousa sobre basaltos da Formação Serra Geral e interdigita-se com a Formação Vale do Rio do Peixe (que corresponde, em grande parte, aos sedimentos da Formação Adamantina, segundo definição de Soares et al. 1980), que lhe encobre regionalmente. Embora bem definido, o contato entre as formações Vale do Rio do Peixe (Adamantina) e Araçatuba é plano e sem feições de erosão do topo da unidade inferior. Seu caráter recorrente pode ser observado em vários locais, onde se manifesta como alternância das unidades, até o domínio da superior (Vale do Rio do Peixe).

A passagem da Formação Vale do Rio do Peixe (Adamantina) para o Membro Echaporã (Formação Marília), sotoposto, é gradual, podendo atingir 180 m de espessura (Almeida et al., 1980). O Membro Echaporã é formado por estratos arenosos tabulares de aspecto maciço, com espessura de até pouco mais de 2 m, com intercalações de lamitos arenosos na sua porção superior. Os arenitos são de cor bege a rosa, claros, finos a médios (imatuross), e podem apresentar frações grossas e grânulos, além de cimentação intensa, nódulos carbonáticos e níveis conglomeráticos com discreta granodrecrescência ascendente (Figura 3). As intercalações lamíticas têm cor marrom e espessuras, em geral, centimétricas a decimétricas, raramente atingindo um metro. Os níveis conglomeráticos, às vezes, exibem estratificação cruzada de médio porte, e os seixos são de quartzo, quartzito e arenito silicificado, além de fragmentos de nódulos carbonáticos e de lamitos.

Estes sedimentos tiveram deposição em porções distais de leques aluviais, por fluxos de lençol, com intervalos de exposição em que se formaram pavimentos detríticos. O Membro Echaporã contém registros fossilíferos de répteis (dinossauros, crocodilos), restos de peixes e de moluscos. Seus contatos com as rochas da Formação Vale do Rio do Peixe são graduais e interdigitados, e geralmente este recoberto por depósitos colúvio-eluviais quaternários.

Trabalhos abordando a Bacia Bauru, com exceção de alguns mais específicos (não de mapeamento geológico sistemático), são de escala regional, onde os limites (contatos entre as unidades litológicas e litoestratigráficas), quando apresentados em mapas de maior escala, revelam a deficiência do detalhe da cartografia. Neste sentido, adotamos como cartografia geológica básica para este trabalho o projeto Mapa Geológico do Estado de São Paulo, na escala 1:250.000 (Landim et al., 1982). Incluiu também as informações dos trabalhos elaborado por Fernandes (1998), com o mapa geológico apresentado na escala 1:1.000.000 e de Sallun (2003) e Sallun et al. (2007), com ênfase ao 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), Figura 4.



Figura 3. Corte de estrada na rodovia SP-333 (Rodovia Miguel Jubran), que limita o setor leste/sudeste da unidade de conservação, bem como cruza a Floresta Estadual de Assis, região da seção-tipo do Membro Echaporã, da Formação Marília, próximo ao trevo de entrada da cidade de mesmo nome. Foto ao lado, um detalhe do arenito conglomerático com cimentação carbonática (material mais esbranquiçado) do Membro Echaporã, Formação Marília.



Figura 4a. Área de empréstimo, com retirada de material arenoso para uso em pavimentação de estrada, de cor vermelho amarelo, provavelmente integrante da Aloformação Paranavaí, próximo a Quatá, SP.

Figura 4b. Corte de estrada próximo a cidade de Manduri, SW do Estado de São Paulo, destacando a camada de sedimento arenoso avermelhado, provavelmente pertencente a Aloformação Paranavaí.

Segundo Sallun et al. (2007) a Aloformação Paranavaí 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 Superseqüência Bauru, Figura 5. 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.

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

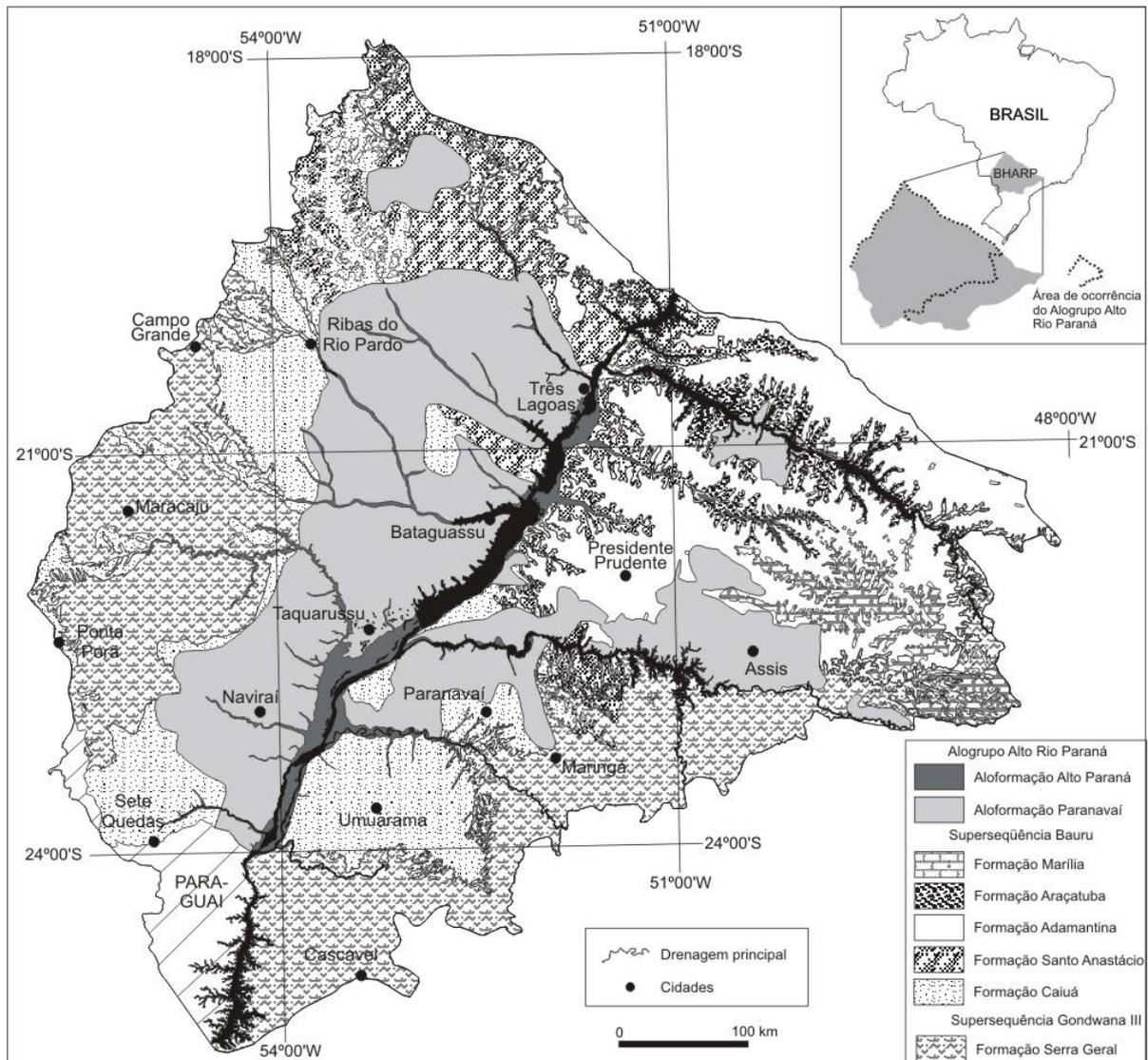


Figura 5. Mapa geológico da área de ocorrência do Alogrupo Alto Rio Paraná com localização da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Paraná - BHARP (Sallun et al., 2007).

O limite superior da unidade é o horizonte formado por pedogênese atual. O limite inferior da unidade é representado pelo contato com as rochas mesozóicas da Bacia do Paraná, onde podem ocorrer camadas centimétricas (2-30 cm) de concentrações de ferricretes e de linhas-de-pedra, compostas de grânulos e seixos arredondados de quartzo, quartzito, arenito, ágata, calcedônia e ferricrete com até 5 cm de eixo maior.

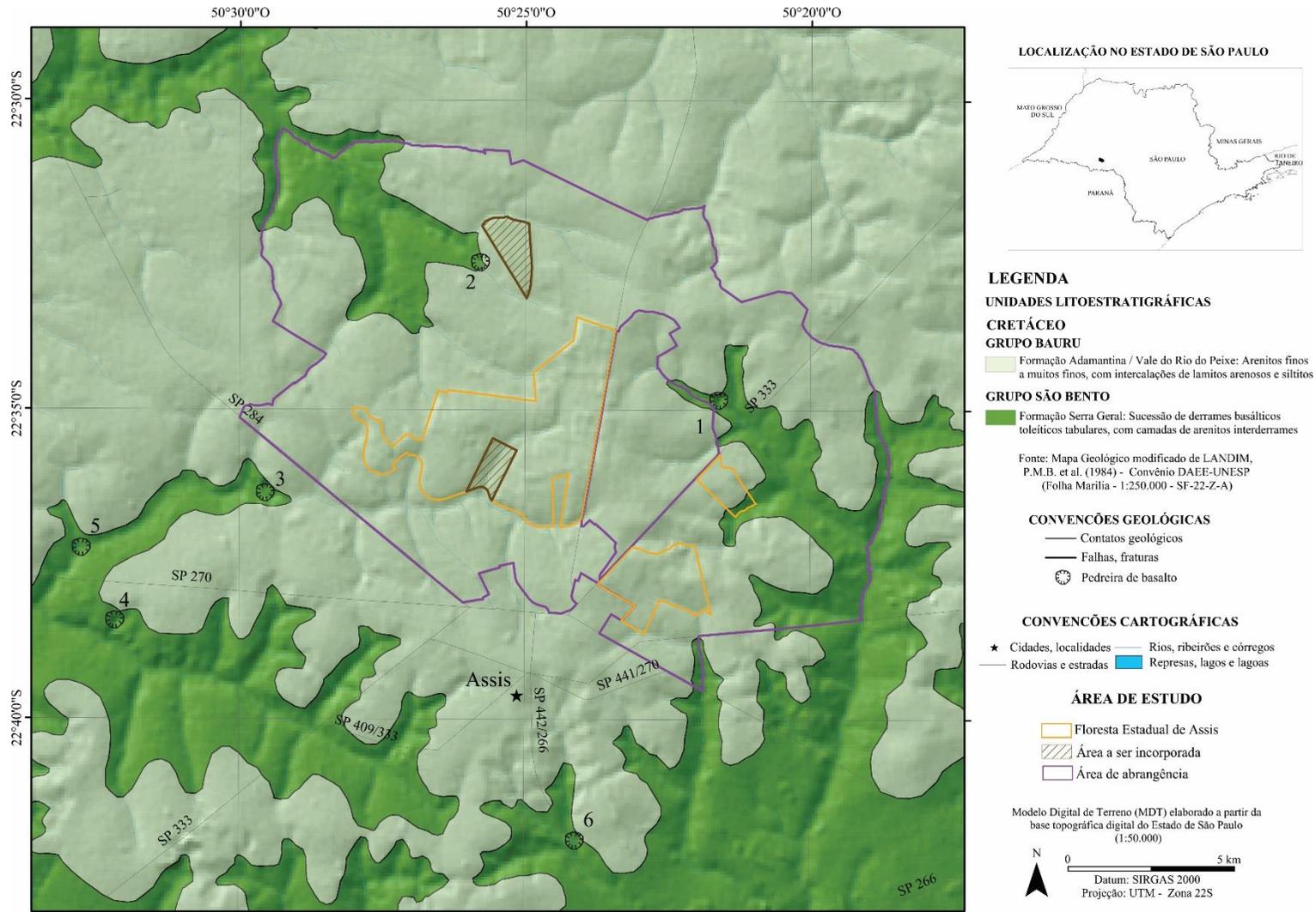
5. Referências bibliográficas

- Almeida, F.F.M. de. (1964). Fundamentos geológicos do relevo paulista. *Boletim do Instituto Geográfico e Geológico*, 41:169-263.
- Almeida, F. F. M.; Hasui, Y. et al (1980). Informações Geofísicas sobre o Oeste Mineiro e seu Significado Geotectônico. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 52(1): 49-60.
- Batezelli, A. (2003). *Análise da Sedimentação Cretácea no Triângulo Mineiro e sua Correlação com Áreas Adjacentes*. Rio Claro: IGCE UNESP. Tese de Doutorado. 183p (inédito)
- Fernandes, L.A. (1998). *Estratigrafia e evolução geológica da parte oriental da Bacia Bauru (Ks, Brasil)*. São Paulo: USP. Tese de Doutorado. 216 p. (3 mapas).
- Fernandes L.A. & Coimbra, A.M. (2000). Revisão estratigráfica da parte oriental da Bacia Bauru (Neocretáceo). *Revista Brasileira de Geociências*, 30(4):717-728.
- Fernandes, L.A. (2004). Mapa Litoestratigráfico da Parte Oriental da Bacia Bauru (PR, SP, MG),

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

- ESCALA 1:1.000.000. *Boletim Paranaense de Geociências*, 55:53-66.
- Max, J.C.M. et al. (2007). Plano de Manejo da Floresta Estadual de Assis. São Paulo, *IF Série Registros*, 30:1-80.
- Milani, R.J. et al. (1994). Bacia do Paraná. *Boletim de Geociências*, 8(1): 69-82.
- Landim, P.M.B. (coordenador geral). 1982. *Mapa Geológico do Estado de São Paulo: Escala 1:250 000*, Folha Marília (SF-22-Z-A). 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.
- Riccomini, C. (1997). Arcabouço estrutural e aspectos do tectonismo gerador e deformador da Bacia Bauru no estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Geociências*, 27(2):153-162.
- Sallun, A.E.M. (2003). *Depósitos cenozóicos da região entre Marília e Presidente Prudente (SP)*. São Paulo: USP. Dissertação de Mestrado. 171p.
- Sallun, A.E.M. et al. (2007). Proposição formal do Alogruppo Alto Rio Paraná (SP, PR e MS). *Geologia USP. Série Científica*, 7(2): 49-70. <https://doi.org/10.5327/Z1519-874x2007000200004>.
- Soares, P.C. et al. (1980). Ensaio de caracterização do Cretáceo no Estado de São Paulo: Grupo Bauru. *Revista Brasileira de Geociências*, 10(3):177-185.

Apêndice 2.2.1.B. Mapa geológico da Floresta Estadual de Assis e da área de estudo.



Apêndice 2.2.1.C. Ilustração do substrato geológico da Floresta Estadual de Assis e da área de estudo.

No interior da Floresta Estadual de Assis não foram realizadas escavações. Presentes nos vales e fundo de vale das drenagens principais nas proximidades da unidade de conservação e de sua zona de amortecimento, as rochas, como mostrado nas figuras 1, 2 e 3, aparecem normalmente alteradas a parcialmente alteradas, nos cortes de estrada, com as melhores exposições nas frentes de extração das pedreiras. É nessas pedreiras que podemos melhor caracterizar texturalmente e composicionalmente as rochas basálticas. Trata-se de um basalto que varia do afanítico ao fanerítico fino a muito fino, maciço/denso, de cor cinza escura a preta, fraturas de resfriamento (formas e tamanhos irregulares). Nas figuras 4 e 5, são apresentadas algumas das características texturais dos derrames basálticos. No caso da Figura 4, observamos em um bloco métrico rolado a presença de fragmento centimétrico arredondado de basalto com presença de gotas de material vítreo nas bordas, englobado por basalto maciço, cinza escuro, bem como a presença de geodos e amígdalas preenchidos por sílica, que também podem apresentar carbonato e zeólitas, com formas achatadas e de amígdalas, subcentimétricas a centimétricas. Ambos geodos e amígdalas são esparsos na rocha basáltica. Na foto de detalhe do fragmento de basalto com gotas de vidro, que apresentam cor esverdeada de alteração. Já na figura 5, temos representado num bloco métrico também rolado, o setor de topo do derrame basáltico marcando a transição de basalto maciço para basalto vesicular/amígdaloidal da porção mais de topo do derrame.



Figura 1a. Corte de estrada próximo a Macaraí, SP, a oeste de Assis com exposição de basalto alterado. Na parte alta da foto, solo argiloso vermelho (terra roxa).

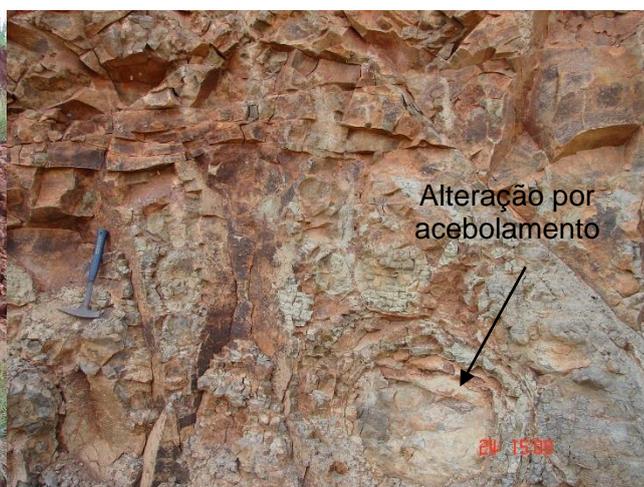


Figura 1b. Corte de estrada entre Maracaí e Paraguaçu Paulista, com exposição de basalto alterado, fraturado com preservação de blocos decimétricos com alteração exferoidal (ou acebolamento).

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS



Figura 2a. Vista geral da pedreira nº 1, paralísada e com a área lavrada parcialmente preenchida por água e vegetação de gramínea. Destaque para a capa de solo de alteração, que chega neste local a 7 metros de espessura. Neste caso, quando visitada, em 25/01/2006.



Figura 2b. Vista geral da pedreira 2, paralísada, com a parte lavrada preenchida por água. Note a espessa capa de solo da alteração de cor avermelhada, com vários metros de espessura. Situação de 25/01/2006.



Figura 3a. Vista geral da pedreira nº3, denotando similaridade com as outras pedreiras, capeamento espesso de solo. Esta pedreira no dia da visita, 25/01/2006, encontrava-se momentaneamente paralísada.



Figura 3b. Vista de outra pedreira, nº4, com as atividades de extração de brita paralísadas em 26/01/2006.



Figura 4. Bloco rolado de basalto maciço cinza escuro com presença de geodos e amígdalas preenchidas por sílica, carbonato e zeólita, além da presença de fragmento arredondado de basalto com gotas de material vítreo (melhor observado na foto da direita, de detalhe).



Figura 5. Bloco rolado de basalto maciço com passagem para basalto vesicular. Na foto da direita, mais especificamente, tem-se também uma linha de geodos e amígdalas bastante irregulares e de tamanhos até centimétricos. A seta preta indica o direção do topo do derrame.

Apêndice 2.2.3.A. Metodologia e descrição dos solos da Floresta Estadual de Assis e da área de estudo.

1. Metodologia para o levantamento na área de estudo

- Revisão bibliográfica, compilação e revisão de dados existentes, para os temas clima, geomorfologia e solos, com especial atenção aos apresentados por Rossi et al. (2008).
- O procedimento compreendeu a compilação de informações sobre o substrato rochoso e seus atributos geotécnicos (Bistrichi et al., 1981); sobre o relevo no que se refere aos seus atributos morfométricos e a dinâmica superficial (Ponçano et al., 1981); e sobre os solos, suas potencialidades e restrições de modo a oferecer subsídios para o entendimento das condições ecológicas em que estão inseridos os diferentes tipos de vegetação.
- Fotointerpretação de ortofotos digitais (2010/2011) para interpretação das unidades de paisagem (Buringh, 1960), seleção dos locais de observação e auxílio nas delimitações dos polígonos de solos, tendo como mapa-base a o mapa pedológico de Rossi (2017).
- Prospecção dirigida para identificação dos solos das novas áreas adquiridas pelo Estado, baseada na verificação *in loco* das classes de solos, percorrendo-se caminhamentos que cortassem a área e efetuando-se a descrição morfológica e coleta do solo em locais selecionados, localizados em barrancos de estradas e em minitrincheiras, ou por meio de tradagens.
- Avaliação dos solos segundo as normas da Sociedade Brasileira de Ciência de Solo (Santos et al., 2013) e sua classificação com base no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da Embrapa (Santos et al., 2018).
- Elaboração da carta final de solos, composta por delineamentos (ou manchas de solo) de diversas formas e tamanhos, com unidade simples, na qual ocorre uma única classe de solo e unidade composta, na qual ocorrem duas ou três classes ou componentes, correspondendo às associações de solos.
- Mensuração das áreas de ocorrência das unidades de mapeamento para estimar o potencial das diferentes unidades de solo mapeadas.
- Avaliação dos atributos do meio físico para definição de potencial de fragilidade dos solos, seguindo os procedimentos adotados por Ross (1990) e Mattos et al. (1996), elaborando uma tabela síntese com as restrições dos solos, indicando fragilidades, tendo em vista a dinâmica natural e a susceptibilidade à interferência antrópica. Foi utilizada a classificação de fragilidade "baixa", "média", "alta", de acordo com características como textura e profundidade do solo, morfologia do relevo, declividade, encharcamento e litologia. A classe alta foi subdividida em alta 1 (susceptibilidade à processos de erosão) e alta 2 (susceptibilidade à processos de assoreamento, inundação e contaminação).

2. Caracterização dos tipos de solo mais comuns

Rossi et al. (2008) descreveram as unidades de solos da FEA e sua área de estudo, quando mapearam a Zona de Amortecimento da Estação Ecológica de Assis, conforme segue.

Latossolo Vermelho: Os Latossolos Vermelhos são solos minerais, profundos, porosos e bem drenados, com características físicas favoráveis ao desenvolvimento radicular. São solos com fertilidade natural baixa, devido à baixa capacidade de troca de cátions e baixa saturação por bases, possuem textura média e ocorrem em relevo plano a suave ondulado, associados aos Topos e Colinas e desenvolvidos sobre os arenitos da Formação Adamantina ou Vale do Rio do Peixe.

Há presença de Latossolos Vermelhos argilosos a muito argilosos, eutróficos relacionados ao basalto e ocorrendo nas baixas vertentes, geralmente associados aos Nitossolos e possuem fertilidade alta.

Argissolo Amarelo e Vermelho-Amarelo: Compreendem solos minerais com horizonte B

textural, não hidromórficos e moderadamente drenados. O horizonte superficial do tipo A moderado ou proeminente possui textura arenosa com gradiente textural do horizonte A para o horizonte B significativo (textura arenosa/média ou média). O horizonte subsuperficial B tem estrutura em blocos subangulares, moderada, pequena, cerosidade não aparente. A granulometria mostra a predominância das classes texturais arenosas em superfície e médias em subsuperfície.

Gleissolos: Os Gleissolos Háplicos são solos derivados de sedimentos aluviais que ocorrem em áreas mal drenadas associadas às Planícies fluviais, com presença de horizonte glei a menos de 40cm de profundidade e que refletem a profundidade do lençol freático na planície. São solos minerais hidromórficos com horizonte A seguido por horizonte glei com textura argilosa e média.

Neossolos Quartzarênicos: Na área ocorre o Neossolo Quartzarênico hidromórfico em relevo suave ondulado. São solos minerais homogêneos profundos com baixos teores de argila, soltos e excessivamente drenados, com fertilidade natural baixa e baixa capacidade de retenção de água. Esses solos desenvolvem-se sobre o retrabalhamento do arenito da Formação Adamantina. Associa-se ao relevo de Vertentes inferiores e fundos de vale das colinas apresentando permanência da água no sistema por períodos prolongados, devido ao lençol freático elevado na maior parte do ano.

Nitossolos Vermelhos: Os Nitossolos são solos minerais homogêneos, com pouca ou nenhuma variação de cor em profundidade. São solos argilosos a muito argilosos, com estrutura forte que favorece a retenção de água.

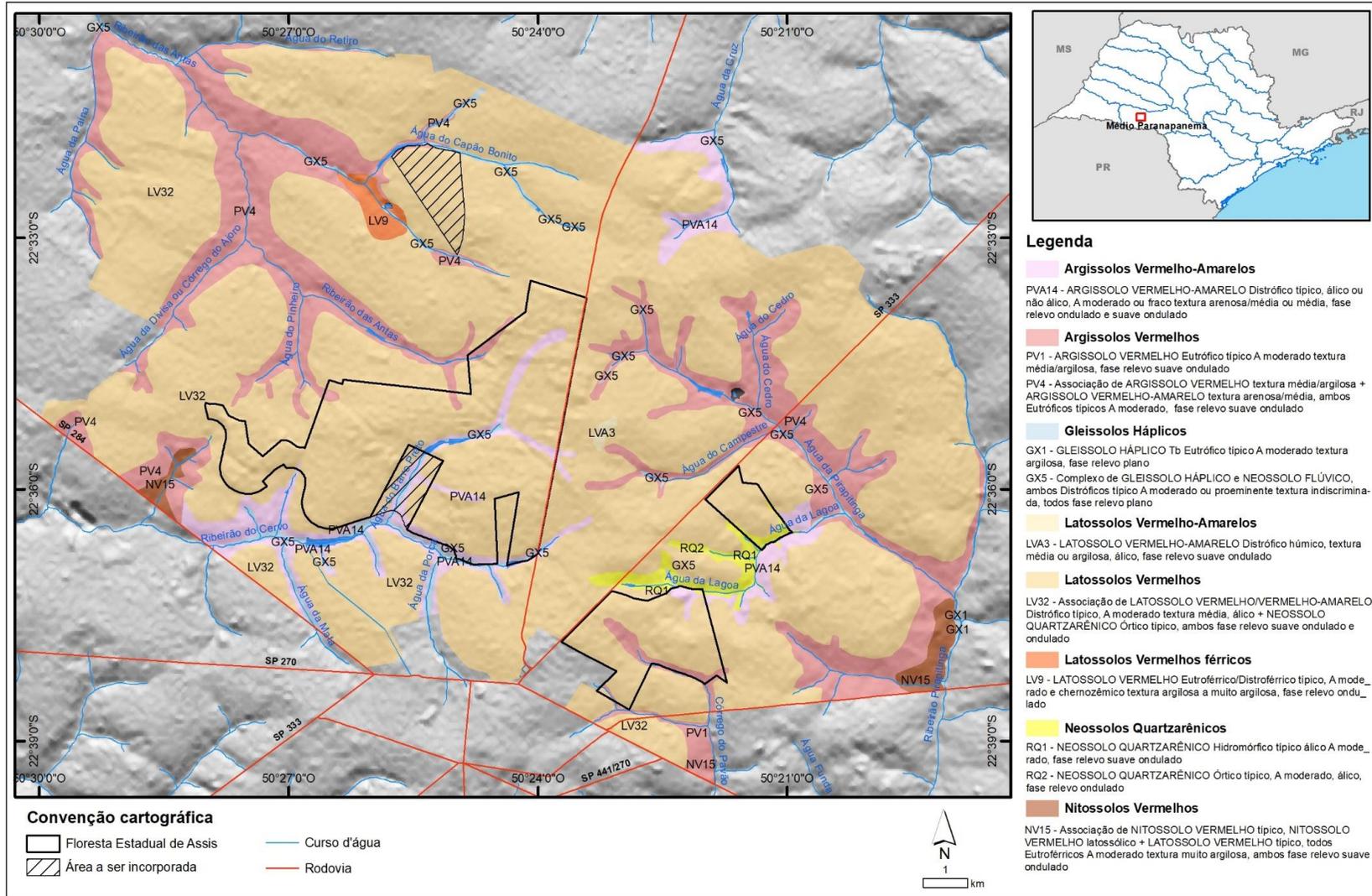
A unidade de mapeamento NV é formada por Nitossolos Vermelhos altamente saturado por bases e ferro, com horizonte superficial A moderado e textura argilosa a muito argilosa, associado ao Latossolo Vermelho de mesma saturação química e textura. Estão relacionados à presença de basalto e ocorre junto à cursos d'água.

Referências bibliográficas

- Bistrichi, C.A. et al. (1981). *Mapa geológico do Estado de São Paulo; escala 1:500.000*. In: Almeida, F.F.M. - Mapa Geológico do Estado de São Paulo; 1: 500.000, texto. São Paulo, IPT, 2v. IPT-Publicação 1184, Série Monografias 6.
- Buringh, P. (1960). The applications of aerial photographs in soil surveys. In: American Society of Photogrammetry. Pp. 633-666 in *Manual of Photographic Interpretation*, Washington, Chap. 11, appendix A.
- Mattos, I.F.A. et al. (1996). Levantamento do Meio Físico e Avaliação da Fragilidade do Ecossistema na Estação Ecológica dos Caetetus - SP. *Sociedade Natureza*, 8(15):388-393.
- Ponçano, W. L. et al. (1981). *Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo*. São Paulo. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Monografia 5. v. 1 e 2. Escala 1:1.000.000.
- Ross, J.L.S. (1990). *Geomorfologia: ambiente e planejamento. O relevo no quadro ambiental, cartografia geomorfológica e diagnósticos ambientais*. Coleção Repensando a Geografia. São Paulo: Contexto. 85 p.
- Rossi, M. (2017). *Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado*. São Paulo: Instituto Florestal. V.1. 118p. (inclui Mapas).
- Rossi, M. et al. (2008). *Os Solos das Unidades de Conservação de Assis, SP*. São Paulo: Instituto Florestal. 18 p. (Relatório de Pesquisa)
- Santos, H.G. et al. (2018). *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 5 ed. Brasília-DF: EMBRAPA Solos. 531p.
- Santos, R.D. et al. (2013). *Manual de descrição e coleta de solo no campo*. 6ª Edição. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS). 100p.

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Apêndice 2.2.3.B. Mapa de Solos da Floresta Estadual de Assis e da área de estudo



PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Apêndice 2.2.3.C. Extensão e distribuição das unidades de mapeamento de solos da Floresta Estadual de Assis e da área de estudo.

Unidade de mapeamento	Símbolo da unidade	Área					
		Floresta Estadual			Restante da Área de Estudo		
		Absoluta (ha)	Relativa à unidade (%)	Relativa ao total (%)	Absoluta (ha)	Relativa à unidade (%)	Relativa ao total (%)
LATOSSOLOS		2.471,46			13.024,16		
LATOSSOLO VERMELHO Distrófico textura média A moderado	LV32	2.471,46	100	87,71	12.908,23	99,11	73,08
Associação de LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico/Distrófico típico, A moderado e chernozêmico pouco profundo + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, A moderado, ambos textura argilosa a muito argilosa, fase relevo ondulado	LV9				97,63	0,75	0,55
LATOSSOLO VERMELHO Distrófico textura média A húmico e proeminente	LVA3				18,30	0,14	0,10
ARGISSOLOS		282,81			3.984,69		
ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico A moderado textura média/argilosa, fase relevo suave ondulado	PV1	61,88	21,88	2,20	111,65	2,80	0,63
Associação de ARGISSOLO VERMELHO textura média/argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO textura arenosa/média, ambos Eutróficos típicos A moderado, fase relevo suave ondulado	PV4	32,47	11,48	1,15	3.175,18	79,68	17,98
Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO textura arenosa/média + ARGISSOLO AMARELO textura arenosa/média, ambos Distróficos	PVA14	188,46	66,64	6,69	697,86	17,52	3,95
NITOSSOLOS					172,49		
Associação de NITOSSOLO VERMELHO típico, NITOSSOLO VERMELHO latossólico + LATOSSOLO VERMELHO típico, todos Eutróficos A moderado textura muito argilosa, ambos fase relevo suave ondulado	NV15				172,49	100	0,98
GLEISSOLOS		27,87			240,07		
GLEISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico A moderado textura argilosa, fase relevo plano	GX1				4,10	1,71	0,02
Associação GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico textura média + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico	GX5	27,87	100	0,99	235,97	98,29	1,34
NEOSSOLOS		23,21			181,89		
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico álico A moderado, fase relevo suave ondulado	RQ1	6,91	29,77	0,25	39,64	21,79	0,22
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A moderado, álico, fase relevo ondulado	RQ2	16,30	70,23	0,58	142,25	78,21	0,81
Represas		12,29		0,44	49,24		0,28
Área Urbana							
Pedreiras					5,49		0,03
Total Geral		2.817,63			17.662,05		

Apêndice 2.2.3.D. Dados detalhados da avaliação de fragilidade dos solos da Floresta Estadual de Assis e da área de estudo como um todo.

1. Introdução e Metodologia

A avaliação da fragilidade considera alguns atributos como textura, espessura, profundidade e presença de impedimentos do solo, além do declive das vertentes, da estrutura, composição e grau de intemperismo do material de origem e do nível do lençol freático o que permite aplicar graus de fragilidade alto, médio e baixo, levando-se em consideração o potencial de ocorrência de processos erosivos e de assoreamento e contaminação, o que pode acarretar em prejuízos à conservação do solo e à recuperação da cobertura vegetal natural, quando esses são alterados.

2. Dados detalhados da avaliação de fragilidade

Na Figura 1 é apresentada a distribuição espacial dos solos da área de estudo segundo sua fragilidade. A Tabela 1 apresenta a síntese dos atributos do meio físico e a fragilidade dos solos para a área estudada e a Tabela 2 mostra a área ocupada em hectares e porcentagem da fragilidade para a Floresta Estadual de Assis, para o restante da área de estudo e para a área de estudo como um todo.

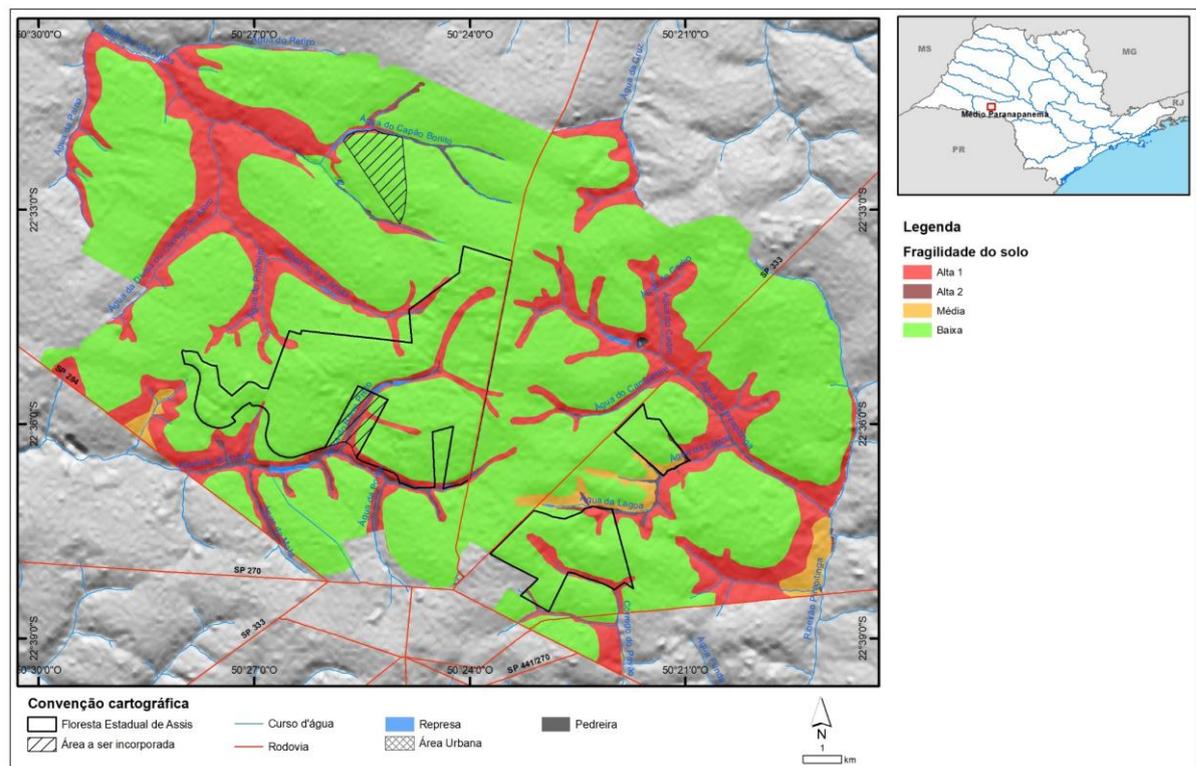


Figura 1. Mapa de fragilidade potencial dos solos para a área de estudo.

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Apêndice 2.2.3.D. (Continuação) Dados detalhados da avaliação de fragilidade dos solos da Floresta Estadual de Assis e da área de estudo como um todo - Síntese dos elementos do meio físico, dinâmica, restrições e grau de fragilidade dos solos da área de estudo.

Solo	Textura	Profundidade	Trofismo	Substrato	Relevo	Declive (%)	Dinâmica	Restrições	Fragilidade				
(Rossi et al., 2008) e (Rossi, 2017)				Rochoso (Perrota et al., 2005)	(Rossi et al, 2008)				Fragilidade				
GX1	Argiloso	Pouco profundo e profundo	Eutrófico	Sedimentos aluviais	Planície Fluvial		Freático elevado, alagadiços, enchentes sazonais, deposição de finos por decantação nas planícies de inundação e de grossos por ocasião de enchentes. Deposição em barras, erosão lateral e vertical no canal. Pequenos escorregamentos ocasionais e de baixa intensidade, na margem dos canais. Na estiagem as margens da planície são estáveis.	Freático elevado, enchentes anuais, alagadiços e solos moles, erosão lateral e vertical do canal e das margens, deposição de finos durante as enchentes, estabilidade precária das paredes de escavação, recalque de fundações, danificação das redes subterrâneas por recalque. Áreas suscetíveis ao assoreamento. Áreas de Preservação Permanente (APP)	Alta 2				
GX5	Indiscriminado								Alta 2				
RQ1	Arenosa	Profundo	Distrófico	Arenito Formação Vale do Rio do Peixe e sedimento aluvial	Baixa vertente e Planície Fluvial	<2	Erosão laminar generalizada e em sulcos localizadas e de intensidade média a baixa. Boçorocas ocasionais e de alta intensidade.	Solos arenosos excessivamente drenados, com baixa capacidade de retenção de água e de nutrientes. Alto potencial de erodibilidade.	Alta 2				
LVA3	Média	Muito profundo							Arenito Formação Vale do Rio do Peixe	Topo de colina ampla	<5	Susceptibilidade a erosão laminar, em sulcos quando da remoção do solo superficial por obras de terraplenagem, aração ou obras de drenagem de estradas que provocam concentração do escoamento superficial. Solos friáveis bem drenados, relevo pouco movimentado, baixa fertilidade e moderada capacidade retenção de água. Moderado potencial erodibilidade.	Baixa
LV32	Média e arenosa									Vertentes de colina ampla	<10	Baixa	
RQ2	Arenosa			Média e Baixa vertente de colina ampla	<5	Média							
LV9	Argilosa e Muito argilosa	Profundo e muito profundo	Eutro/ distroférico	Basalto Formação Serra Geral			Erosões laminar e em sulcos são ocasionais e de intensidade média.	São solos com boa fertilidade natural e, conseqüente, predisposição ao uso agrícola. Apresentam baixa suscetibilidade aos processos erosivos devido à textura	Média				
NV15	Muito argiloso		Eutroférico						Média				
PV1	Média/ argilosa	Profundo	Eutrófico	Arenito Formação Vale do Rio do Peixe	Baixa vertente de colina ampla	5 - 10	Erosões laminar e em sulcos são generalizadas e de intensidade média.	Susceptibilidade a erosão laminar ou em sulcos quando da remoção do solo superficial que provocam a concentração do escoamento superficial. Solos moderadamente drenados, com relação textural, em relevo com declive moderado a alto. Alto potencial de erodibilidade.	Alta 1				
PV4	Média/ argilosa								Alta 1				
PVA14	Arenosa/ média		Distrófico						Alta 1				

Apêndice 2.2.4. Dados detalhados do clima da Floresta Estadual de Assis e região.

1. Introdução

A caracterização do clima da Floresta Estadual de Assis no contexto da região em que se insere baseou-se na literatura, incluindo estudos ecológicos realizados no interior da unidade, e nos dados disponibilizados pelo CIIAGRO (2020).

2. Dados climáticos detalhados

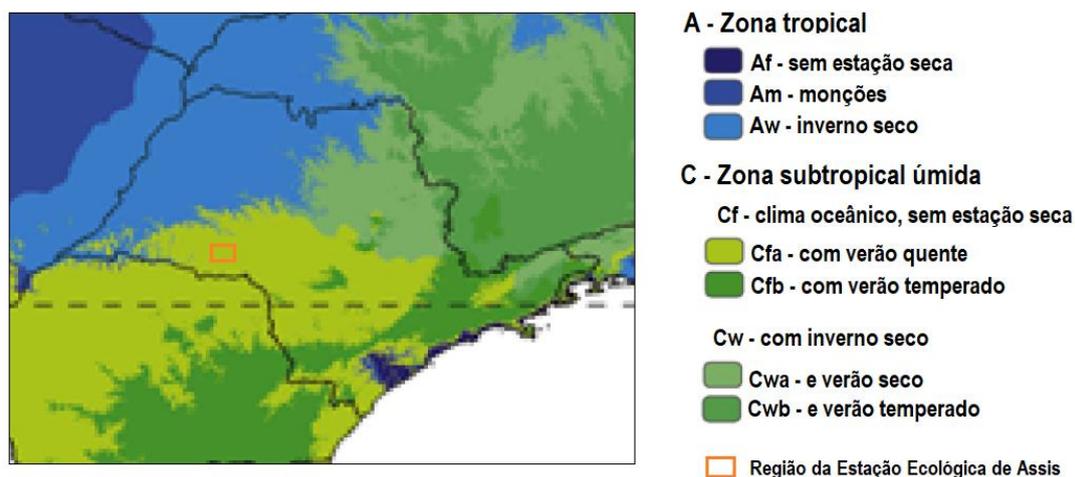


Figura 1. Tipos climáticos para o Estado de São Paulo, mapeados com base em dados recentes e seguindo a metodologia de Köppen (1936) (adaptado de Alvarez et al., 2013).

As Tabelas 1 e 2 apresentam os dados do CIIAGRO para o período de 1991 a 2020, de precipitação e temperatura, que serviram de base para a elaboração do balanço hídrico apresentado na sequência.

Tabela 1. Dados Mensais de precipitação no período de 01/01/1991 até 21/01/2020 em Assis, SP (CIIAGRO, 2020).

CIIAGRO - Dados Mensais no período de 01/01/1991 até 21/01/2020						
Local: Assis						
Mês	Dias	Dias de Chuva	Chuva Total	Média Mensal da Chuva Total	Chuva Máxima	Chuva Mínima
janeiro	920	467	7.137,4	240,5	138,0	0,2
fevereiro	819	424	5.144,7	177,5	105,0	0,1
março	899	350	3.826,4	131,9	92,0	0,2
abril	870	212	2.789,7	96,2	100,0	0,1
maio	899	246	2.531,3	87,3	61,0	0,1
junho	870	244	1.841,6	63,5	135,1	0,1
julho	898	173	1.307,3	45,1	52,6	0,3
agosto	899	125	1.084,9	37,4	59,7	0,2
setembro	870	239	2.687,1	92,7	100,6	0,1
outubro	898	293	3.963,4	136,8	92,0	0,1
novembro	868	296	4.096,3	141,6	112,5	0,2
dezembro	897	371	4.946,9	171,0	100,4	0,2

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Tabela 2. Dados Mensais de temperatura no período de 01/01/1991 até 21/01/2020 – CIIAGRO – Assis, SP.

CIIAGRO - Dados Mensais no período de 01/01/1991 até 21/01/2020				
Local: Assis				
Mês	Dias	Temperatura	Temperatura	Temperatura
		Média Diária	Máxima	Média Diária
		Média Diária	Máxima	Mínima
janeiro	920	24,6	28,7	17,1
fevereiro	819	24,6	29,7	19,0
março	899	24,2	29,2	17,0
abril	870	22,4	28,1	8,4
maio	899	19,0	25,6	10,0
junho	870	17,9	25,1	6,4
julho	898	17,7	24,7	5,1
agosto	899	19,3	26,9	7,0
setembro	870	21,0	29,0	8,9
outubro	898	22,9	31,0	14,2
novembro	868	23,6	31,4	15,6
dezembro	897	24,4	30,5	16,7

O balanço hídrico do município no intervalo de 30 anos utilizado para a região é apresentado na Tabela 3 e Figura 2, sendo uma das várias maneiras utilizadas para monitoramento da quantidade de água no solo, através da precipitação e temperaturas médias e fornece estimativas de evapotranspiração, deficiência hídrica, excedente e armazenamento de água no solo. Mostra a distribuição das chuvas no ano a partir das médias mensais, indicando o período de julho-agosto com deficiência hídrica e excedentes a partir de outubro até março.

Tabela 3. Dados do Balanço Hídrico de Assis no período de 1991 a 2020, Latitude: 22,66, Longitude: 50,41, Estado de São Paulo (CIIAGRO, 2020).

Meses	T °C	P mm	ETP Thorntwaite 1948	ARM mm	ETR mm	DEF mm	EXC mm
Jan	24,6	240,5	100,47	300,00	100,5	0,0	140,0
Fev	24,6	177,5	96,74	300,00	96,7	0,0	80,8
Mar	24,2	131,9	107,87	300,00	107,9	0,0	24,0
Abr	22,4	96,2	91,25	300,00	91,2	0,0	5,0
Mai	19,0	87,3	65,79	300,00	65,8	0,0	21,5
Jun	17,9	63,5	56,83	300,00	56,8	0,0	6,7
Jul	17,7	45,1	57,47	287,89	57,2	0,3	0,0
Ago	19,3	37,4	69,57	258,61	66,7	2,9	0,0
Set	21,0	92,7	79,30	272,01	79,3	0,0	0,0
Out	22,9	136,8	96,24	300,00	96,2	0,0	12,6
Nov	23,6	141,6	94,88	300,00	94,9	0,0	46,7
Dez	24,4	171,0	102,39	300,00	102,4	0,0	68,6
TOTAIS		1421,5	1018,78	3519	1015,6	3,1	405,9
MÉDIAS	21,8	118,5	84,90	293,2	84,6	0,3	33,8

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

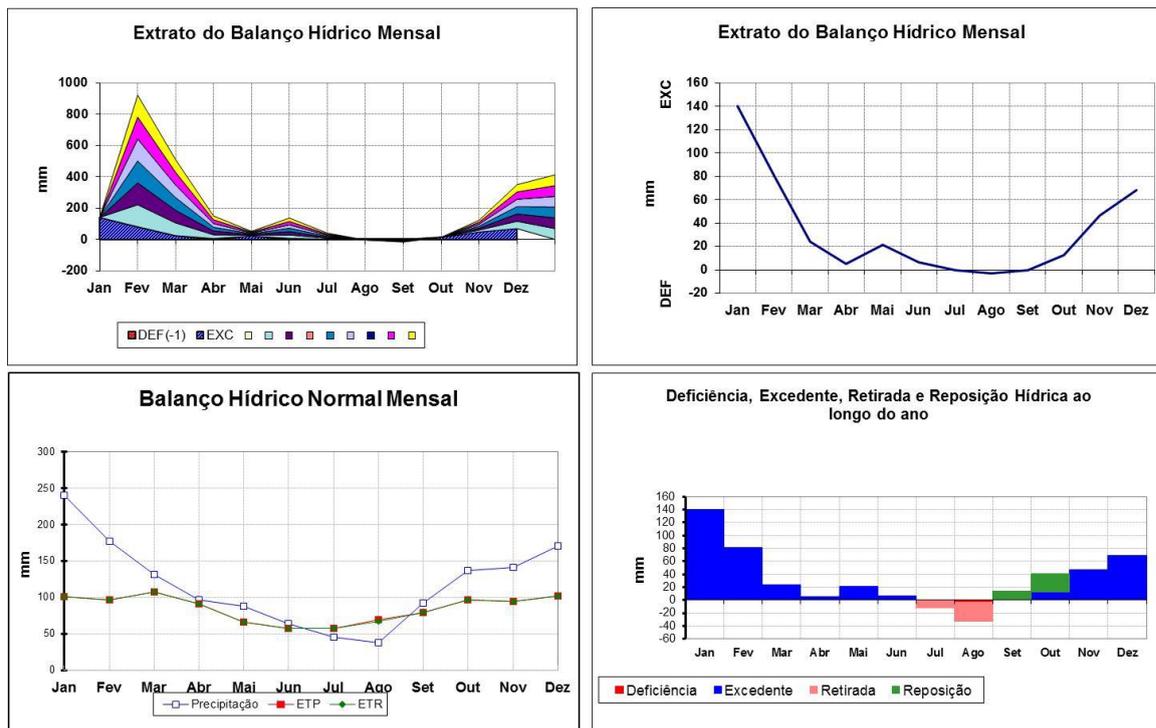


Figura 2: Balanço hídrico da região de Assis, SP.

Referências Bibliográficas

- Alvares, C.A. et al. (2013). Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22(6):711-28.
- CIIAGRO – Centro integrado de informações agrometeorológicas. (2020). Dados Mensais no período de 01/01/1991 até 21/01/2020. Disponível em: <<http://www.ciiagro.sp.gov.br/dados/entrada.htm>>. Acesso em: 21 jan. 2020.
- Köppen, W. 1936. Das geographische System der Klimate. Pp. 1-44 in Köppen, W.R.; Geiger, R. (Eds.) *Handbuch der Klimatologie*. Gebrüder Bornträger, Berlin.

Apêndice 2.2.5.A. Métodos utilizados na avaliação de Perigo, Vulnerabilidade e Risco da Floresta Estadual de Assis e da área de estudo como um todo.

1. Introdução

O presente documento tem como objetivo apresentar informações sobre perigos geodinâmicos, vulnerabilidade e riscos de áreas residenciais/comerciais/serviços que compõem o tema Diagnóstico do Meio Físico, da etapa de Diagnóstico e Prognóstico de elaboração do Plano de Manejo da Floresta Estadual de Assis.

As análises foram realizadas com base no estudo “*Unidades Territoriais Básicas do Estado de São Paulo*” que traz o mapeamento e análise de risco de ocorrência de processos de escorregamento planar e de inundação em escala de abordagem regional para o estado de São Paulo (São Paulo, 2014, 2016, 2017; Ferreira & Rossini-Penteado, 2011; Ferreira et al., 2013; Vedovello et al., 2015; Rossini-Penteado & Ferreira, 2015) e outras informações do meio físico de interesse, tais como modelo digital de superfície (EMPLASA, 2010), mapas geológico (Perrota et al., 2005) e geomorfológico (Ross & Moroz, 2011), curva de nível e linhas de drenagem.

A gestão de risco aos processos geodinâmicos vem sendo cada vez mais aplicada em diversos instrumentos de gestão territorial, em consonância com as diretrizes para priorizar ações preventivas relacionadas à minimização de desastres (São Paulo, 2011; Brasil, 2012; ONU, 2015). A análise de risco tem potencial aplicação na elaboração do zoneamento territorial e no entendimento das pressões existentes em torno de unidades de conservação.

Para a análise de risco relacionada aos processos de escorregamento planar e inundação gradual, foram adotados os seguintes conceitos:

- Risco:
 - medida de danos ou prejuízos potenciais, expressa em termos de probabilidade estatística de ocorrência e de intensidade ou grandeza das consequências previsíveis (Brasil, 1995); ou
 - probabilidade de consequências prejudiciais, ou perdas esperadas, resultantes de interações entre perigos (naturais, ou induzidos pelo homem) e condições vulneráveis numa determinada área e período de tempo (ONU, 2009).
- Perigo: processo, fenômeno ou atividade humana que pode causar a perda de vida, ferimentos ou outros impactos à saúde, danos à propriedade, distúrbios sociais e econômicos ou a degradação ambiental (ONU, 2016).
- Vulnerabilidade: condições determinadas por fatores ou processos físicos, sociais, econômicos e ambientais que aumentam a predisposição de um indivíduo, uma comunidade, bens ou sistemas serem afetados pelos impactos dos perigos (ONU, 2016).
- Dano Potencial:
 - medida que define a intensidade ou severidade da lesão resultante de um acidente ou evento adverso; ou
 - perda humana, material ou ambiental, física ou funcional, que pode resultar, caso seja perdido o controle sobre o risco; ou c) intensidade das perdas humanas, materiais ou ambientais, induzidas às pessoas, comunidades, instituições, instalações e/ou ecossistemas, como consequência de um desastre (Brasil, 1995).
- Escorregamento planar ou translacional: processo onde o material mobilizado desloca-se ao longo de uma superfície, grosso modo, planar com pouca ou nenhuma rotação ou curvamento, geralmente associado a encostas muito íngremes (Varnes, 1978).
- Inundação gradual: processo de extravasamento lento e previsível das águas de um curso d'água para suas áreas marginais (planícies de inundação), onde se mantêm em situação

de cheia durante algum tempo e, a seguir, escoam-se gradualmente (Castro et al., 2003).

2. Método

Para os mapeamentos de risco com abordagem regional foi aplicada a metodologia descrita em Ferreira & Rossini-Penteado (2011), a qual utiliza as Unidades Territoriais Básicas (UTB) como unidades de análise, com um detalhamento compatível com a escala 1:50.000. Foi realizada a análise de riscos relacionados aos processos de escorregamento planar e de inundação.

O método de análise de riscos aos processos geodinâmicos envolve, inicialmente, a identificação e caracterização das variáveis que compõem a equação do risco, que são: perigo, vulnerabilidade e dano potencial. Entre as etapas metodológicas (Figura 1), destacam-se:

- a) Delimitação das unidades espaciais de análise: Unidades Territoriais Básicas (UTB);
- b) Seleção e obtenção dos atributos que caracterizam os processos perigosos, a vulnerabilidade e o dano potencial;
- c) Modelo e cálculo das variáveis que compõem a equação de risco (Perigo; Vulnerabilidade e Dano Potencial);
- d) Elaboração dos produtos cartográficos.

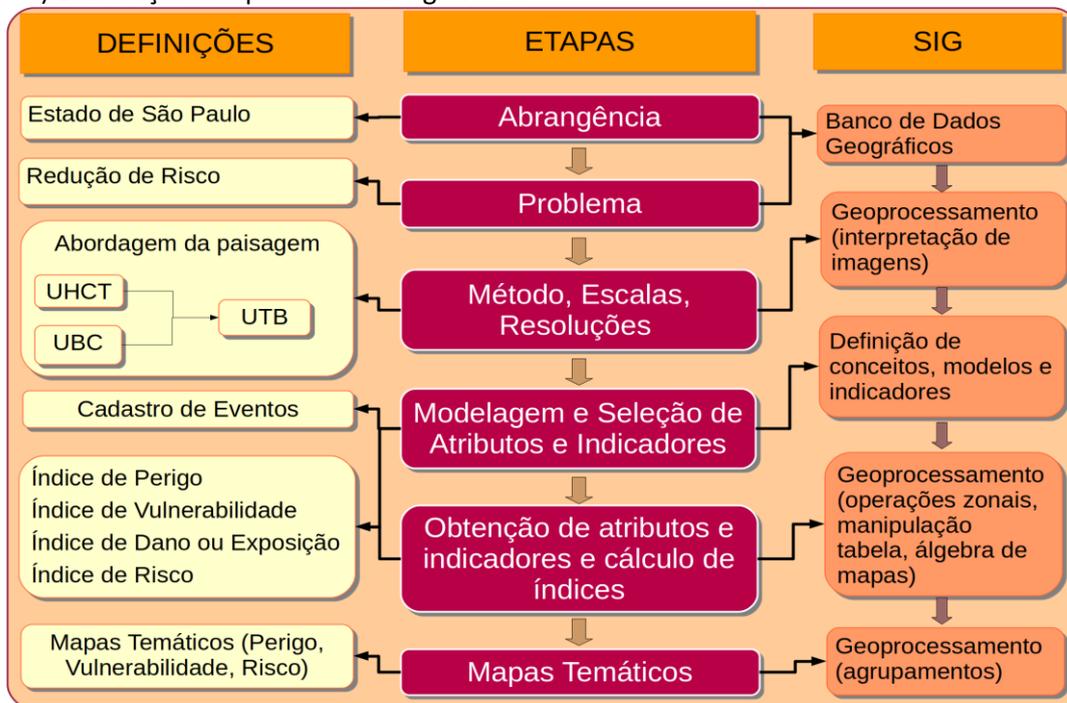


Figura 1. Método geral de obtenção de mapas temáticos a partir das Unidades Territoriais Básicas - UTB do Estado de São Paulo (Rossini-Penteado & Ferreira, 2017; São Paulo, 2017). Fonte: autores.

A Unidade Territorial Básica - UTB (São Paulo, 2017) compreende um sistema de classificação hierarquizado e multinível que abrange todo o território do estado de São Paulo, resultante da intersecção dos planos de informação das Unidades Básicas de Compartimentação - UBC (São Paulo, 2014; Vedovello et al., 2015) e das Unidades Homogêneas de Cobertura e Uso da Terra e do Padrão da Ocupação - UHCT (São Paulo, 2016). As unidades territoriais, associadas à um banco de dados relacional, integram informações do substrato geológico-geomorfológico-pedológico, da cobertura da terra, do uso do solo e do padrão da ocupação.

O método das UTBs possibilita a espacialização de diferentes atributos do território, favorecendo a análise das inter-relações espaciais entre os sistemas ambientais, socioeconômicos e culturais. Além disso, permite a identificação das limitações, vulnerabilidades e fragilidades naturais, bem como dos riscos e potencialidades de uso de uma determinada área.

As UTBs foram obtidas a partir da classificação e interpretação de produtos de sensoriamento remoto de média e alta resolução espacial do ano de 2010, apresentando polígonos com expressão espacial na escala adotada.

Com base nas UTBs, foram obtidos e associados os atributos do meio físico; da cobertura, uso do solo e do padrão da ocupação urbana; além de atributos socioeconômicos; de infraestrutura sanitária e de excedente hídrico. Nesta etapa foram utilizadas ferramentas de geoprocessamento e operações de análise espacial em Sistemas de Informação Geográfica para a espacialização de dados, geração de grades numéricas, consultas espaciais, cálculo dos atributos e atualização automática do banco de dados alfanumérico (Ferreira & Rossini-Penteado, 2011; Ferreira et al., 2013).

Inicialmente, a modelagem envolveu a seleção dos fatores de análise que interferem ou tem influência direta no desencadeamento dos processos e, posteriormente, a aplicação de fórmulas, regras e pesos aos fatores de análise para a estimativa dos índices simples e compostos de cada variável da equação de risco. Nesta etapa foram obtidas as variáveis: perigo de escorregamento e inundação (P_{ESC} , P_{INU}), vulnerabilidade de áreas de uso do tipo Residencial/Comercial/Serviços (V_{RCS}), dano potencial (DAP) e risco de áreas de uso do tipo Residencial/Comercial/Serviços aos processos de escorregamento e inundação (R_{ESC} e R_{INU}).

Os índices de perigo para os processos de escorregamento e inundação (P_{ESC} , P_{INU}) foram calculados considerando-se os fatores do meio físico que interferem na suscetibilidade natural do terreno, bem como os fatores relacionados ao padrão de uso e cobertura da terra que potencializam a ocorrência do processo perigoso.

O índice de vulnerabilidade (V_{RCS}) foi obtido a partir de fatores físicos relacionados à ocupação urbana e de fatores socioeconômicos e de infraestrutura sanitária, obtidos dos dados censitários do IBGE. O índice de Dano Potencial (DAP) foi calculado a partir da inferência da população residente com base nos atributos físicos de uso e padrão da ocupação urbana, ponderada pela área de cada unidade de análise. Os índices compostos de risco (R_{ESC} e R_{INU}) foram calculados como uma função do índice de perigo, do índice de vulnerabilidade e do índice de dano potencial. Estas análises foram realizadas apenas nas áreas de uso urbano ou edificado do tipo Residencial/Comercial/Serviços que apresentaram dados do IBGE disponíveis.

A descrição detalhada das variáveis e equações utilizadas estão disponíveis em (Rossini-Penteado & Ferreira, 2017; São Paulo, 2017).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brasil. (1995). Resolução nº 2, de 12 de dezembro de 1994, do Conselho Nacional de Defesa Civil. Aprova a Política Nacional de Defesa Civil. *Diário Oficial República Federativa do Brasil*, 133(1):82-86. Seção 1. Disponível em: <https://goo.gl/RWrDDE>. Acesso em 23 de mar de 2017.
- Brasil. (2012). Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC. *Diário Oficial República Federativa do Brasil*, 149(70):1-4. Seção 1. Disponível em: <https://goo.gl/UrxUci>. Acesso em 23 de mar de 2017.
- Castro, A.L.C. et al. (2003). *Manual de Desastres: desastres naturais*. Volume 1. Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento. 182 p. Disponível em: <https://goo.gl/Fu7e3N>. Acesso em: 23 de mar de 2017.
- DAEE (DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA). Base cartográfica digital, escala 1:50.000 - Projeto GISAT. São Paulo: DAEE, 2008.
- EMPLASA. Arquivos digitais do modelo digital de superfície do Projeto de Atualização Cartográfica do Estado de São Paulo - "Projeto Mapeia São Paulo". Produtos de levantamento aerofotogramétrico de 2010-2011. Titularidade: Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A - EMLASA. Contrato de Licença de Uso 038/12, estabelecido entre EMLASA e SMA, 2011.

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

- Ferreira, C.J.; Rossini-Penteado, D. (2011) Mapeamento de risco a escorregamento e inundação por meio da abordagem quantitativa da paisagem em escala regional. In: *Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental*, 11, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental. CD-ROM. Disponível em: <https://goo.gl/fiYLUC>. Acesso em: 24 mar 2017.
- Ferreira, C.J. et al. (2013). O uso de sistemas de informações geográficas na análise e mapeamento de risco a eventos geodinâmicos. In Freitas, M.I.C & Lombardo, M.A.: *Riscos e Vulnerabilidades: Teoria e prática no contexto Luso-Brasileiro*. São Paulo: Cultura Acadêmica. Disponível em: <https://goo.gl/db8Xv0>. Acesso em: 24 mar 2017.
- ONU – Organização das Nações Unidas. (2009). *Terminology on Disaster Risk Reduction*. UNISDR. Disponível em: https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf. Acesso em: 29 mai. 2019.
- ONU – Organização das Nações Unidas. (2015). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. New York: United Nations. Disponível em: <https://goo.gl/lgJrmt>. Acesso em: 23 mar 2017.
- ONU – Organização das Nações Unidas. (2016). *Report of the open-ended intergovernmental expert working group on indicators and terminology relating to disaster risk reduction*. UNISDR. New York: United Nations. Disponível em: <http://bit.ly/2ZZ2GSO>. Acesso em: 06 mai 2019.
- OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS. Planet dump retrieved from <https://planet.osm.org>. 2020. Disponível em: <https://www.openstreetmap.org/export#map=12/-22.6086/-50.4082>. Acesso em: 01 abr 2020.
- Perrotta, M.M. et al. (2005). *Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:750.000*. São Paulo: CPRM. (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil). Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/2966>. Acesso em: 06 mai 2019.
- Ross, J.; Moroz, I. (2011). Mapa Geomorfológico Do Estado de São Paulo. *Revista do Departamento de Geografia*, 10:41-58. Disponível em: <https://doi.org/10.7154/RDG.1996.0010.0004>. Acesso em: 06 mai 2019.
- Rossini-Penteado, D.; Ferreira, C.J. (2015). Mapeamento da vulnerabilidade para análise de riscos associados a processos geodinâmicos. Pp.77-94 in Freitas, M.I.C et al.: *Vulnerabilidades e Riscos: reflexões e aplicações na análise do território*. Rio Claro: UNESP-ICGE-CEAPLA. Disponível em: <https://goo.gl/Oi6hzz>. Acesso em: 24 mar 2017.
- Rossini-Penteado, D.; Ferreira, C.J. (2017). *Sistema de classificação “Unidades Territoriais Básicas” (UTB) e mapeamento de risco de áreas urbanas de uso residencial/comercial/serviços à eventos geodinâmicos do Estado de São Paulo*. São Paulo: Instituto Geológico. Disponível em: <http://bit.ly/2W7RnZb>. Acesso em: 17 mai 2019.
- São Paulo (Estado) (2011). Decreto no 57.512, de 11 de novembro de 2011. Institui o Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos e dá providências correlatas. *Diário Oficial do Estado de São Paulo*, 121(214). Poder Executivo, Seção I. Disponível em: <https://goo.gl/4a7gFZ>. Acesso em: 23 de mar de 2017.
- São Paulo (Estado). (2014) *Unidades Básicas de Compartimentação do Meio Físico - UBC do Estado de São Paulo*. São Paulo: SMA/CPLA/IG. Disponível em: <http://bit.ly/2vEGfnU>. Acesso em: 06 mai 2019.
- São Paulo (Estado). (2016). *Sistema de Classificação Unidade Homogênea de Cobertura da Terra, Uso e Padrão da Ocupação Urbana – UHCT do Estado de São Paulo*. São Paulo: SMA/CPLA/IG. Disponível em: <https://goo.gl/jA9utl>. Acesso em: 24 mar 2017.
- São Paulo (Estado). (2017). *Sistema de Classificação Unidade Territorial Básica - UTB do Estado de*

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

São Paulo. São Paulo: SMA/CPLA/IG. Disponível em: <http://bit.ly/2JkdogU>. Acesso em: 06 mai 2019.

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

Vedovello, R. et al. (2015). Compartimentação Fisiográfica do Estado de São Paulo: base para análises ambientais em escala regional. In: *Simpósio Brasileiro de Cartografia Geotécnica e Geoambiental*, 9, Cuiabá. Atas... São Paulo: ABGE. CD-ROM. 5pp. Disponível em: <https://goo.gl/AXGz31>. Acesso em: 24 de mar de 2017.

Apêndice 2.2.5.B. Aspectos do relevo, geomorfologia, geologia e cobertura da terra da Floresta Estadual de Assis e da área de estudo.

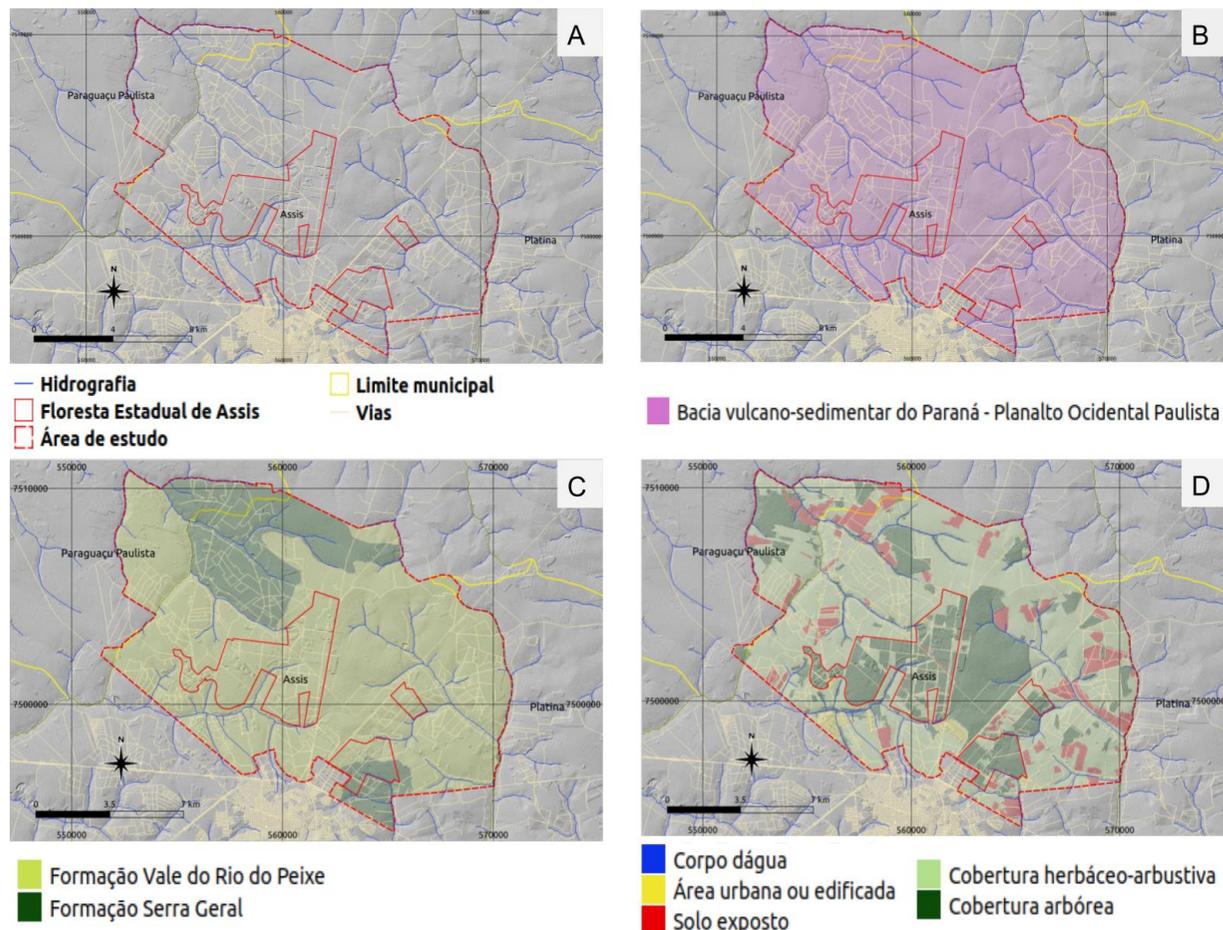


Figura 1. Aspectos do relevo sombreado (A), geomorfologia (B), geologia (C) e cobertura da terra (D) da área de estudo para o Plano de Manejo da Floresta Estadual de Assis, obtidos das Unidades Territoriais Básicas - UTB do Estado de São Paulo (Rossini-Penteado & Ferreira, 2017; São Paulo, 2017). Fonte: autores. Relevo sombreado obtido a partir de Modelo Digital de Superfície Emplasa, unidades geomorfológicas e geológicas reinterpretadas de Ross & Moroz (2011) e de Perrota et al. (2005), respectivamente. Sistema viário obtido de OpenStreetMaps Contributors (2020) e hidrografia do projeto GISAT (DAEE,2008).

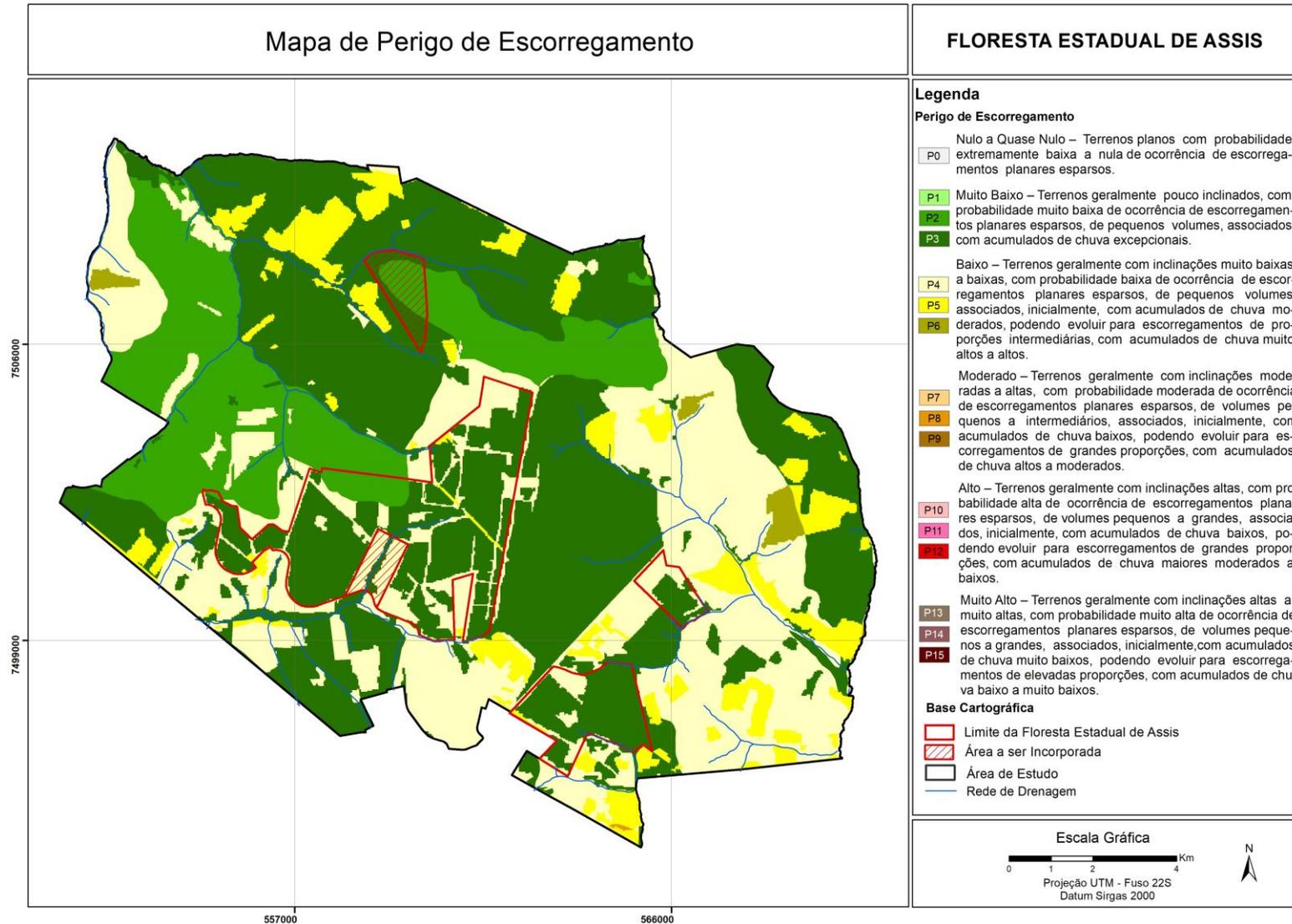
PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Apêndice 2.2.5.C. Distribuição em cinco classes de influência/probabilidade de ocorrência dos processos, dos atributos e índices analisados para o estado de São Paulo e para a área de estudo utilizada para o Plano de Manejo da Floresta Estadual de Assis.

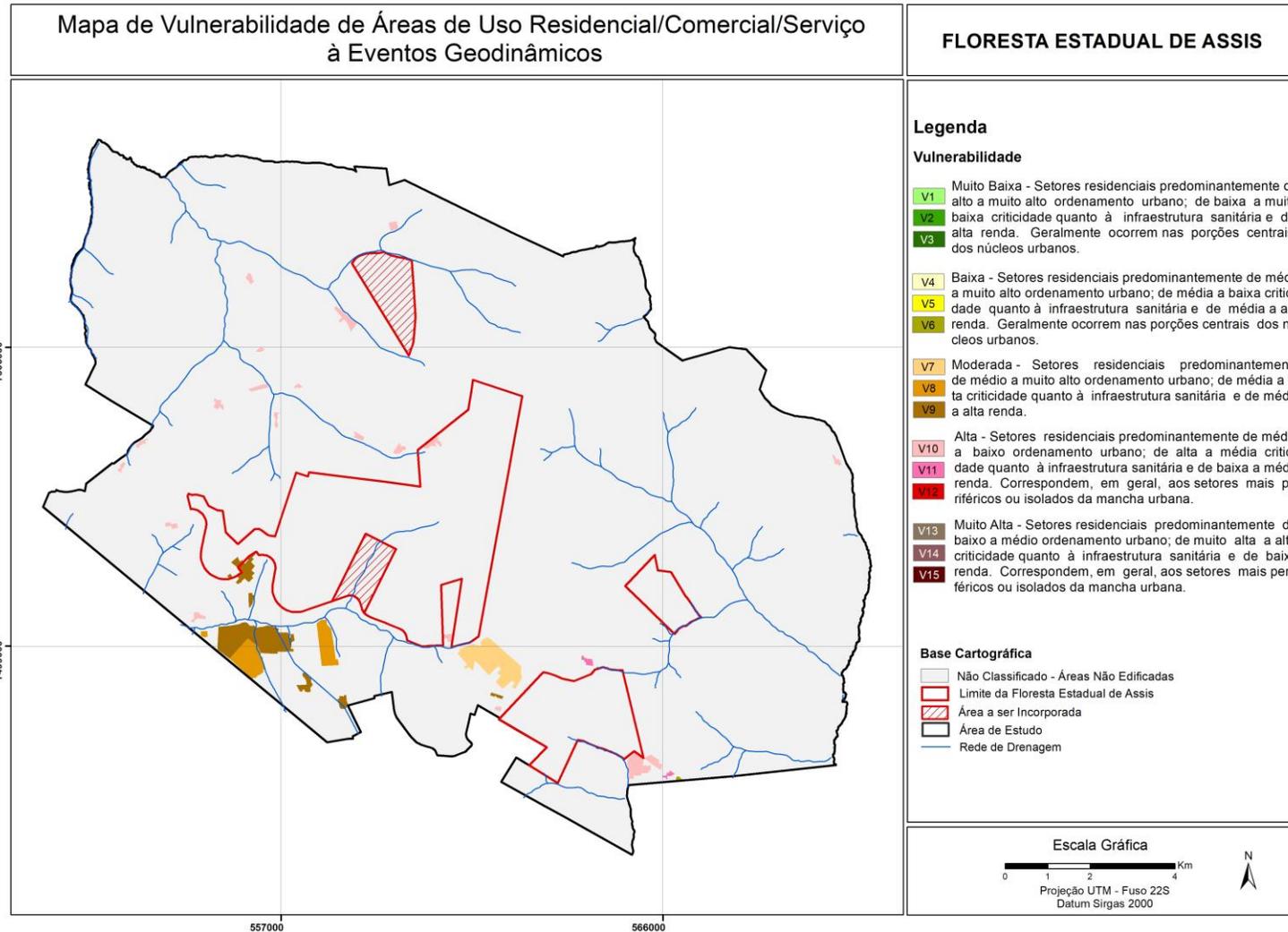
	Classes de Criticidade para o Estado de São Paulo						Área de Estudo
	Nula	Muito Baixa	Baixa	Moderada	Alta	Muito Alta	
AMP	-	2 - 142	142 - 237	237 - 407	407 - 728	728 - 1997	84 - 157
DEDESC	0 - 3	3-7	7-17	17-25	25-37	37-85	4,6 - 8,2
DECINU	-	40 - 15	15 - 10	10 - 7	7 - 5	5 - 1	----
DEDESC	-	0,00 - 0,66	0,66 - 1,03	1,03 - 1,54	1,54 - 2,65	2,65 - 11,12	0,6 - 10,7
DEDINU		0,00 - 0,96	0,96 - 1,70	1,70 - 2,60	2,60 - 3,60	3,60 - 8,20	----
EXHESC	-	80 - 331	331 - 529	529 - 782	782 - 1266	1266 - 2444	271 - 314
EXHINU	-	68 - 251	251 - 426	426 - 681	681 - 1180	1180 - 2154	----
ERO	-	0 - 0,015		0,015-0,0301	0,0301 - 0,0610		0 - 0,04
FOL	-	0 - 0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1,0	0,1 - 0,3
POIESC	-	0 - 0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1,0	0,1 - 0,9
POIINU	-	0 - 0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1,0	----
ORU	-	0,8-1,0	0,6-0,8	0,4-0,6	0,2-0,4	0 - 0,2	0,1 - 0,7
AGU	-	0 - 16	16 - 33	33 - 49	49 - 66	66 - 82	19 - 54
ESG	-	0-17	17-35	35-52	52-70	70-87	23 - 62
LIX	-	0 - 16	16 - 33	33 - 49	49 - 66	66 - 82	12 - 37
ALF	-	0 - 12	12 - 25	25 - 36	36 - 42	42 - 62	0,8 - 7,4
REN		12,9 - 18,5	11,1 - 12,9	9,2 - 11,1	3,7 - 9,2	0 - 3,7	1,1 - 5,8
PESC	-	0 - 0,16	0,16 - 0,28	0,28 - 0,43	0,43 - 0,60	0,60 - 0,90	0,09 - 0,3
PINU	-	0,15 - 0,37	0,37 - 0,47	0,47 - 0,56	0,56 - 0,67	0,67 - 0,91	0
VUL	-	0,08 - 0,22	0,22 - 0,35	0,35 - 0,48	0,48 - 0,62	0,62 - 0,75	0,3 - 0,5
DAP	-	16 - 12764	12764 - 47412	47412 - 134859	134859 - 317410	317410 - 1222946	157 - 119273
RESC	-	0 - 0,05	0,05 - 0,10	0,10 - 0,14	0,14 - 0,18	0,18 - 0,37	0,01 - 0,06
RINU	-	0 - 0,02	0,02 - 0,06	0,06 - 0,12	0,12 - 0,21	0,21 - 0,42	0

Sendo: DEDESC - declividade para escorregamento (°), DECINU - declividade para inundação (°), AMP - amplitude altimétrica (m), EXHESC - excedente hídrico para escorregamento (mm), EXHINU - excedente hídrico para inundação (mm), DEDESC - densidade de drenagem para escorregamento(m/m²), DEDINU - densidade de drenagem para inundação (m/m²), ERO - erodibilidade (t.ha⁻¹.MJ⁻¹.mm⁻¹), FOL - índice de foliação (adimensional), POIESC - potencial de indução para escorregamento (adimensional), POIINU - potencial de indução para inundação (adimensional), ORU= ordenamento urbano, AGU = abastecimento de água, ESG = coleta e destinação de esgoto, LIX = coleta e destinação de lixo, ALF= índice de alfabetização, REN= renda, PESC - perigo de escorregamento, PINU - perigo de inundação, VUL = vulnerabilidade, DAP - dano potencial, RESC= risco de escorregamento e RINU - risco de inundação. Intervalos obtidos pelo método de quebras naturais, exceto para declividade, erodibilidade, abastecimento de água, coleta de esgoto, coleta de lixo, alfabetização e renda (índices adimensionais).

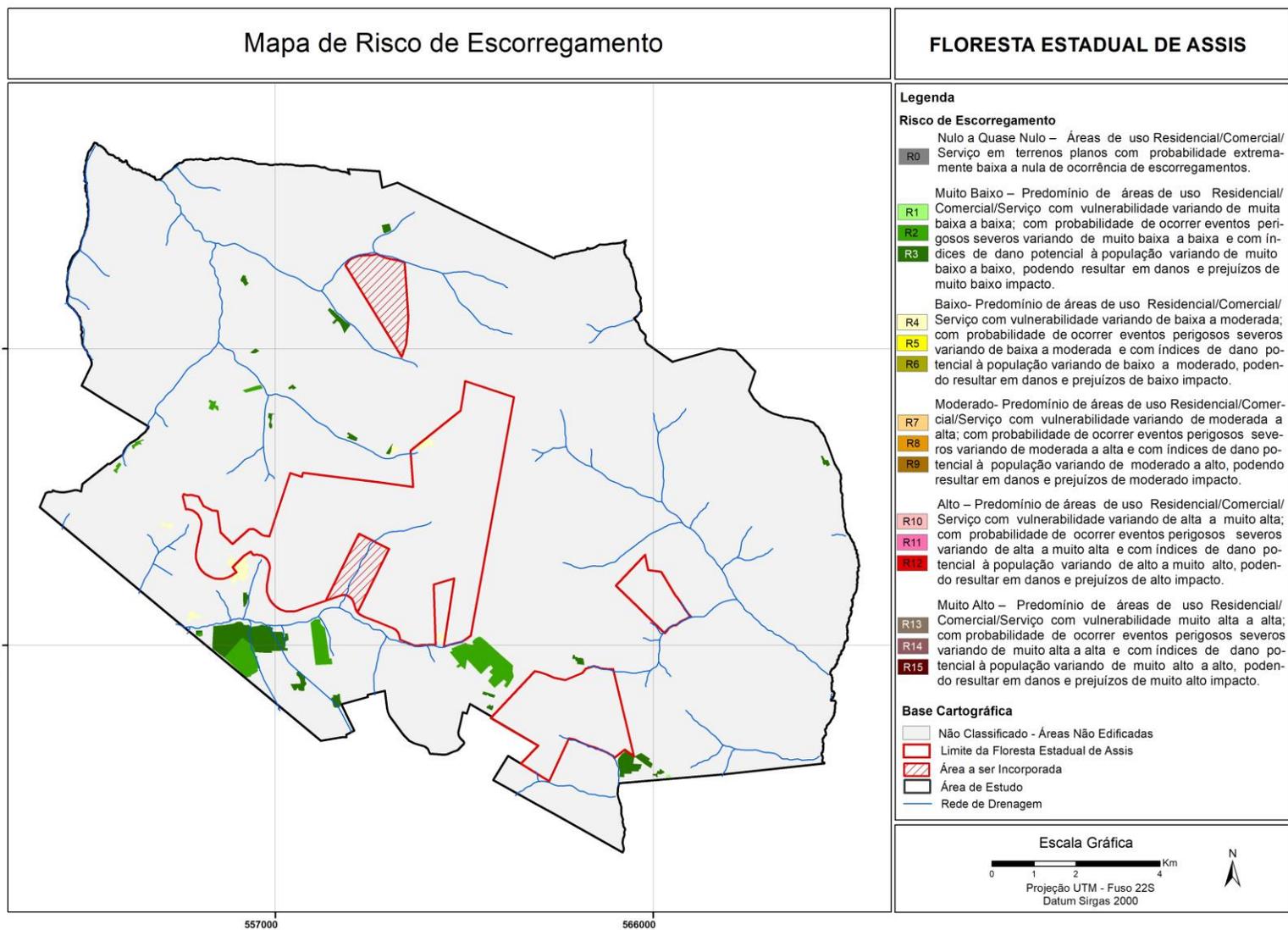
Apêndice 2.2.5.D. Mapa de Perigo de Escorregamento Planar na área de estudo com destaque para a Floresta Estadual de Assis.



Apêndice 2.2.5.E. Mapa de Vulnerabilidade de áreas uso do tipo Residencial/Comercial/Serviços da área de estudo com destaque para a Floresta Estadual de Assis de Assis.



Apêndice 2.2.5.F. Mapa de risco de escorregamento da área de estudo com destaque para a Floresta Estadual de Assis.



Apêndice 2.2.6.1.A. Hidrografia da Floresta Estadual de Assis.

1. Localização

Na Figura 1 encontra-se mapeada a rede hidrográfica da Floresta Estadual de Assis.

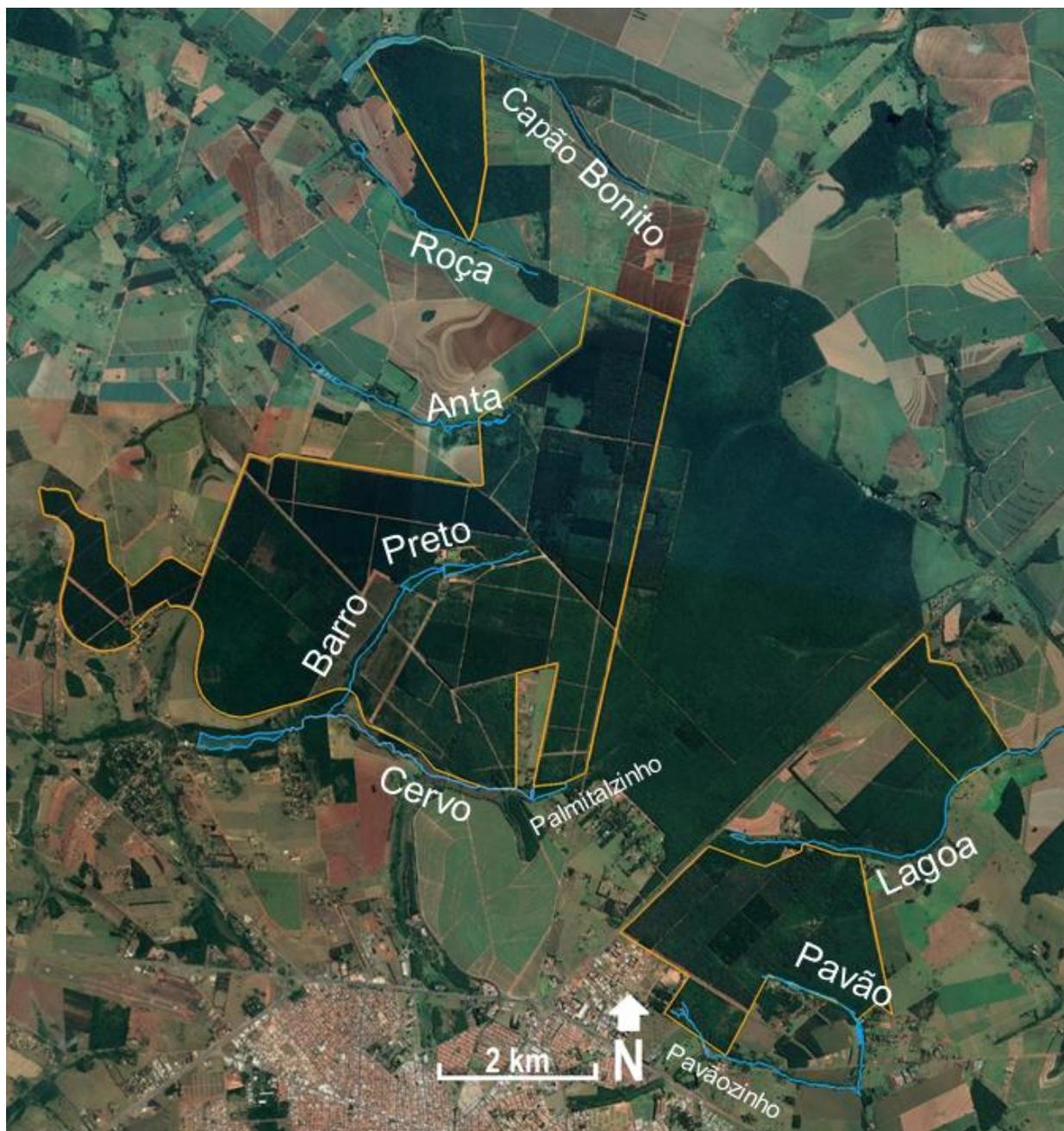


Figura 1. Corpos de água que compõem a rede de drenagem da Floresta Estadual de Assis – Assis/SP (Google Earth Pro 2020).

2. Descrição dos cursos d'água da Floresta Estadual de Assis

O Cervo nasce sob o nome Palmitalzinho em uma área pantanosa pertencente à Estação Ecológica de Assis, próxima ao km 2,6 da Rodovia Municipal Manuel Fernandes, lado direito em direção a Lutécia, composta por vários pontos de ressurgência de água. Transposta a rodovia, na área da Floresta Estadual, as ressurgências continuam em área alagada até uma pequena

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

barragem, que configura a represa do Palmitalzinho (área de superfície aproximada de 4,35 ha). A partir da barragem, o corpo d'água passa a ser denominado "Cervo" e segue margeando a Floresta Estadual de Assis, em percurso meandroso. A 4 km de distância da nascente e já fora de área protegida, o Cervo é represado para captar água destinada ao abastecimento urbano. Após a represa de captação, o rio segue o curso até a junção com o rio Capivara, afluente do rio Paranapanema.

A água do Barro Preto percorre pouco mais de 3.100 metros dentro da UC. Pouco abaixo da nascente há duas represas, cada uma com área aproximada de 10.000 m², a primeira das quais é conhecida como "Ecolago", atualmente é gerenciada pela Prefeitura Municipal de Assis e recebe visitantes aos finais de semana. Os últimos 1.500 m percorridos dentro da UC drenam área sob restauração ecológica, onde até 2010 foi pasto, à direita, e área agrícola, à esquerda. Uma vez fora da UC, o rio percorre pouco mais de 400 metros de trajeto e deságua no Cervo, antes de configurar a represa de captação para abastecimento urbano.

A água das Antas nasce próxima à área administrativa, possui duas represas em área protegida, cada uma com área aproximada de 1.000 m². O percurso deste corpo d'água, dentro da UC é de pouco mais de 400 m.

A água do Pavão nasce próxima à divisa com propriedade vizinha e percorre margeando a divisa por aproximadamente 1.300 m. No percurso há dois espelhos d'água com tamanhos aproximados de 450 m² e 2.015 m².

O tributário do Pavãozinho, no mapa do IBGE de 1975 (IBGE, 1975), nascia próximo à divisa com propriedade lindeira e deixava a UC após percorrer 300 m, para se juntar ao Pavão, afluente do Pirapitinga. Atualmente, esse originalmente pequeno tributário está mais extenso cerca de 500 metros morro acima e possui três nascentes, devido ao intenso processo erosivo provocado pelo excesso de água pluvial proveniente do Centro de Desenvolvimento de Assis (Distrito Industrial). O fluxo de água é perene, pois o lençol freático foi atingido e estão presentes inúmeras saídas dos caminhos preferenciais de água pelas vertentes. Nos seus pontos mais profundos, o sulco erosivo chega a atingir 8 metros, sendo evidente a instabilidade do substrato. A jusante, na divisa com propriedade vizinha, há assoreamento intenso do leito configurando ampla planície de inundação, com largura do leito maior de 17 metros. A largura do leito menor, no dia do levantamento, foi de 1 metro, e a profundidade média, de 3 cm. Há vegetação esparsa presente nos bancos de areia, indicando instabilidade do substrato.

Apêndice 2.2.6.1.B. Métodos e dados obtidos a partir das análises de qualidade da água na Floresta Estadual de Assis.

Métodos

Os seguintes parâmetros de qualidade de água foram determinados em todos os pontos de coleta no interior da Floresta Estadual de Assis (Tabela 1 e Figura 1): pH, oxigênio dissolvido, temperatura, turbidez, sólidos totais, fosfato total, nitrogênio total, coliformes termotolerantes e demanda bioquímica de oxigênio - D.B.O.

Os dados de oxigênio dissolvido e temperatura foram determinados em campo por meio de oxímetro digital. O pH, a condutividade elétrica e a turbidez foram obtidos por equipamento digital em laboratório. A concentração de sólidos totais dissolvidos foi obtida por cálculo a partir da condutividade elétrica. A concentração de sólidos totais foi obtida pela evaporação. Os demais parâmetros seguiram métodos descritos pela APHA - American Public Health Association (1992). Os frascos, as técnicas de preservação das amostras, acondicionamento, transporte e técnicas de coleta seguiram normas específicas estabelecidas pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, ligada à Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (Fanchini, s.d.). As determinações dos parâmetros de qualidade da água foram realizadas pelo Centro de Pesquisas em Ciências (CEPECI), da Fundação Educacional do Município de Assis (FEMA).

Onde foi possível, largura e profundidade do canal foram obtidas por meio de régua graduada de metal.

Tabela 1. Identificação dos pontos de coleta de amostras para análise da qualidade da água e suas coordenadas geográficas na FEA – Assis/SP.

ponto	latitude	longitude	denominação
1	22°34'22.20"	50°24'38.40"	Antas
2	22°35'18.70"	50°24'34.80"	Barro Preto nascente
3	22°35'56.60"	50°25'34.50"	Barro Preto meio
4	22°36'51.80"	50°24'22.00"	Palmitalzinho represa
5	22°38'31.40"	50°23'5.20"	Braço do Pavãozinho - voçoroca
6	22°38'4.50"	50°22'40.60"	Pavão

Nota: Não houve registros de precipitação pluviométrica nos quatro dias que antecederam a coleta (CIIAGRO, 2020).



Figura 1. Pontos de coleta de amostras de água para determinação de parâmetros de qualidade no dia 03 de março de 2020 na Floresta Estadual de Assis, Assis/SP.

Resultados

A Tabela 2 resume os resultados obtidos a partir das amostras e demais dados coletados. Os corpos d'água, quando dotados de leito, têm pequenas dimensões. Não foi possível realizar a morfometria do córrego Palmitalzinho nem coletar amostras de água, pois não foi identificado leito configurado no seu domínio na FEA.

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Tabela 2. Resultados do levantamento de dados de 03/03/2020 na Floresta Estadual de Assis – Assis/SP.

ponto	Hora	temperatura	largura	Profundidade média	raio hidráulico	turbidez	sólidos totais	PH	oxigênio dissolvido		fosfato total	nitrogênio total	DBO	coliformes termotolerantes	IQA
									concentração	saturação					
	hh:mm	°C	cm	m	uT**	ppm	adimensional	ppm	%	ppm	***NPM 100mL ⁻¹				
1	08:33	21,1	48	3,8	0,03	0,72	85	7,05	4,64	52,3	0,02	0,39	0,50	130	84,3
2	09:08	21,1	45	20	0,11	2,57	50	7,09	3,23	36,4	0,02	0,49	0,40	23	68,8
3	09:43	22,6	68	19	0,12	6,45	80	6,88	5,53	63,9	0,06	0,40	0,40	80	75,4
4	10:22	25,5	-	-	-	12,80	50	7,02	6,47	79,0	0,03	0,47	0,40	240	75,3
5	13:12	28,2	100	5	0,05	29,30	130	7,03	6,08	78,0	0,03	0,59	0,40	30	78,7
6	13:41	21,3	31	6	0,04	5,90	70	5,65	3,42	38,7	0,02	0,47	0,50	70	60,6

* morfometria a montante do vertedor em 08/10/2019 pelo DAEE

- : sem quantificação

** uT: unidade de turbidez, seja em unidade Jackson ou nefelométrica

NMP 100mL⁻¹ : número mais provável de colônias por 100 mL de amostra

Referências bibliográficas

- APHA – American Public Health Association. (1992). *Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 18 ed. Washington: American Public Health Association. 1268p.
- CIIAGRO - CENTRO INTEGRADO DE INFORMAÇÕES AGROMETEOROLÓGICAS. **Dados diários de chuva no período de 01/01/1991 a 31/12/2018**. Disponível em: <<http://www.ciiagro.sp.gov.br>>. Acesso em: 10 mar. 2020.
- Fanchini, C.R. (s.d.) *Técnicas de amostragem em efluentes líquidos industriais e domésticos*. São Paulo: CETESB, s.d. 16 p.

Apêndice 2.2.6.1.C. Detalhes dos processos erosivos desencadeados por drenagem inadequada das águas pluviais no CDA/Assis para o interior da Floresta Estadual de Assis.

O Centro de Desenvolvimento de Assis foi instalado a montante das nascentes do e um pequeno afluente da margem esquerda do córrego Pavãozinho em 1999 e, em função da falta de obras de infraestrutura adequadas para captação e dissipação de águas pluviais, as dimensões do rio foram modificadas por erosão e assoreamento intensos ao longo dos anos. O mapa do IBGE de 1975 (Figura 1) apresenta um afluente com pouco mais de 200 m de extensão.

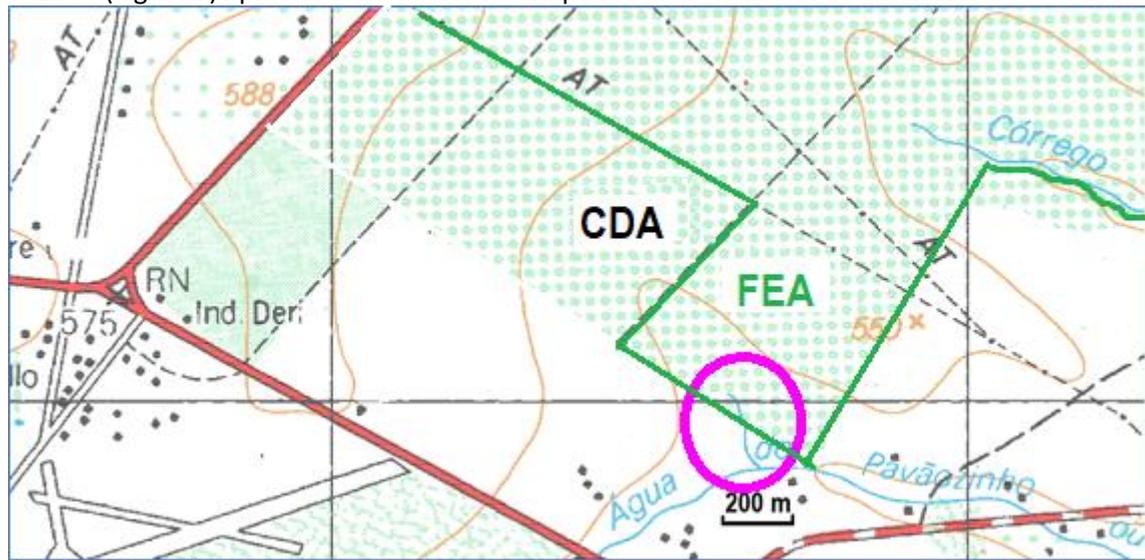


Figura 1. Detalhe do Mapa do IBGE de 1975, com o trecho do córrego Pavãozinho e seu afluente em Assis/SP (IBGE, 1975). O círculo em coloração magenta destaca o afluente do córrego Pavãozinho em sua configuração em 1975, antes do início dos processos erosivos.

Na imagem de satélite de 2003, a vegetação a montante do referido córrego ainda está presente e o córrego aparenta integridade (Figura 2).



Figura 2. Imagem de satélite de 2003 com o trecho do córrego Pavãozinho e seu afluente em destaque. A vegetação a montante do afluente ainda está presente, a impermeabilização do solo ainda é baixa no CDA, e o córrego aparenta integridade. (Google Earth Pro, 2020).

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Na imagem de satélite de 2006 (Figura 3) o córrego aparenta integridade, porém o açude situado próximo à confluência com o pavão aparenta assoreamento.

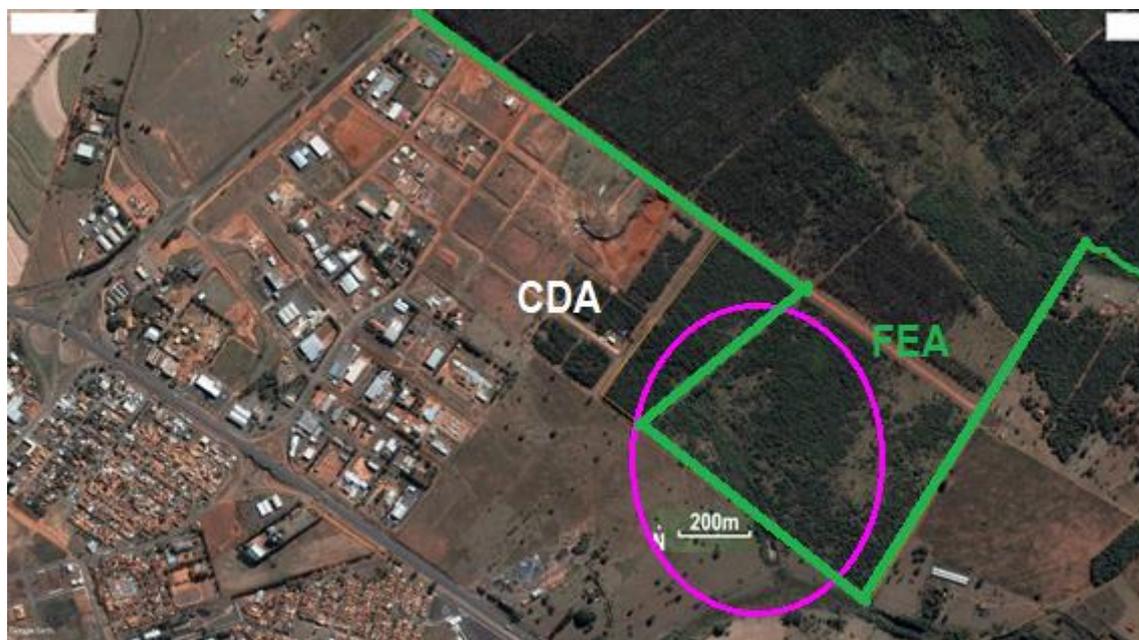


Figura 3. Imagem de satélite de 2006 com o trecho do córrego Pavãozinho e seu afluente em destaque, Assis/SP. A vegetação a montante do afluente foi removida em mais da metade da área, a impermeabilização do solo manteve-se relativamente estável e o córrego ainda aparenta integridade. Assis/SP. (Google Earth Pro, 2020)

A imagem de satélite de 2013 apresenta gleba a montante com pouca vegetação remanescente e sulcos erosivos no seu interior (Figura 4).



Figura 4. Imagem de satélite de 2013 com o trecho do córrego Pavãozinho e seu afluente em destaque, Assis/SP. O desmatamento cessou, mas houve grande aumento nas áreas impermeabilizadas no CDA e comprometimento evidente da integridade do córrego. São visíveis sulcos de erosão em glebas a montante da FEA e dentro da FEA. A nascente do córrego avançou para além da divisa (Google Earth Pro, 2020).

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

A nascente do córrego avançou a montante, há assoreamento ao longo do leito do rio, alargamento no estuário do afluente e o açude, a jusante da área protegida, não está mais presente. Atualmente, a nascente está trifurcada (Figura 5).



Figura 5. Imagem de satélite de 2019 com o trecho do córrego Pavãozinho e seu afluente em destaque, Assis/SP. A impermeabilização do solo aumentou consideravelmente no CDA, certamente aumentando o volume de águas pluviais. A nascente do córrego está trifurcada (Google Earth Pro 2020) e os processos erosivos atingiram dimensões catastróficas, colocando em risco até mesmo as edificações a montante (Google Earth Pro, 2020).

Nos seus pontos mais profundos, o sulco erosivo chega a atingir 8 metros (Figura 6, à esquerda) e a falta de estabilidade dos seus barrancos é evidente (Figura 6, à direita).



Figura 6. Imagens do afluente do córrego Pavãozinho próximo à nascente, na Floresta Estadual de Assis – Assis/SP.

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

A jusante, na divisa com propriedade vizinha, há assoreamento intenso do leito, com evidência de diversos estágios de inundação e largura do leito maior de 17 metros (Figura 7). Há vegetação esparsa presente nos bancos de areia, indicando substrato constantemente mobilizado.



Figura 7. Afluente do córrego Pavãozinho próximo à divisa com propriedade vizinha, onde houve assoreamento intenso no interior da FEA – Assis/SP.

Apêndice 2.2.6.2.A. Métodos utilizados na caracterização dos recursos hídricos subterrâneos na Floresta Estadual de Assis e na área de estudo.

1. INTRODUÇÃO

Este relatório descreve os aquíferos existentes na área de estudo, que abrange a Floresta Estadual de Assis (FEA), a Estação Ecológica de Assis (EEcAssis) e sua Zona de Amortecimento (ZA), situada no município de Assis, SP. Tal descrição foi efetuada pelo Núcleo de Hidrogeologia do Instituto Geológico, com o intuito de contribuir para a caracterização do meio físico.

2. METODOLOGIA

A caracterização dos recursos hídricos subterrâneos que ocorrem na área de estudo foi realizada mediante levantamento bibliográfico de relatórios técnicos, teses e dissertações, artigos técnico-científicos, além da consulta aos bancos de dados, disponíveis nos sítios dos órgãos de governo, federais e instituições de pesquisa. A partir da compilação desses dados, o diagnóstico permitiu identificar os principais aquíferos, bem como efetuar uma análise regional sobre qualidade, quantidade e principais usos das águas subterrâneas e de eventuais ameaças a este recurso hídrico na região onde se insere a Unidade de Conservação (UC).

A metodologia adotada para o diagnóstico dos recursos hídricos subterrâneos abrangeu as seguintes etapas descritas:

2.1. Contextualização regional dos aquíferos

Inicialmente, efetuou-se uma contextualização regional dos principais aquíferos que ocorrem na área de estudo. Dentre as referências bibliográficas consultadas citam-se: i) Relatório de Situação dos Recursos Hídricos – UGRHI 17 – Ano Base 2017 (CBH-MP, 2018); ii) Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo (DAEE/IPT/IG/CPRM, 2005); iii) Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo – Diretrizes de Utilização e Proteção (DAEE/UNESP, 2013); iv) Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Médio Paranapanema – UGRHI 17 (CBH-MP, 2017); v) Plano Municipal de Saneamento Básico de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Município de Assis (Assis, 2017a). Os aquíferos foram caracterizados conforme área de ocorrência, litologia e espessura, quando possível.

Considerando a importância dos aquíferos, especialmente os livres, no fluxo geral da água na bacia hidrográfica, as nascentes também foram consideradas neste relatório e plotadas em mapa. O levantamento das nascentes foi executado a partir do banco de dados do Sistema Nacional de Cadastro Rural (SICAR) para o Estado de São Paulo, disponível na plataforma Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo-IDEA-SP (DATAGEO, 2020).

2.2. Aspectos quantitativos

As potencialidades dos aquíferos foram avaliadas mediante o levantamento dos poços cadastrados, dando especial atenção às vazões de exploração. A reserva explotável de águas subterrâneas, calculada pela diferença entre $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$, é a estimativa do volume de água disponível para consumo sem comprometimento das reservas totais, considerando somente aquíferos livres. Os valores de reserva explotável, vazão outorgada e balanço hídrico subterrâneo referem-se à área da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Médio do Paranapanema (UGRHI 17) e foram obtidos no Relatório de Situação dos Recursos Hídricos - UGRHI 17, Ano Base 2017 (CBH-MP, 2018).

Para identificar os aquíferos mais explotados, os principais usos das águas subterrâneas e a distribuição dos poços existentes na área de estudo, executou-se um levantamento nos seguintes bancos de dados: i) de outorgas para uso da água, disponível para consulta no sítio do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE, 2020); ii) Plano Municipal de Saneamento de Assis (Assis, 2017a); iii) Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS), disponível no

sítio do Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2020a). Os poços que apresentavam as informações supracitadas foram plotados em mapas, com a identificação do aquífero explorado, uso das águas subterrâneas e da vazão.

2.3. Aspectos qualitativos

A caracterização da qualidade das águas subterrâneas foi realizada a partir dos dados de análises químicas dos poços da rede de monitoramento, operada pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), disponíveis nos Relatórios de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo (CETESB, 2016; 2019a). Adicionalmente, foram também consideradas as análises químicas dos poços que compõem a Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas (RIMAS), disponíveis no sítio do Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2020b).

O levantamento das áreas contaminadas baseou-se no Cadastro de Áreas Contaminadas, elaborado pela CETESB (CETESB, 2019b) e disponível no sistema Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo (IDEA-SP) (DATAGEO, 2020). Adicionalmente, foram também consultadas outras bases de dados sobre a presença de possíveis ameaças aos aquíferos na área de estudo, tais como relatórios técnicos, artigos científicos, teses e dissertações (Max et al., 2007a, 2007b; Vitalli, 2007; Instituto Florestal, 2010; Leite & Bongiovanni, 2014; Dias, 2017).

2.4. Pressões sobre as águas subterrâneas

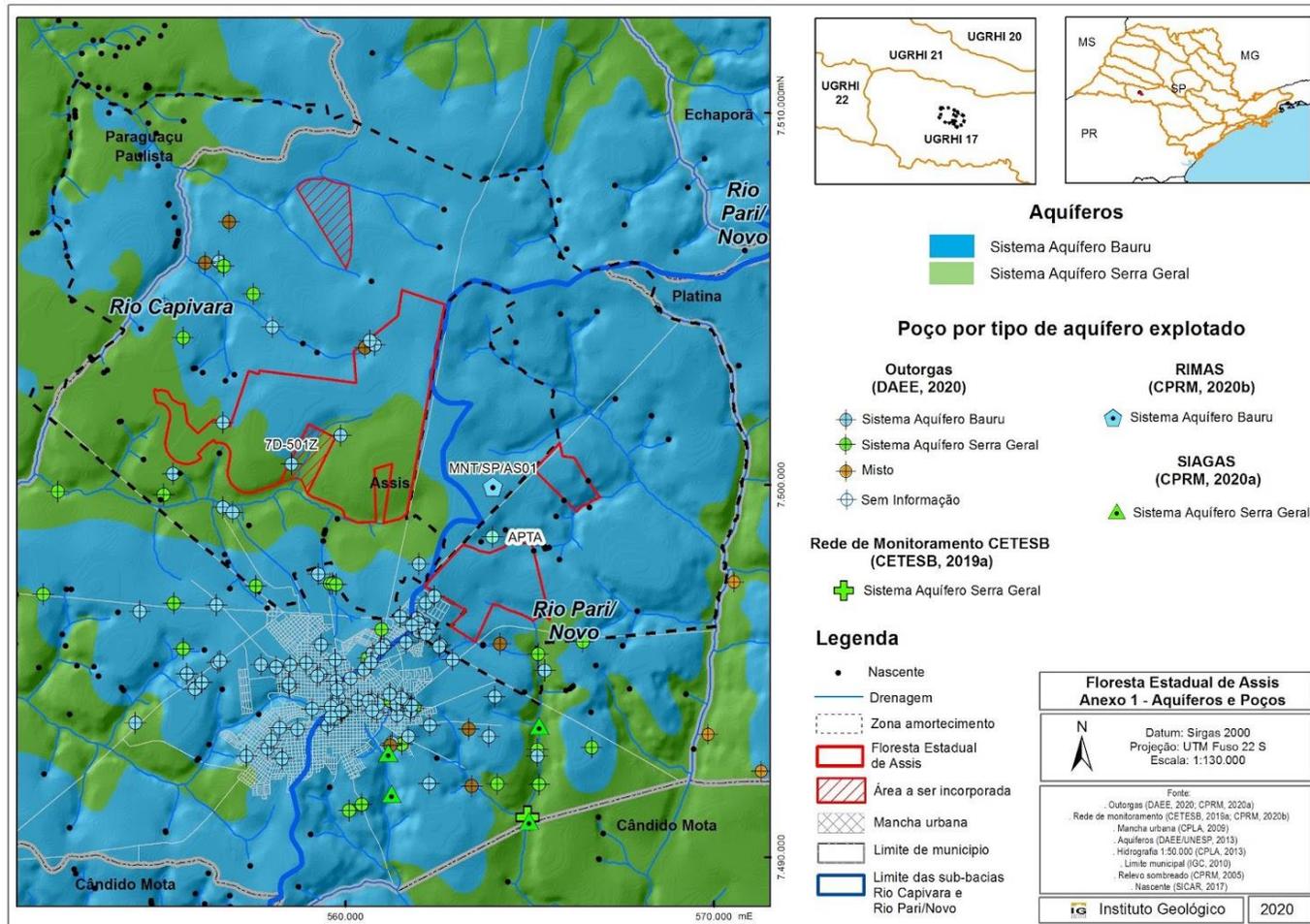
A avaliação das atividades e eventos que caracterizam pressão sobre a condição ambiental atual das águas subterrâneas na área de estudo foi efetuada com base na análise dos seguintes documentos: i) imagens digitais disponíveis na plataforma Google Earth™; ii) Relatório de Situação dos Recursos Hídricos - UGRHI 17, Ano Base 2017 (CBH-MP, 2018); iii) Plano para o Desenvolvimento Sustentável do Entorno da Estação Ecológica de Assis (Max et al., 2007a); v) Plano de Manejo da Floresta Estadual de Assis (Max et al., 2007b); vi) Plano de Manejo da Estação Ecológica de Assis (Instituto Florestal, 2010); vii) teses, dissertações e artigos técnico-científicos (Vitalli, 2007; Leite & Bongiovanni, 2014).

3. LIMITAÇÕES DA METODOLOGIA

O levantamento de informações fundamentou-se apenas em pesquisa bibliográfica. Salienta-se que a abrangência espacial e temporal dos dados levantados pode implicar em limitações quanto à atualidade e representatividade do diagnóstico, em relação à situação real. Caso seja necessária uma análise mais aprofundada em algum aspecto, recomenda-se que o leitor recorra às fontes originais de informações, listadas nas referências bibliográficas.

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Apêndice 2.2.6.2.B. Mapa dos aquíferos e poços de captação de águas subterrâneas na área de estudo, visando a revisão do Plano de Manejo da Floresta Estadual de Assis.



Apêndice 2.2.6.2.C. Dados numéricos sobre as águas subterrâneas na área de estudo relativa à revisão do Plano de Manejo da Floresta Estadual de Assis.

Tabela 1. Características construtivas e de capacidade específica dos poços distribuídos na área de estudo, conforme aquífero explorado.

Unidade hidrogeológica	Profundidade (m)	NE (m)	ND (m)	Q/s (m ³ /h/m)
Sistema Aquífero Bauru	22-60 (n=4)	12,25-25,51 (n=2)	18,60-48,49 (n=3)	0,57-1,18 (n=2)
Sistema Aquífero Serra Geral	80-90 (n=2)	13,35-27,50 (n=2)	25,59-28,60 (n=2)	0,13-3,86 (n=2)

NE = nível estático; ND= nível dinâmico; n = número de poços.

Tabela 2. Dados sobre disponibilidade hídrica na UGRHI 17.

UPH	Disponibilidade hídrica				
	Águas superficiais Q _{7,10} (m ³ /s)	Águas subterrâneas (m ³ /s)	Total (m ³ /s)	Águas superficiais (%)	Águas subterrâneas (%)
Turvo	16,36	4,71	21,06	78%	22%
Pardo	19,60	5,12	24,72	79%	21%
Pari/Novo	10,42	2,52	12,94	81%	19%
Capivara	18,62	4,66	23,28	80%	20%
UGRHI 17	65,00	17,00	82,00	79%	21%

(Fonte: CBH-MP, 2017)

UPH = Unidade de Planejamento Hídrica.

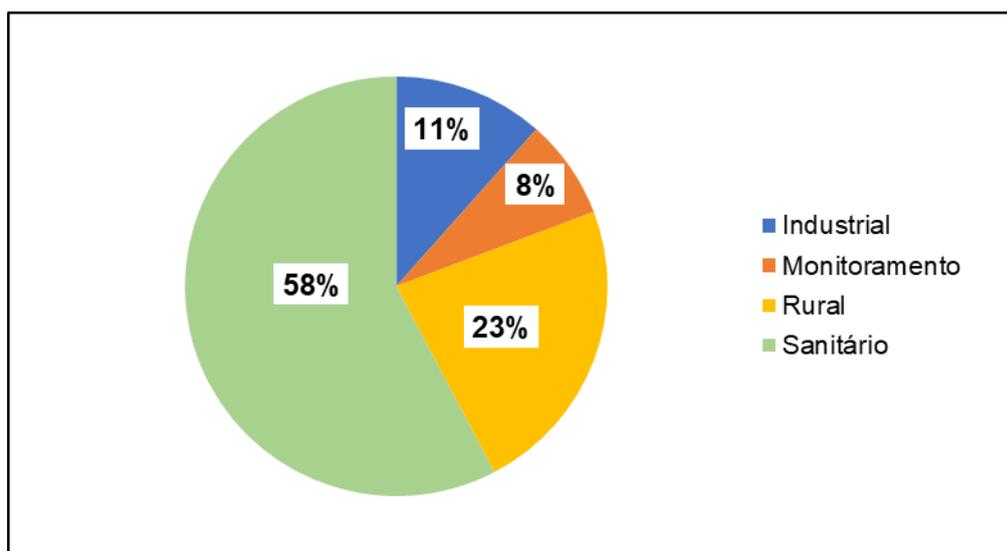


Figura 1. Usos das águas subterrâneas na área de estudo (n = 26 poços).

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Tabela 3. Resultados analíticos da amostra de águas subterrâneas do poço situado na Estação Ecológica de Assis. Coletas realizadas em 16/05/2019.

Parâmetro	Unidade	VMP	Resultado
Alcalinidade de bicarbonato	mg/L	---	12,67
Alcalinidade de carbonato	mg/L	---	0
Alcalinidade de hidróxido	mg/L	---	0
Alumínio	mg/L	0,2 ^a	0,052
Bário	mg/L	0,7 ^b	0,039
Cálcio	mg/L	---	2,02
Cromo	mg/L	0,05 ^b	0,021
Condutividade elétrica	µS/cm	---	14,90
Dureza total	mg/L	500 ^a	6,59
Estrôncio	mg/L	---	0,014
Ferro total	mg/L	0,3 ^a	0,103
Potássio	mg/L	---	0,976
Magnésio	mg/L	---	0,52
Manganês	mg/L	0,1 ^a	0,007
Sódio	mg/L	200 ^a	0,788
Níquel	mg/L	0,07 ^b	0,012
Nitrato	mg/L NO ₃ ⁻	45 ^b	0,04
pH	adimensional	---	5,49
Resíduo seco	mg/L	---	250
Silício	mg/L Si	---	9,13
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	1.000 ^a	15
Sulfato	mg/L	250 ^a	0,13
Turbidez	NTU	5 ^a	0,36
Zinco	mg/L	5 ^a	0,017

Fonte: CPRM, 2020b

VMP = Valor Máximo Permitido.

^a = Padrão organoléptico estabelecido pela Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde.

^b = Padrão de potabilidade estabelecido pela Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde.

--- = Sem padrão de referência.

Apêndice 2.2.6.2.D. Síntese dos dados de balanço dos recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) da UGRHI 17 (Fonte: CBH-MP, 2018).

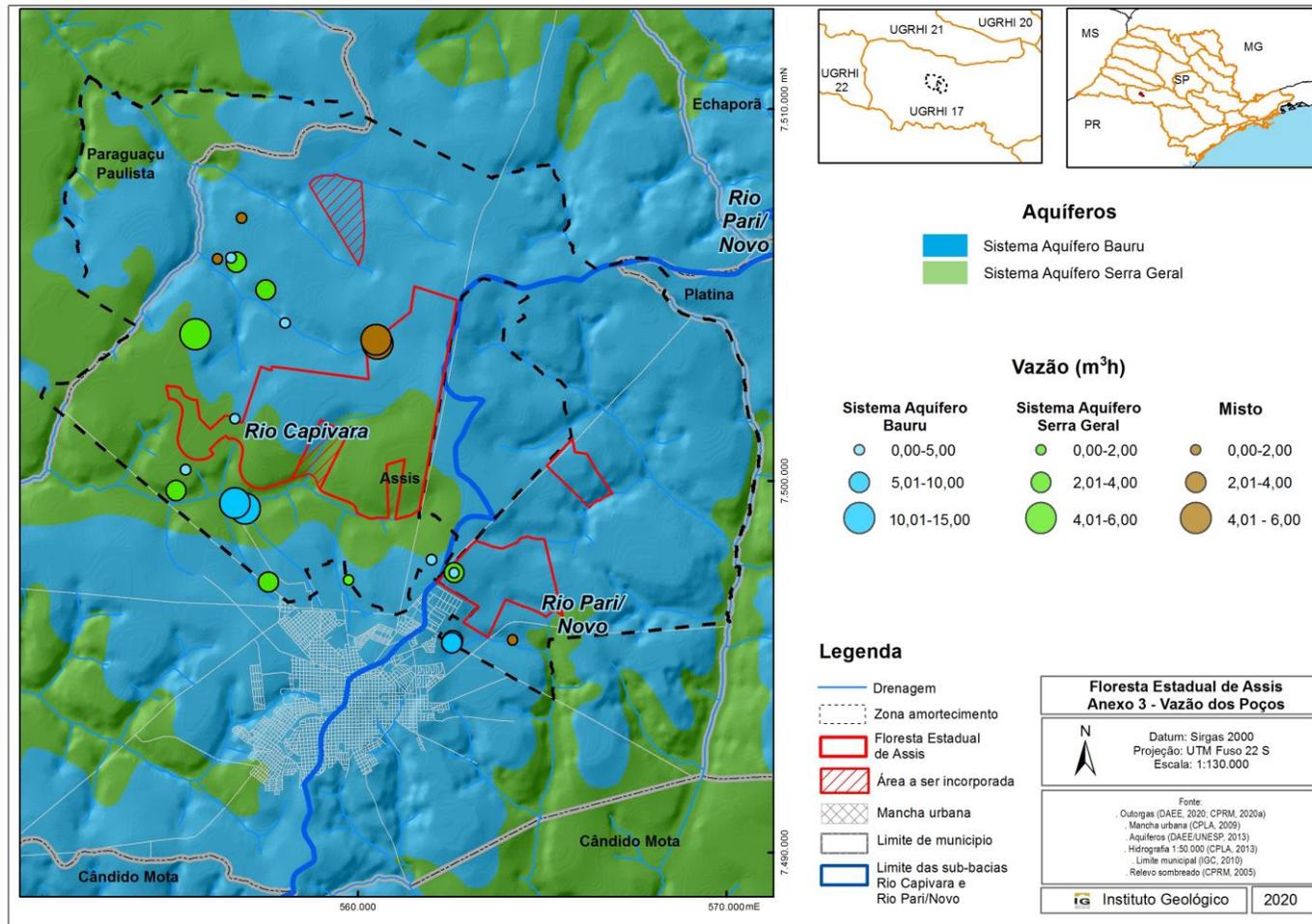
Balanço					
Parâmetros	2013	2014	2015	2016	2017
Vazão outorgada total em relação à $Q_{95\%}$ (%)	11,13 	11,9 	12,4 	12,3 	17,1 
Vazão outorgada total em relação à vazão média (%)	5,9 	6,3 	6,6 	6,5 	9,0 
Vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima superficial ($Q_{7,10}$) (%)	12,4 	13,2 	13,7 	13,3 	19,0 
Vazão outorgada subterrânea em relação às reservas exploráveis (%)	6,3 	6,8 	7,5 	8,3 	9,8 

LEGENDA

Faixas de referência:	
Disponibilidade per capita - Vazão média em relação à população total	
> 2.500 m ³ /hab.ano	Boa
entre 1.500 e 2.500 m ³ /hab.ano	Atenção
< 1.500 m ³ /hab.ano	Crítica
Vazão outorgada total em relação à vazão média (%)	
< 10%	Boa
10 a 20%	Atenção
> 20%	Crítica
Vazão outorgada total em relação à $Q_{95\%}$ (%)	
Vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima superficial ($Q_{7,10}$) (%)	
Vazão outorgada subterrânea em relação às reservas exploráveis (%)	
< 30%	Boa
30 a 50%	Atenção
> 50%	Crítica

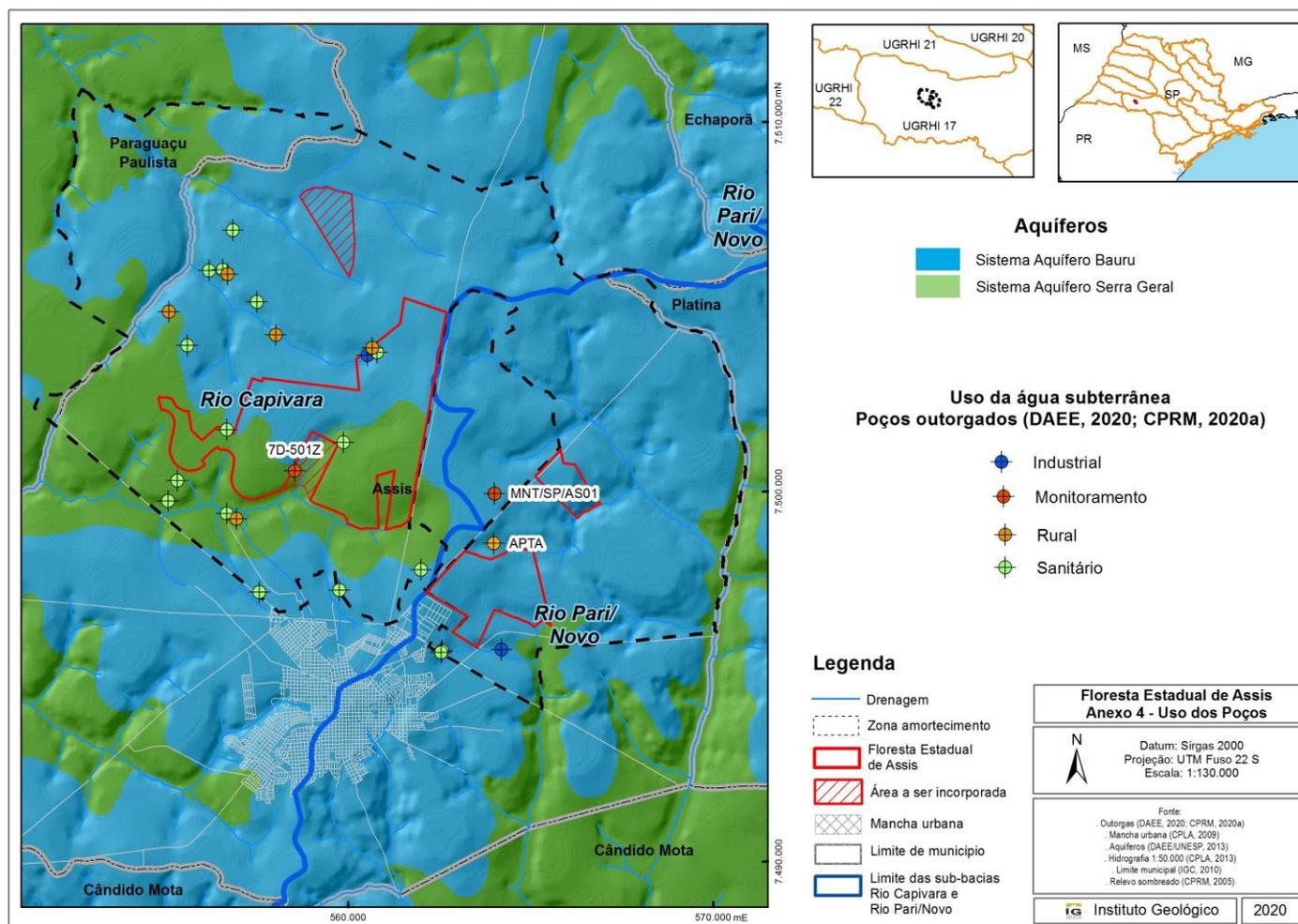
PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Apêndice 2.2.6.2.E. Mapa dos poços explorados na área de estudo relativa à revisão do Plano de Manejo da Floresta Estadual de Assis, representados pela sua vazão, e posicionados segundo os aquíferos.



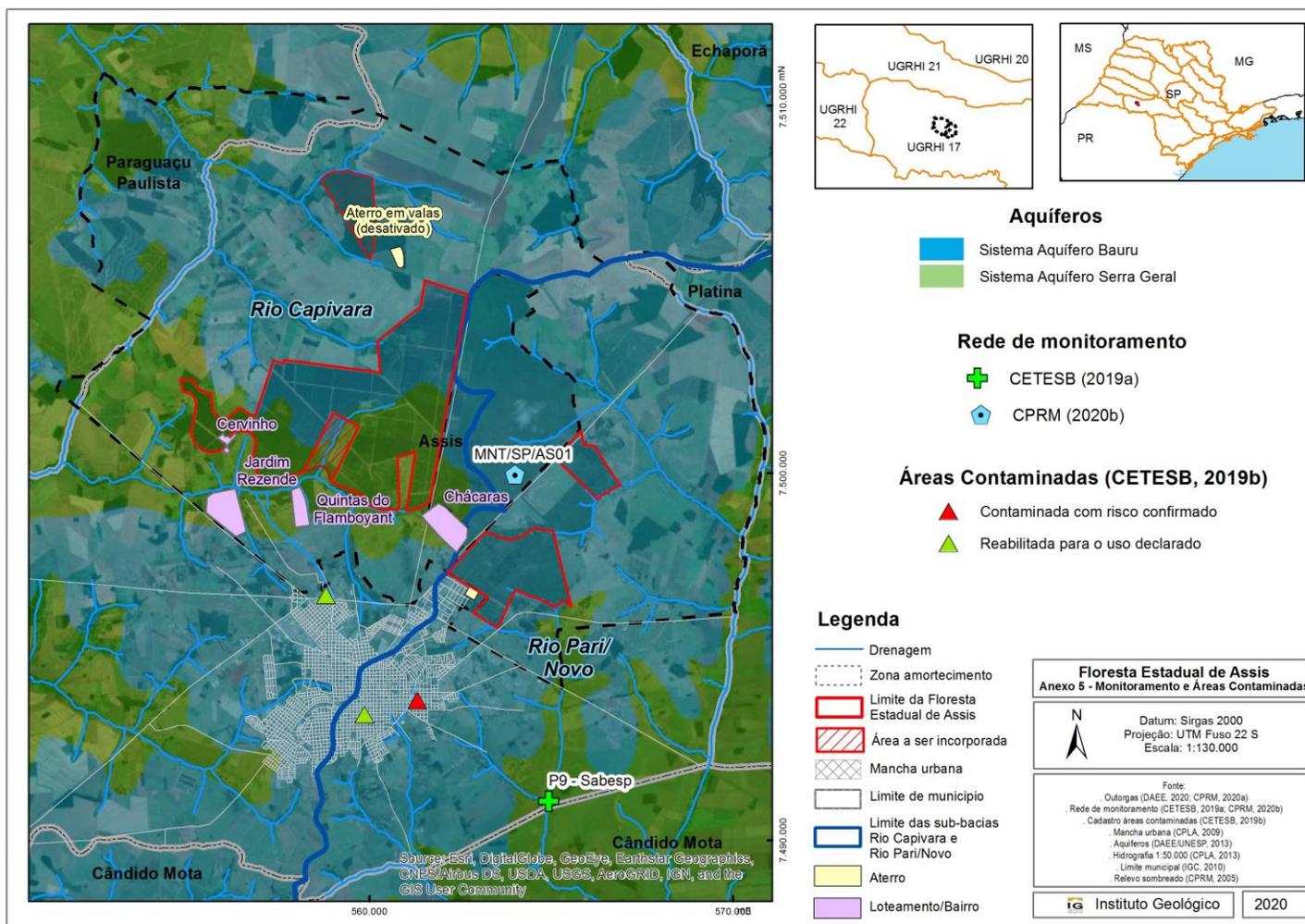
PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Apêndice 2.2.6.2.F. Mapa de uso das águas subterrâneas dos poços cadastrados na área de estudo relativa à revisão do Plano de Manejo da Floresta Estadual de Assis.

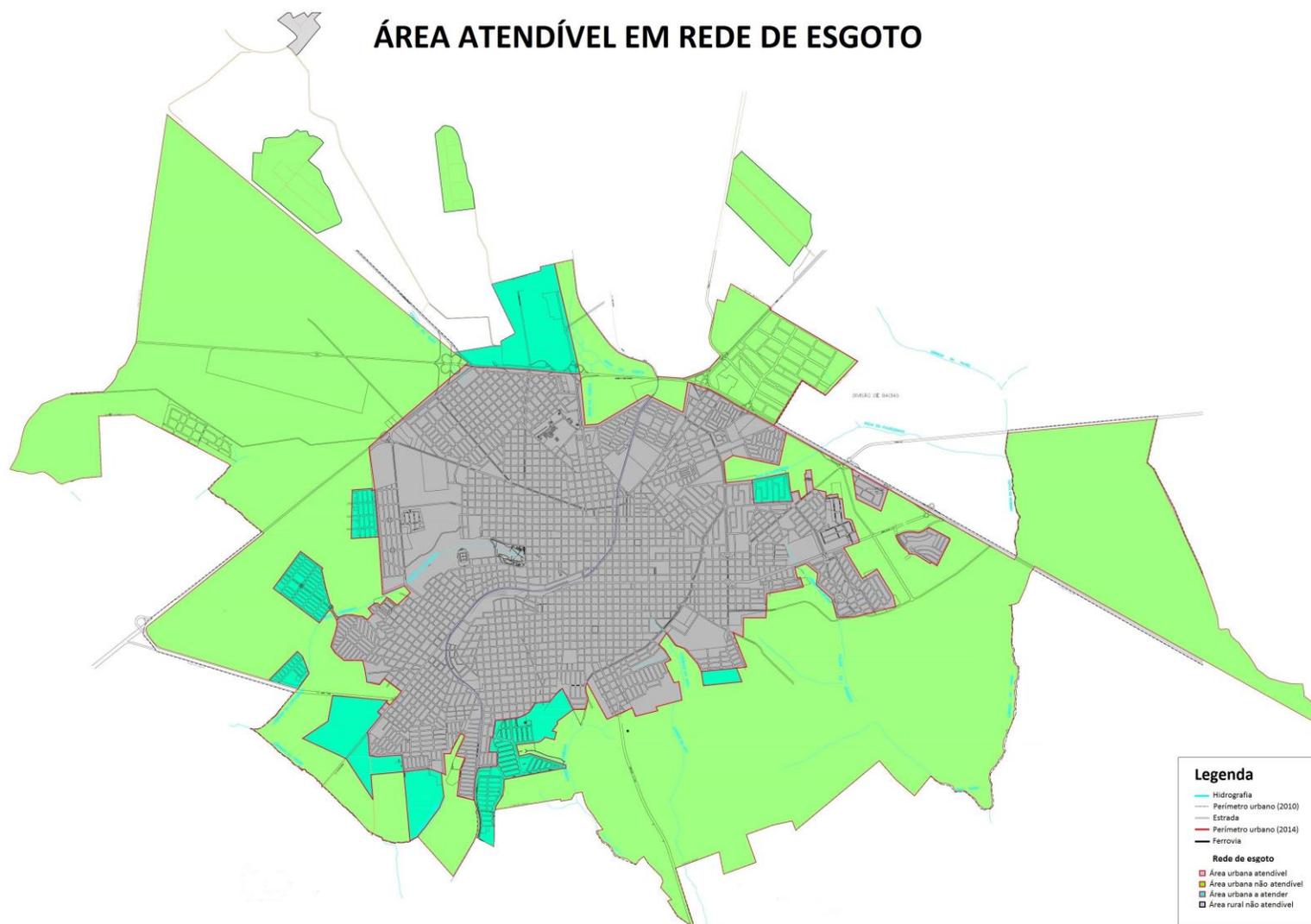


PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

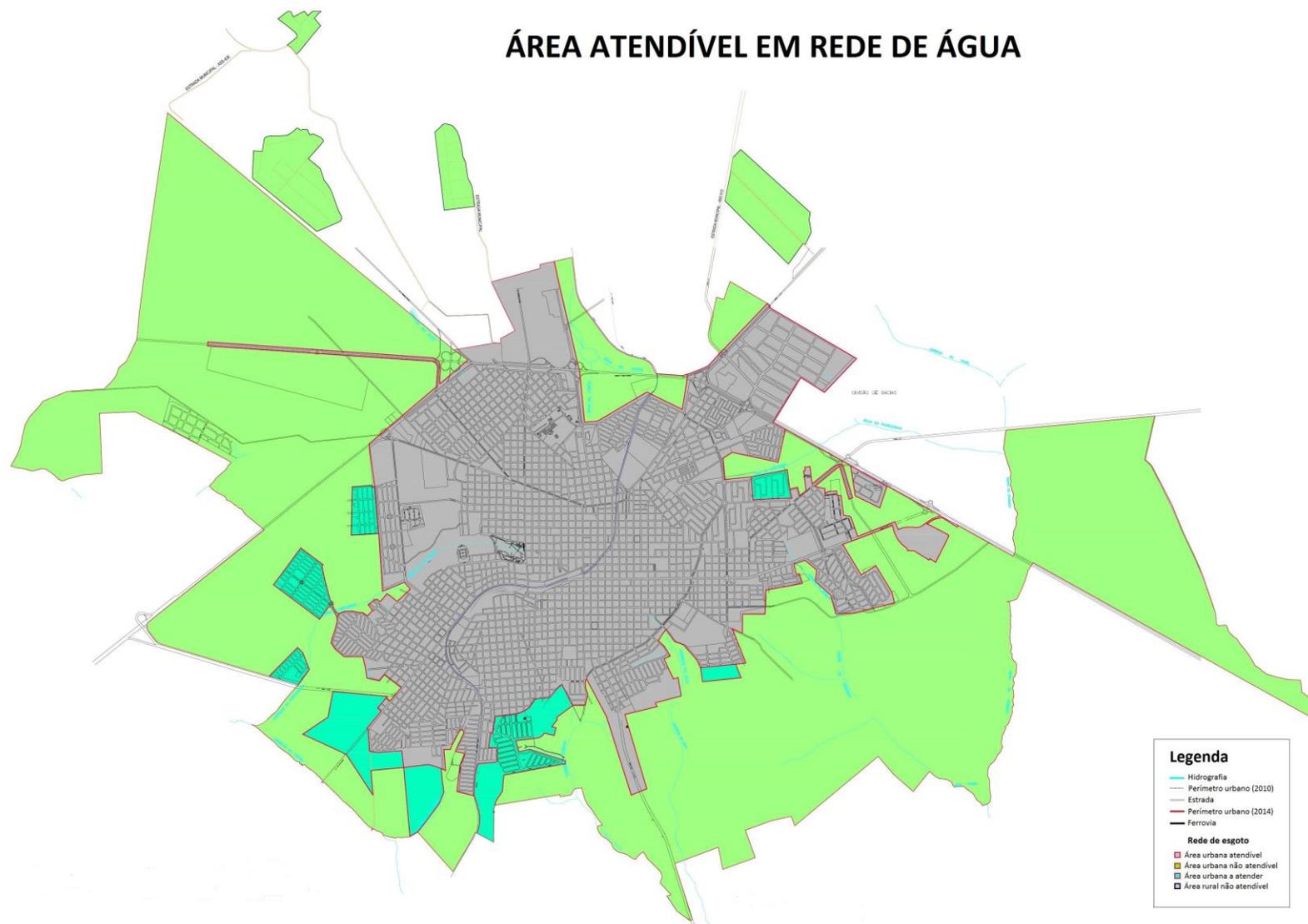
Apêndice 2.2.6.2.G. Mapa de pontos de monitoramento das águas subterrâneas e de áreas contaminadas na área de estudo relativa à revisão do Plano de Manejo da Floresta Estadual de Assis.



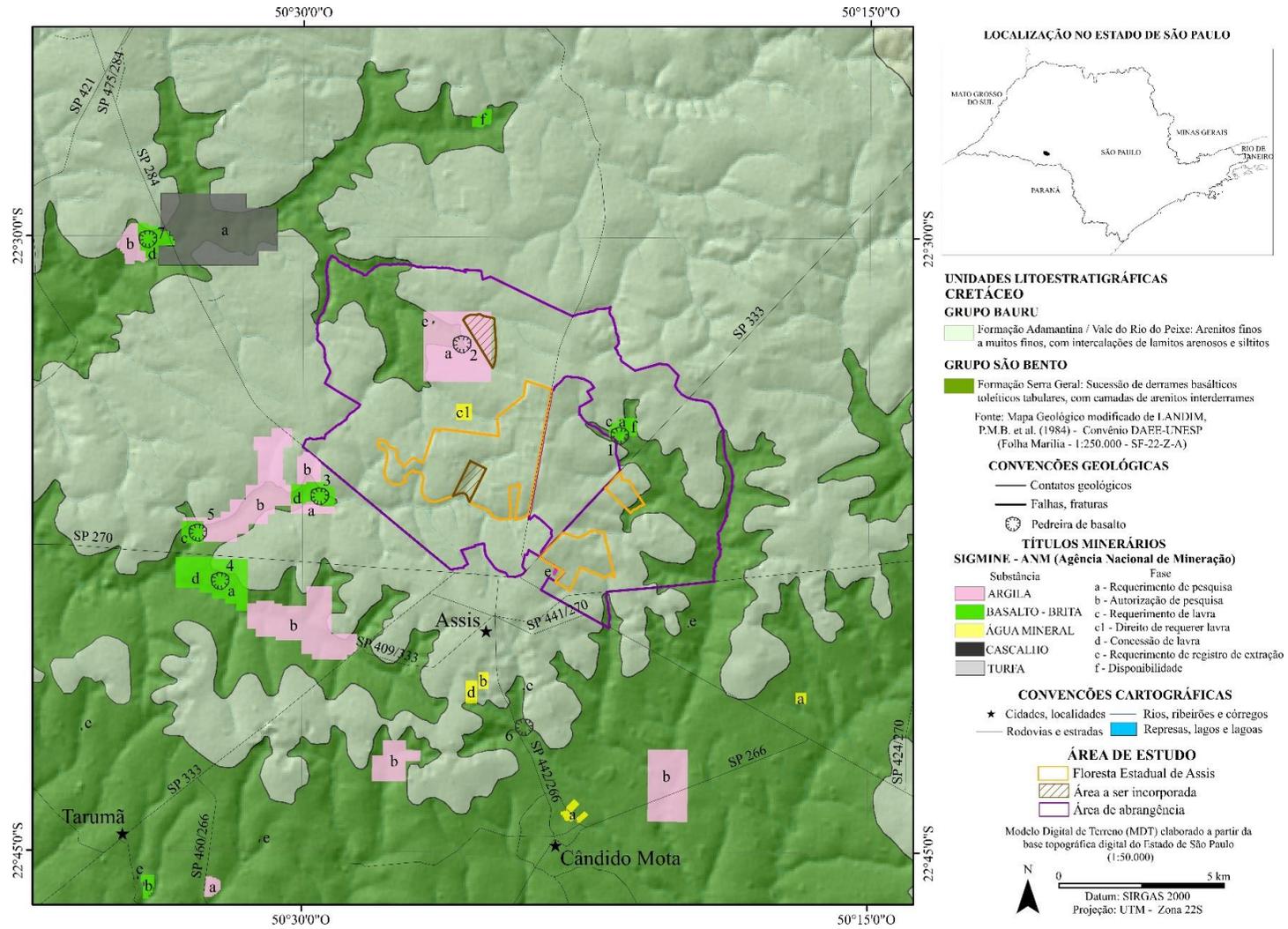
Apêndice 2.2.6.2.H. Mapa das áreas atendidas e não atendidas por rede de esgoto no município de Assis (Fonte: Assis, 2017b).



Apêndice 2.2.6.2.I. Mapa das áreas atendidas e não atendidas por rede de água no município de Assis (Fonte: Assis, 2017c).



Apêndice 2.2.7. Mapa geológico com os empreendimentos minerários da Floresta Estadual de Assis e da área de estudo.



ANEXO IV - MEIO ANTRÓPICO

2.3.3 DINÂMICA DEMOGRÁFICA E SOCIOECONÔMICA

Apêndice 2.3.3.A. Método.

A atualização do diagnóstico demográfico e socioeconômico foi elaborada por meio de pesquisa e análise de dados secundários produzidos pelos órgãos municipais, estaduais e federais oficiais listados abaixo, e seguiu os critérios definidos no “Roteiro Metodológico – Planos de Manejo das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo” (disponível em <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/planos-de-manejo/roteiro-metodologico/>>):

1) Patrimônios histórico, cultural, artístico e arqueológico tombados: portal do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico (CONDEPHAAT, 2020a, 2020b) e do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2020a, 2020b, 2020c).

2) Dados demográficos e socioeconômicos para os anos de 2010 e 2016/2017/2018: portal da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, em Produtos (SEADE, 2019a, 2019b e 2019c); portal do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil para consulta do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (PNUD, 2013); portal da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério da Economia para o levantamento do número de empregos e de estabelecimentos empregadores de 2018 (BRASIL, 2020); Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo – 2010 e 2018 (CETESB, 2011b, 2019a); Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos – 2010 e 2018 (CETESB, 2011c, 2019b); dados do Censo IBGE 2010 (IBGE, 2010) de infraestrutura de saneamento dos domicílios e de número de moradores, dos setores censitários no entorno das Unidades de Conservação; dados da Agência Nacional de Mineração referentes à arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração dos Recursos Minerais (ANM, 2020).

3) Dados agrícolas, silviculturais e pastoris: portal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no Banco de Tabelas Estatísticas SIDRA, onde são apresentados os dados da Produção Agrícola Municipal (PAM), da Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) e da Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS) para os anos de 2010 e 2018 (IBGE, 2019a, 2019b, 2019c); Projeto LUPA (Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo, edições de 2007/08 e de 2016/17) da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (São Paulo, 2009, 2019b).

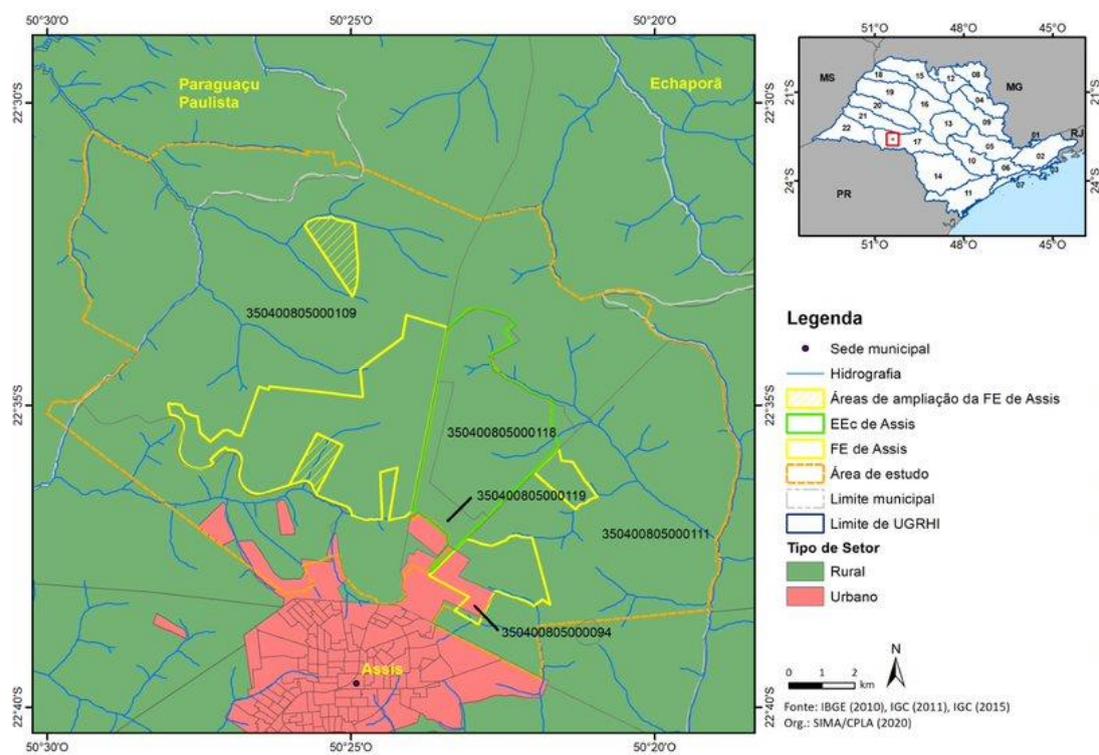
Os dados passíveis de serem espacializados foram analisados com o auxílio do software de Sistema de Informação Geográfica (GIS) Arcgis 10.5, utilizado para criação de mapas, compilação de dados geográficos, análise de informações mapeadas e gestão de informações geográficas em bancos e dados.

Apêndice 2.3.3.B. População e densidade demográfica em Assis e no estado de São Paulo nos anos de 1990, 2000, 2010 e 2018.

Localidade	População 1990	Densidade 1990 (hab/km ²)	População 2000	Densidade 2000 (hab/km ²)	População 2010	Densidade 2010 (hab/km ²)	População 2018	Densidade 2018 (hab/km ²)
Assis	83.272	108,8	87.135	188,7	95.075	206,6	100.184	217,5
Estado de São Paulo	30.783.108	124,0	36.974.378	149,0	41.223.683	166,1	43.993.159	177,2

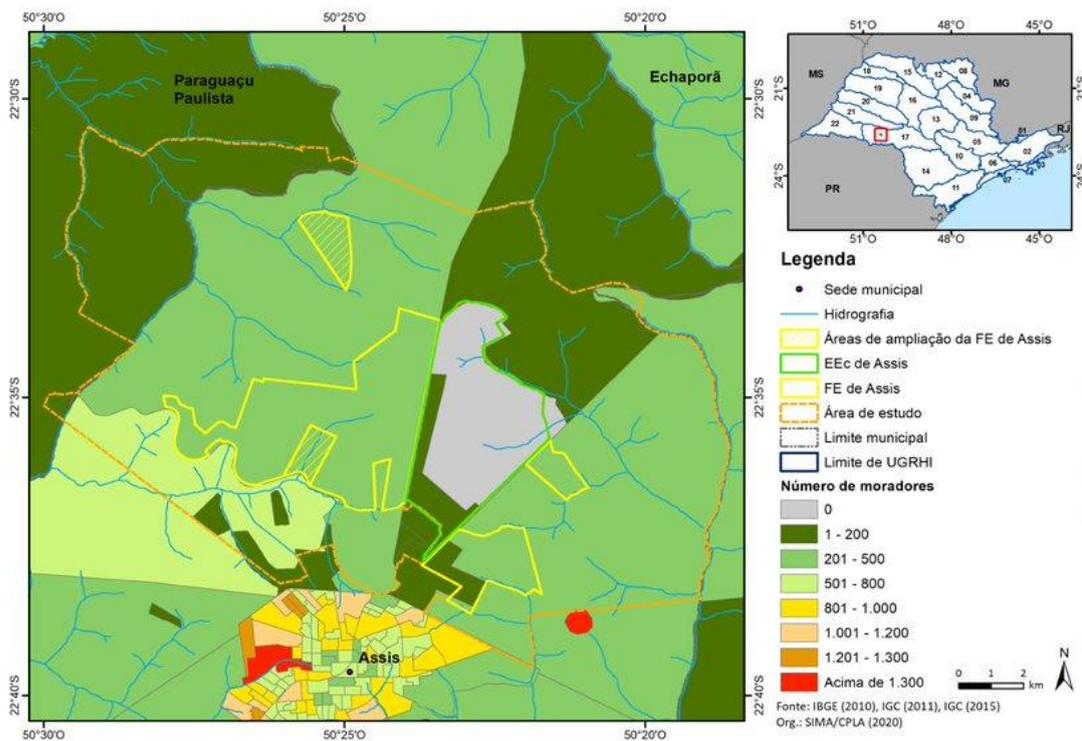
Fonte: SEADE (2019a), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

Apêndice 2.3.3.C. Tipificação dos setores censitários no entorno da Floresta Estadual de Assis (Censo de 2010) com identificação daqueles que as compõem.

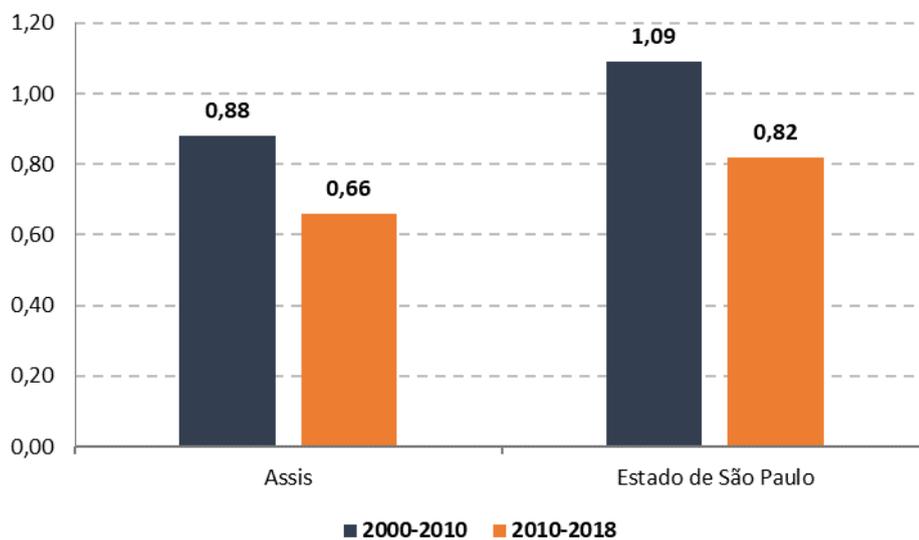


Apêndice 2.3.3.D. Distribuição da população por setor censitário no entorno da Floresta Estadual de Assis (Censo de 2010).

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS



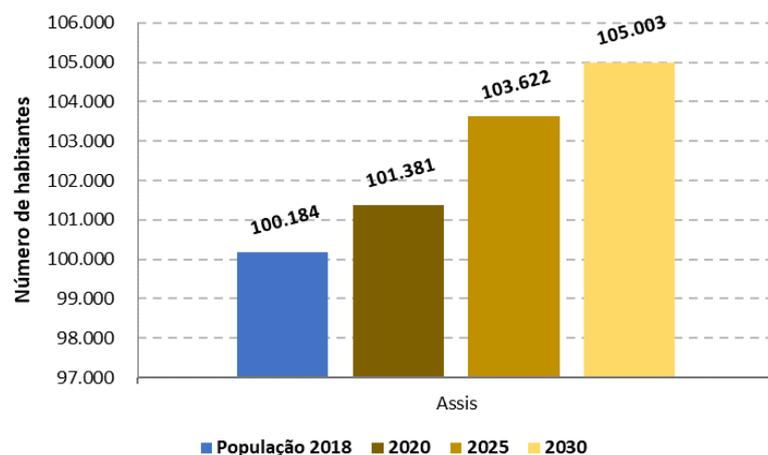
Apêndice 2.3.3.E. Taxa geométrica de crescimento anual (em % a.a.) nos períodos de 2000-2010 e 2010-2018 em Assis e no estado de São Paulo.



Fonte: Seade (2019a), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

Apêndice 2.3.3.F. Projeção populacional para Assis – anos 2020, 2025 e 2030.

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS



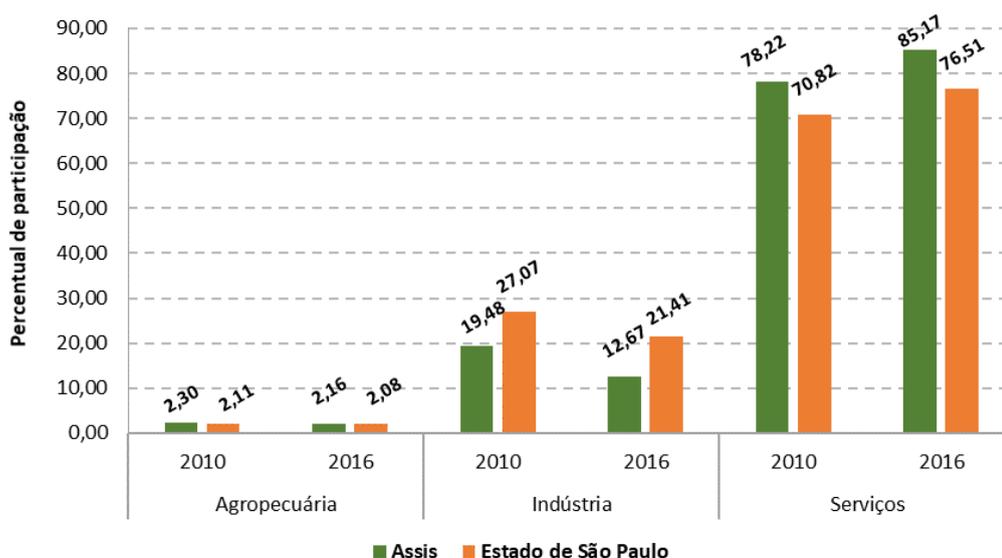
Fonte: Seade (2019b), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

Apêndice 2.3.4.A. PIB, PIB per capita e valor adicionado em 2010 e 2016 no município de Assis e no estado de São Paulo.

Localidade	PIB (em mil reais)		PIB per capita (em R\$)		Valor adicionado (em mil reais)	
	2010	2016	2010	2016	2010	2016
Assis	1.666.866,68	2.855.490,00	17.532,12	28.843,04	1.506.262,11	2.564.507,85
Estado de São Paulo	1.294.695.988,45	2.038.004.931,13	31.406,61	47.003,04	1.071.840.401,68	1.724.554.930,59

Fonte: SEADE (2019a), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

Apêndice 2.3.4.B. Participação dos setores econômicos no valor adicionado (em %) no município de Assis e no estado de São Paulo (2010 e 2016).



Fonte: SEADE (2019a), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

Apêndice 2.3.4.C. Empregos formais, por setores, em 2010 e 2018, no município de Assis e no

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

estado de São Paulo.

Localidade	Indústria		Comércio		Serviços		Construção		Agropecuária		Emprego formal total	
	2010	2018	2010	2018	2010	2018	2010	2018	2010	2018	2010	2018
Assis	1.836	1.701	7.859	7.919	9.959	10.490	1.741	1.179	292	278	21.687	21.567
Estado de São Paulo	2.757.559	2.317.994	2.484.504	2.638.177	6.635.718	7.434.523	666.425	541.264	329.399	315.505	12.873.605	13.247.463

Fonte: SEADE (2019a); Brasil (2020), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

Apêndice 2.3.4.D. Dados agropecuários de Assis em 2010, 2014 e 2018.

		2010	2014	2018
Lavoura temporária	Cana-de-Açúcar - área plantada (ha)	10.693	12.500	11.728
	Milho (em grão) - área plantada (ha)	5.950	5.200	8.100
	Soja (em grão) - área plantada (ha)	5.900	6.500	8.900
Silvicultura	Lenha total (metro cúbico)	7.435	12.992	17.629
	Lenha de eucalipto (metro cúbico)	nd	12.992	8.629
	Lenha de pinus (metro cúbico)	nd	0	9.000
	Madeira em tora total (metro cúbico)	11.016	100	1.000
	Área total de eucalipto em 31/12 (ha)	nd	570	570
	Área total de pinus em 31/12 (ha)	nd	935	1.300
Pecuária	Bovinos (cabeças)	17.658	17.721	21.998
	Equinos (cabeças)	450	730	847
	Suínos (cabeças)	2.020	2.050	776
	Caprinos (cabeças)	70	80	19
	Ovinos (cabeças)	950	1.000	490
	Galináceos (cabeças)	23.200	14.500	11.900
	Codornas (cabeças)	115.500	131.000	155.000

Fonte: IBGE (2019a, 2019b, 2019c), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

Apêndice 2.3.4.E. Compensação Financeira pela Exploração dos Recursos Minerais (CFEM) e as substâncias minerais exploradas em Assis e comparação com o valor arrecadado total no estado de São Paulo em 2010 e 2018.

Localidade	CFEM			
	2010	Substâncias	2018	Substâncias
Assis	47.370,45	Basalto	18.834,16	Basalto
Estado de São Paulo	37.688.101,47		50.358.584,28	

Fonte: ANM (2020), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

Apêndice 2.3.5.A. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) nos anos de 1991, 2000 e 2010 para Assis e o estado de São Paulo.

Localidade	IDHM 1991	IDHM 2000	IDHM 2010
Assis	0,597 (baixo)	0,728 (alto)	0,805 (muito alto)
Estado de São Paulo	0,578 (baixo)	0,702 (alto)	0,783 (alto)

Fonte: PNUD (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

Apêndice 2.3.5.B. Indicadores do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) 2010 de Assis em comparação ao estado de São Paulo.

Localidade	IDHM 2010	IDHM Educação	IDHM Longevidade	IDHM Renda	Ranking no estado
Assis	0,805 (muito alto)	0,781	0,865	0,771	14º
Estado de São Paulo	0,783 (alto)	0,719	0,845	0,789	

Fonte: PNUD (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

Apêndice 2.3.5.C. Indicadores sintéticos do Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) no município de Assis e no estado de São Paulo em 2010, 2012 e 2014.

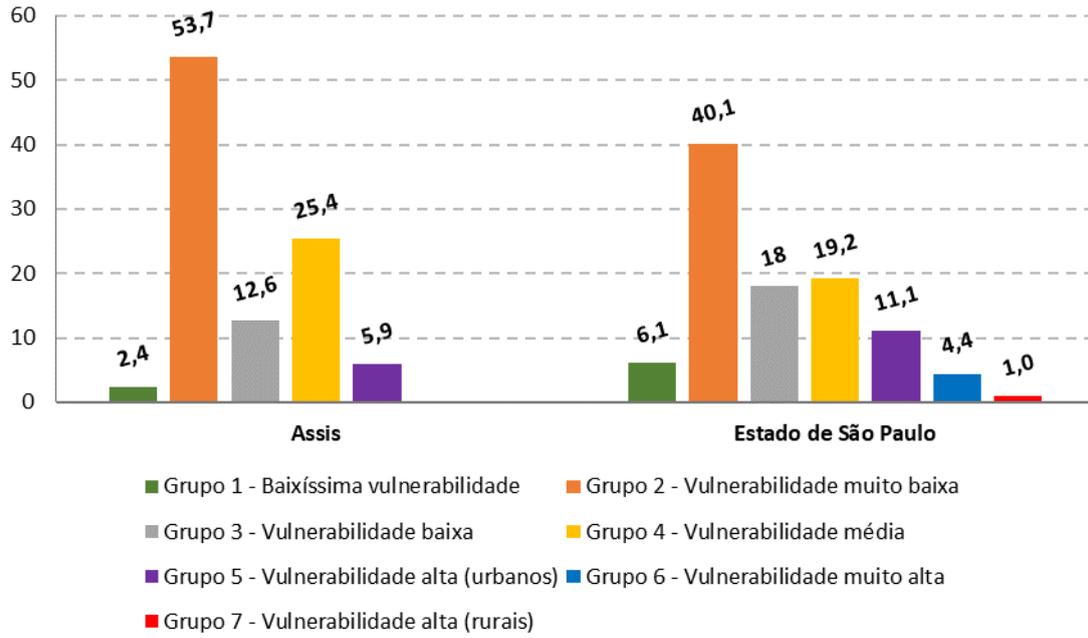
Localidade	2014				2016				2018			
	R	L	E	Grupo	R	L	E	Grupo	R	L	E	Grupo
Assis	baixa	alta	alta	Equitativo	baixa	alta	alta	Equitativo	baixa	alta	alta	Equitativo
Estado de São Paulo	alta	alta	média		alta	alta	média		alta	alta	média	

Fonte: SEADE (2019c), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

R: dimensão riqueza. L: dimensão longevidade. E: dimensão escolaridade.

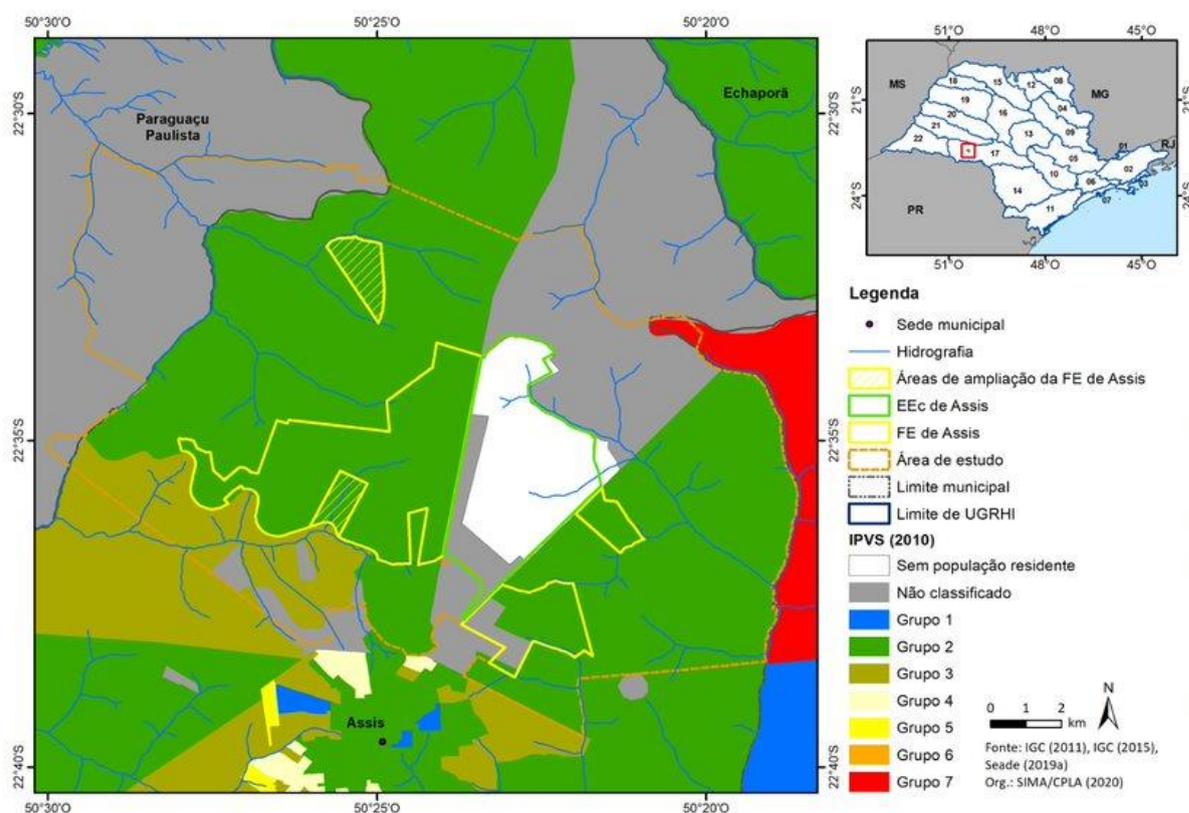
Apêndice 2.3.5.D. Distribuição da população exposta, segundo os grupos do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) em 2010 no município de Assis e no estado de São Paulo.

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS



Fonte: SEADE (2019a), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

Apêndice 2.3.5.E. Distribuição dos grupos do IPVS de 2010 por setor censitário no entorno da Floresta Estadual de Assis.



Nota: os setores “não classificados” referem-se àqueles excluídos da análise, por falta de informações ou por possuírem menos de 50 domicílios particulares permanentes.

Apêndice 2.3.5.F. Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM) em Assis e comparação com o estado em 2010 e 2018.

Localidade	Atendimento (%)		Eficiência do processo de tratamento de esgoto (%)	ICTEM 2010	Atendimento (%)		Eficiência processo tratamento de esgoto (%)	ICTEM 2018
	Coleta	Tratamento			Coleta	Tratamento		
Assis	100,0	100,0	86,0	10,0	97,0	100,0	89,0	9,96
Estado de São Paulo	87,0	51,0	79,0	5,0	88,0	63,0	87,0	6,34

Fonte: Cetesb (2011b; 2019a), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

Apêndice 2.3.5.G. Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos (IQR) em Assis e comparação com o IQR estadual em 2010 e 2018.

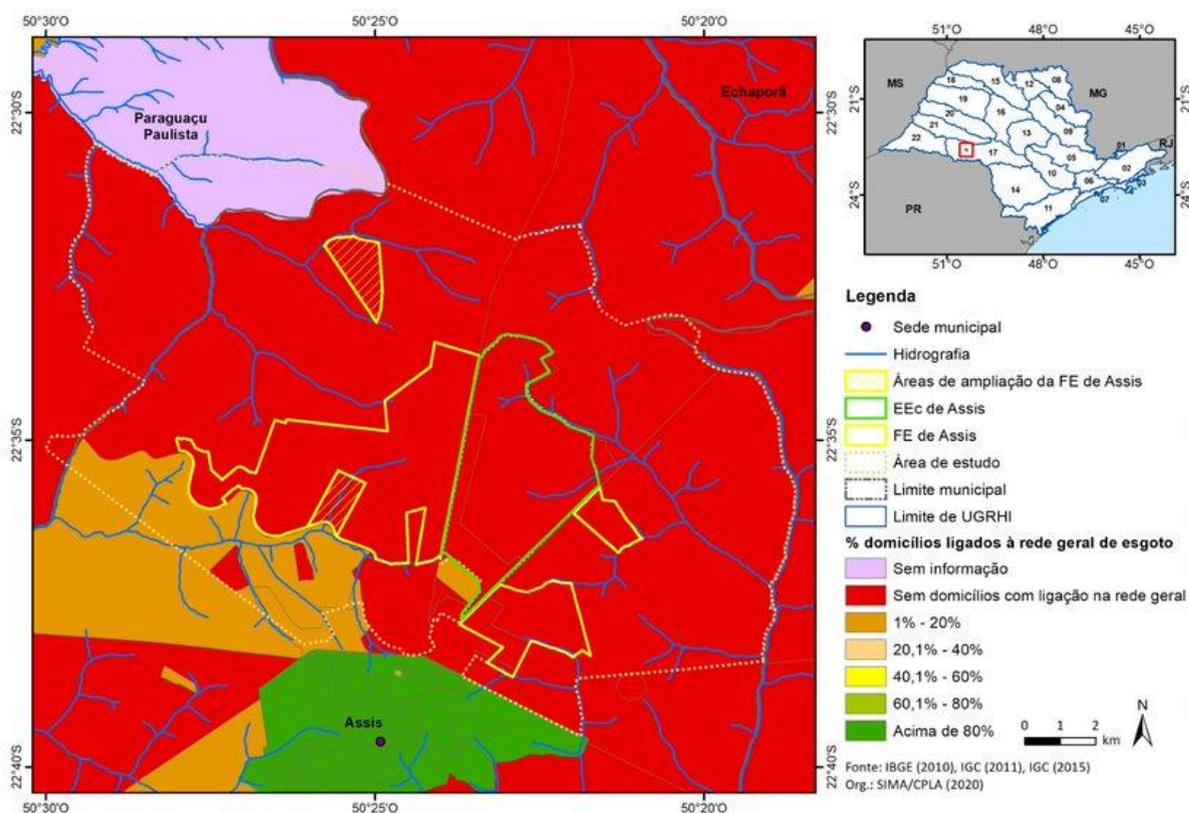
Localidade	RSU (t/dia)	IQR 2010	Enquadramento	RSU (t/dia)	IQR 2018	Enquadramento
Assis	36,4	8,4	Condição Adequada	79,3	9,2	Condição Adequada
Estado de São Paulo	26.340,5	8,4	Condição Adequada	40.773,7	8,6	Condição Adequada

Fonte: Cetesb (2011b; 2019b), elaborado por SIMA/CPLA (2019).

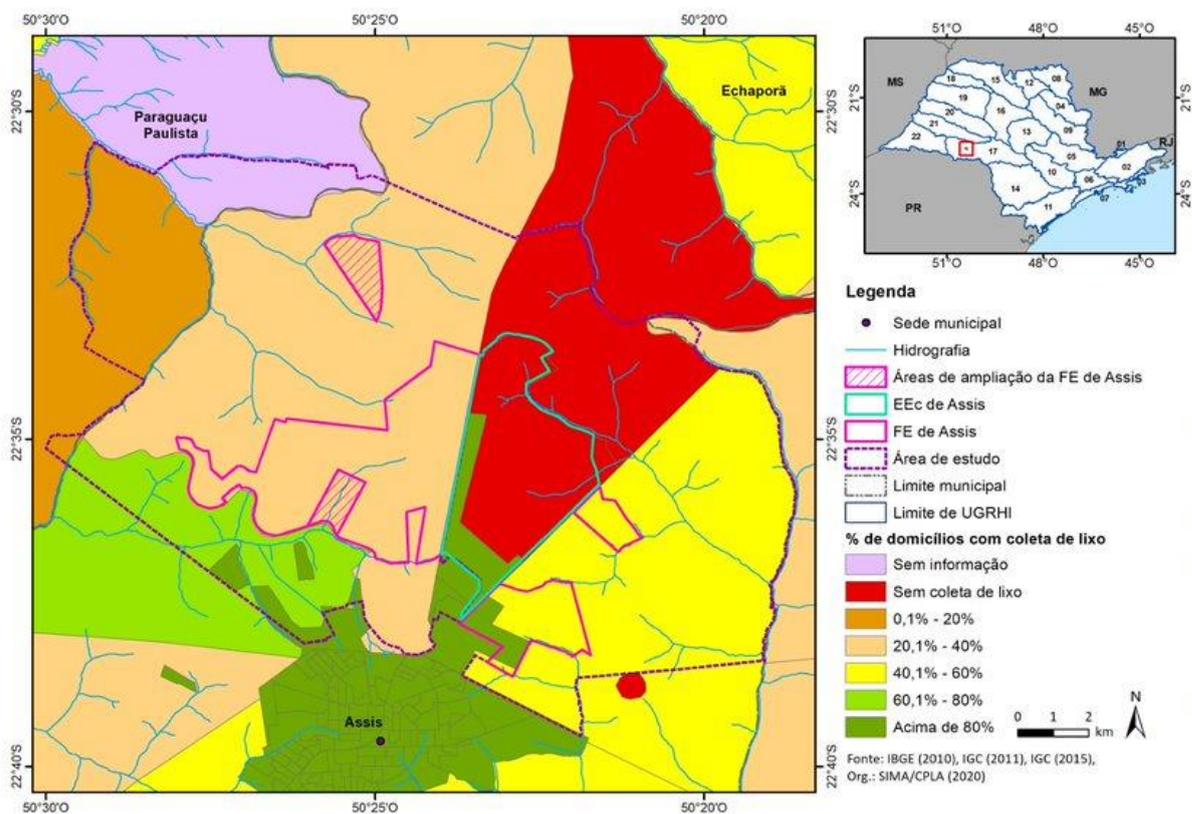
RSU: Resíduo Sólido Urbano.

Nota: na metodologia do cálculo do IQR anterior a 2012, as instalações eram enquadradas como inadequadas (de 0 a 6,0), controladas (de 6,1 a 8,0) e adequadas (de 8,1 a 10,0). Na metodologia atual, há apenas dois enquadramentos, inadequado (de 0 a 7,0) e adequado (de 7,1 a 10,0).

Apêndice 2.3.5.H. Porcentagem de domicílios com esgotamento sanitário via rede geral de esgoto no entorno da Floresta Estadual de Assis (Censo de 2010).



Apêndice 2.3.5.I. Porcentagem de domicílios com coleta de lixo no entorno da Floresta Estadual de Assis (Censo de 2010).



PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Apêndice 2.3.5.J. Organizações com atuação no entorno da Floresta Estadual de Assis e sua relação com a gestão da Unidade.

Organizações governamentais federais	Área de atuação	Ações de cooperação possíveis
Ibama – Bauru	Controle Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Licenciamento de atividades potencialmente degradadoras nas Zonas de Amortecimento (ZAs) - Fiscalização de ações degradadoras nas ZAs
Organizações governamentais estaduais	Ações desenvolvidas	Ações de cooperação possíveis
CETESB	Licenciamento e controle ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Licenciamento de ações propostas no Plano de Manejo - Participar das articulações para a restauração das Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais nas ZAs - Ministrar palestras e orientações aos proprietários rurais das ZAs - Fiscalizar a implantação de atividades potencialmente degradadoras nas ZAs
Polícia Ambiental	Fiscalização / policiamento nas áreas de fauna e flora	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar fiscalizações conjuntas no interior da Estação Ecológica, da Floresta Estadual e nas ZAs - Acompanhar o cumprimento da legislação nas Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais e ministrar palestras sobre legislação ambiental nas ZAs - Participar e apoiar a restauração das Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais nas ZAs
Ministério Público Estadual	Fiscalização da execução da lei e instauração de investigações e ações civis públicas	<ul style="list-style-type: none"> - Cumprimento da legislação ambiental nas ZAs
Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável (CDRS) / Casa da Agricultura de Assis	Executa extensão rural	<ul style="list-style-type: none"> - Incentivar a implantação de projetos de agricultura sustentável nas ZAs - Promover a conservação do solo nas ZAs - Participar da recuperação das APPs e de reservas legais nas ZAs - Orientar sobre a correta utilização de agroquímicos nas ZAs
Escritório de Defesa Agropecuária	Controle e monitoramento da preservação, o uso e a conservação do solo agrícola	<ul style="list-style-type: none"> - Contribuir no controle de processos erosivos que ameçam a Floresta / Estação
Agência Paulista de Tecnologia de Agronegócios (APTA – Médio Paranapanema)	<p>Desenvolve pesquisas na área agrícola</p> <p>Promove a transferência do conhecimento para o agronegócio regional</p> <p>Localiza-se em área encravada na Floresta Estadual e vizinha à Estação Ecológica</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver projetos de pesquisa voltados à produção agrícola sustentável nas ZAs - Contribuir na solução de problemas comuns e associados à vizinhança com as UCs, relativos à segurança e qualidade ambiental
Sabesp	Empresa concessionária de saneamento no município de Assis	<ul style="list-style-type: none"> - Cooperação para a conservação da bacia do rio do Cervo, manancial de abastecimento da cidade de Assis - Cooperação para a implementação do Plano de Manejo, de forma a garantir o abastecimento de água
Corpo de Bombeiros de Assis	Combate a incêndios, primeiros socorros	<ul style="list-style-type: none"> - Contribuir com o combate a incêndios em áreas naturais e em reflorestamentos comerciais no interior das Unidades e nas ZAs - Contribuir em operações de queima prescrita para fins de manejo e conservação de ecossistemas naturais e em restauração - Contribuir e apoiar cursos de prevenção e

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

		<p>combate a incêndios, aplicação de queimas prescritas e primeiros socorros</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avaliar periodicamente o risco de incêndios nas edificações e instalações
Universidades (USP, Unesp – Assis, Botucatu, Rio Claro, UFSCar, e outras)	Educação, pesquisa e extensão	<ul style="list-style-type: none"> - Estabelecer cooperação para o desenvolvimento dos programas de pesquisas e para implementação das diversas ações de manejo das Unidades - Retornar sistematicamente os resultados de pesquisa e suas implicações para o manejo
Organizações governamentais Municipais	Ações desenvolvidas	Ações de Cooperação possíveis
Prefeitura Municipal de Assis - Secretaria de Educação	Executa a política educacional no município (Educação Infantil e Ensino Fundamental)	<ul style="list-style-type: none"> - Viabilizar a inserção de informações referentes ao ambiente e às UCs de Assis nas disciplinas das escolas - Participar e apoiar a implementação dos Subprogramas de Educação Ambiental das Unidades
Prefeitura Municipal de Assis – Secretaria de Obras e de Planejamento	<p>Coordenação da atualização do Plano Diretor Municipal</p> <p>Ações de manutenção da rede de rodovias vicinais</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Interagir com o órgão gestor na elaboração/atualização do Plano Diretor - Realizar operações de manutenção das estradas municipais de acordo com as boas práticas - Tomar providências para minimizar atropelamentos de fauna silvestre
Prefeitura Municipal de Assis – Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	<p>Gestão da área de uso público da Floresta Estadual de Assis concedida à Prefeitura Municipal (Ecolago)</p> <p>Fomento a atividades amigáveis nas ZAs</p> <p>Licenciamento e fiscalização ambiental nas ZAs</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Promover o uso público em área concedida da Floresta Estadual de Assis, de acordo com os preceitos definidos no Plano de Manejo da Unidade - Promover a conservação do solo e a agricultura sustentável nas ZAs - Colaborar na recuperação das APPs e na implantação de corredores ecológicos - Realizar fiscalização voltada à manutenção e melhoria da qualidade ambiental nas ZAs - Acompanhar o cumprimento da legislação municipal e ministrar palestras sobre legislação ambiental nas ZAs - Participar e apoiar a restauração das Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais nas ZAs - Contribuir para a gestão da UC, participando do Conselho Consultivo
Câmara Municipal de Assis	Legislativo municipal	<ul style="list-style-type: none"> - Propor no orçamento anual do município o uso do ICMS Ecológico em atividades conservacionistas nas ZAs - Apoiar a propositura de leis voltadas à consecução dos objetivos das Unidades
Organizações não governamentais	Ações desenvolvidas	Ações de cooperação possíveis
Sindicato Rural e Associações de Produtores Agrícolas da região da Estação Ecológica e da Floresta Estadual de Assis	<p>Representação dos interesses dos produtores agrícolas</p> <p>Participa do Conselho Consultivo da UC</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Participar da recuperação das APPs e reservas legais nas ZAs - Apoiar ações de proteção e monitoramento na ZA - Participar de atividades educativas, interpretativas e eventos na UC
Associação de Reposição Florestal Associação de Recuperação Florestal do Médio Paranapanema - Floravale	<p>Agrega empresas que consomem matéria-prima florestal da região</p> <p>Desenvolve projetos de reposição florestal para consumo e restauração florestal</p> <p>Participa do Conselho Consultivo da UC</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Contribuir, com a produção de mudas, para a restauração de áreas degradadas na ZA - Apoiar e capacitar adolescentes em atividades florestais, como a coleta e beneficiamento de sementes e produção de mudas
Associação Comercial e Industrial de Assis	Representação dos interesses do comércio e indústrias de Assis	<ul style="list-style-type: none"> - Patrocinar a confecção de materiais de divulgação e didáticos - Organizar eventos comerciais, culturais e

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

	Participa do Conselho Consultivo da UC	ecológicos conjuntos - Divulgar a Floresta Estadual de Assis como ponto de valorização do turismo no município
Associação Cidadania em Assis – CIAS	Atuação em temas diversos, incluindo qualidade de vida e meio ambiente Participa do Conselho Consultivo da UC	- Contribuir trazendo demandas da sociedade assisense que possam ser atendidas pela Unidade, dentro de seus objetivos - Contribuir, de forma consultiva, para a gestão da UC
Centro de Desenvolvimento do Vale do Paranapanema - CDVALE	Atuação na interface de organizações de instituições de pesquisa com o setor rural produtivo em busca do desenvolvimento agrícola regional em bases sustentáveis Participa do Conselho Consultivo da UC	- Contribuir trazendo demandas do setor rural regional que possam ser atendidas pela Unidade, dentro de seus objetivos - Contribuir, de forma consultiva, para a gestão da UC
Iniciativa Privada	Ações desenvolvidas	Ações de cooperação possíveis
Usinas de Álcool e Açúcar com atuação regional (Usina Cocal, Raizen, Santa Amélia, Enersugar)	Produção de álcool e açúcar, com áreas de produção, em parceria ou arrendamento, situadas nas ZAs	- Formar parceria para apoio ao combate a incêndios florestais e operações de queima prescrita - Contribuir com a utilização de técnicas agrícolas sustentáveis nas ZAs - Apoiar ações de restauração ecológica nas ZAs
Concessionárias de rodovias (ENTREVIAS e CART)	Gestão das Rodovias SP-270 (Raposos Tavares) e SP-333	- Colaboração na implantação de projetos de restauração ecológica no território da UC, por meio de TCRA's - Colaboração no monitoramento e mitigação dos atropelamentos de fauna silvestre na SP-333 - Colaboração no controle das águas pluviais procedentes do leito da rodovia, prevenindo a erosão e assoreamento de corpos d'água no entorno da UC

2.3.6. DINÂMICA TERRITORIAL

Apêndice 2.3.6.A. Método.

A caracterização do uso do solo foi realizada com base em revisão bibliográfica e cartográfica e em interpretação de imagens Landsat-8, com precisão de 15 metros e data de passagem de 15 de novembro de 2019. Foram também realizadas visitas em campo com a finalidade de checagem dos padrões de interpretação.

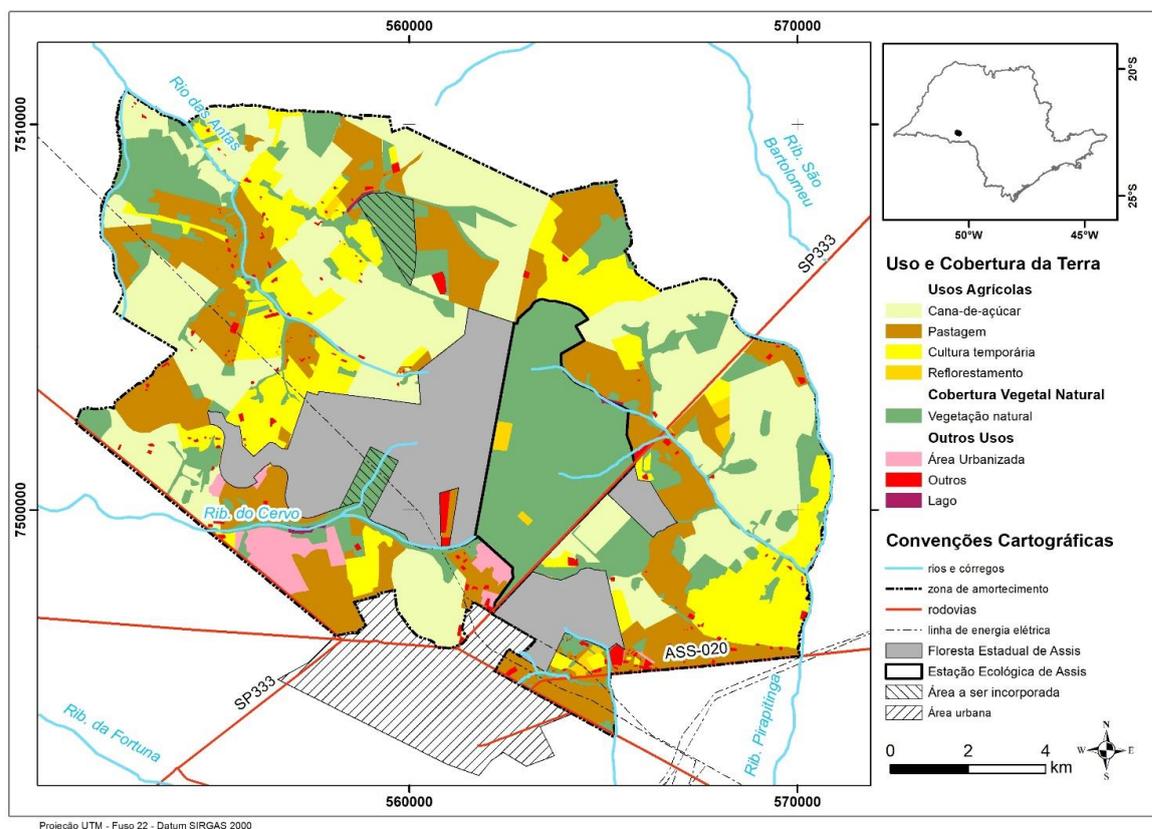
A classificação do uso e ocupação da terra utilizou os seguintes elementos de interpretação: tonalidade/cor, textura, tamanho, forma, sombra, altura, padrão e localização.

Foram mapeadas as seguintes categorias de uso e ocupação da terra: usos agrícolas (cana-de-açúcar, pastagem, cultura temporária, reflorestamento e campo antrópico), cobertura vegetal natural, e outros usos (áreas urbanizadas, corpos d'água e outros).

Os resultados quantitativos foram comparados ao levantamento do uso do solo realizado com imagens de satélite de 2006 e realizados por ocasião da produção da versão anterior do Plano de Manejo da Estação Ecológica de Assis.

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

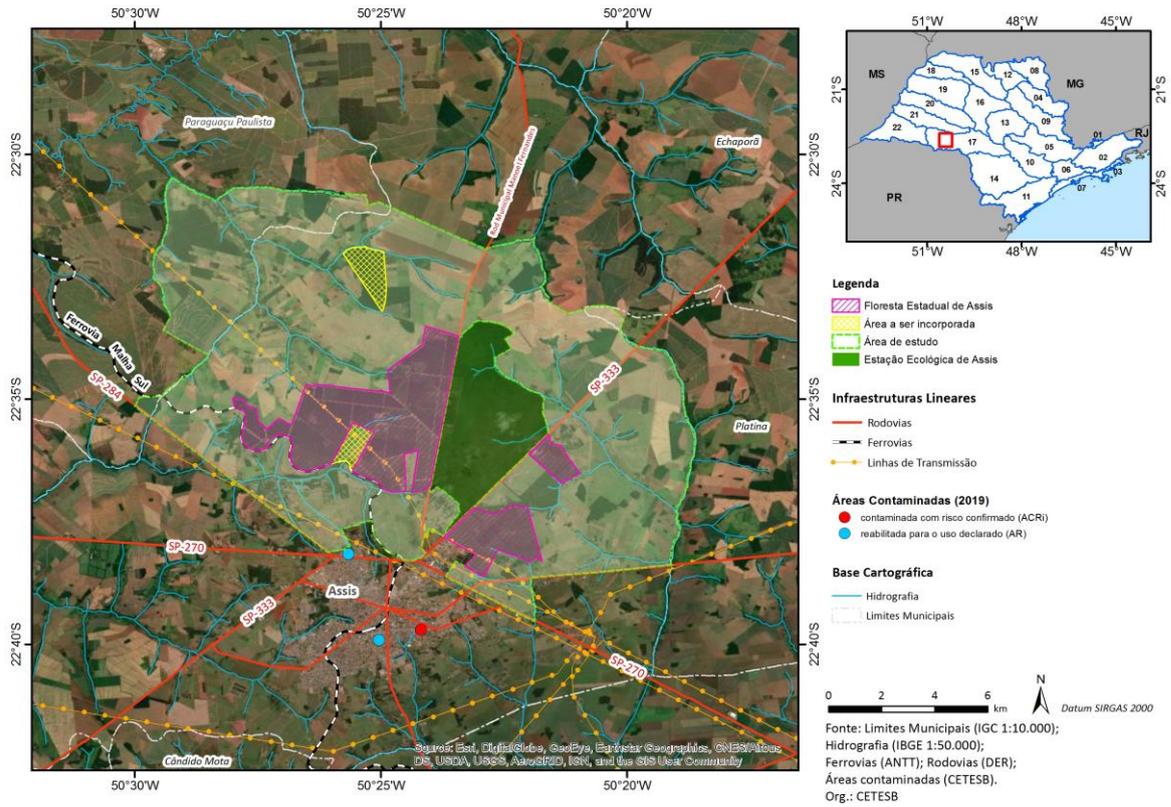
Apêndice 2.3.6.B. Mapa de Uso e Ocupação da Terra no entorno da Floresta Estadual de Assis em 2019.



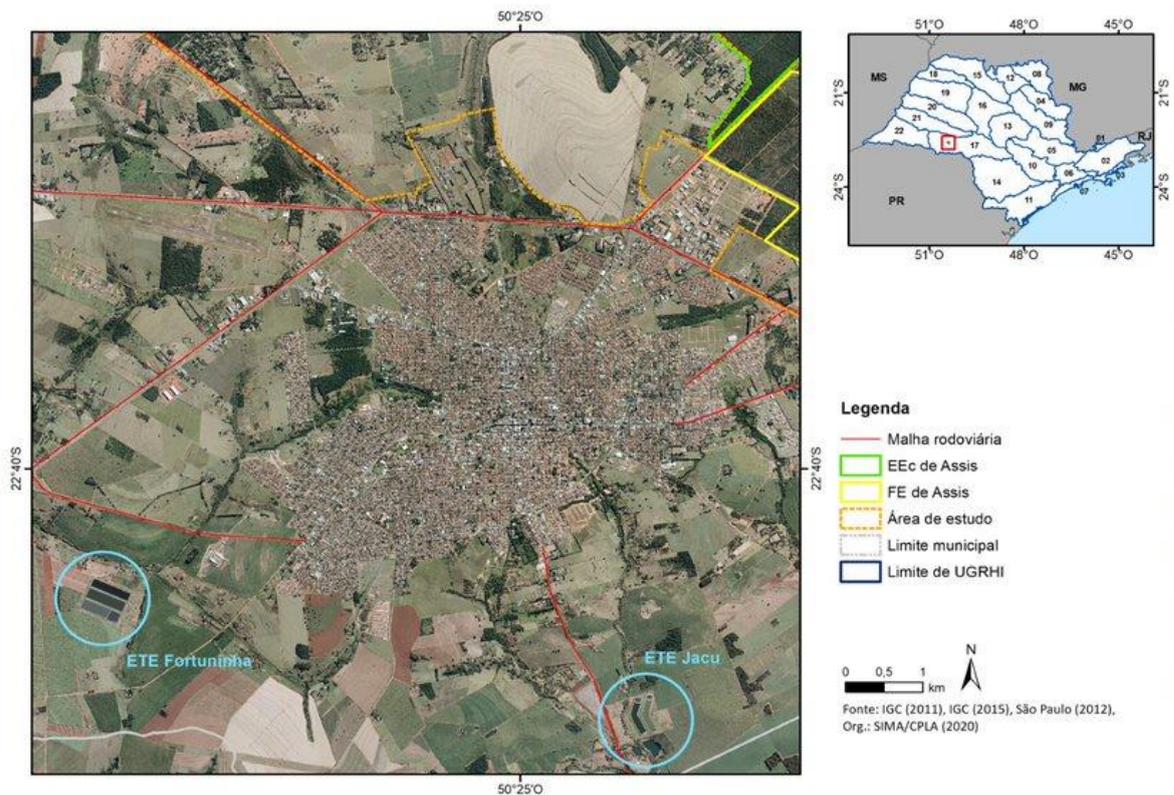
Apêndice 2.3.6.C. Uso do solo no entorno da Floresta Estadual de Assis em 2019.

Categoria de uso da terra e vegetação	Área (ha)	%
Usos Agrícolas		
Cana-de-açúcar	5793,0	32,6
Pastagem	3944,5	22,2
Cultura temporária	2640,1	14,9
Reflorestamento	142,3	0,8
Subtotal	12.519,8	70,5
Cobertura Vegetal Natural		
Vegetação natural	4.618,1	26,0
Subtotal	4.618,1	26,0
Outros Usos		
Área Urbanizada	356,5	2,0
Outros	220,2	1,2
Lago	34,2	0,2
Subtotal	611,3	3,4
Total	17.748,90	100,0

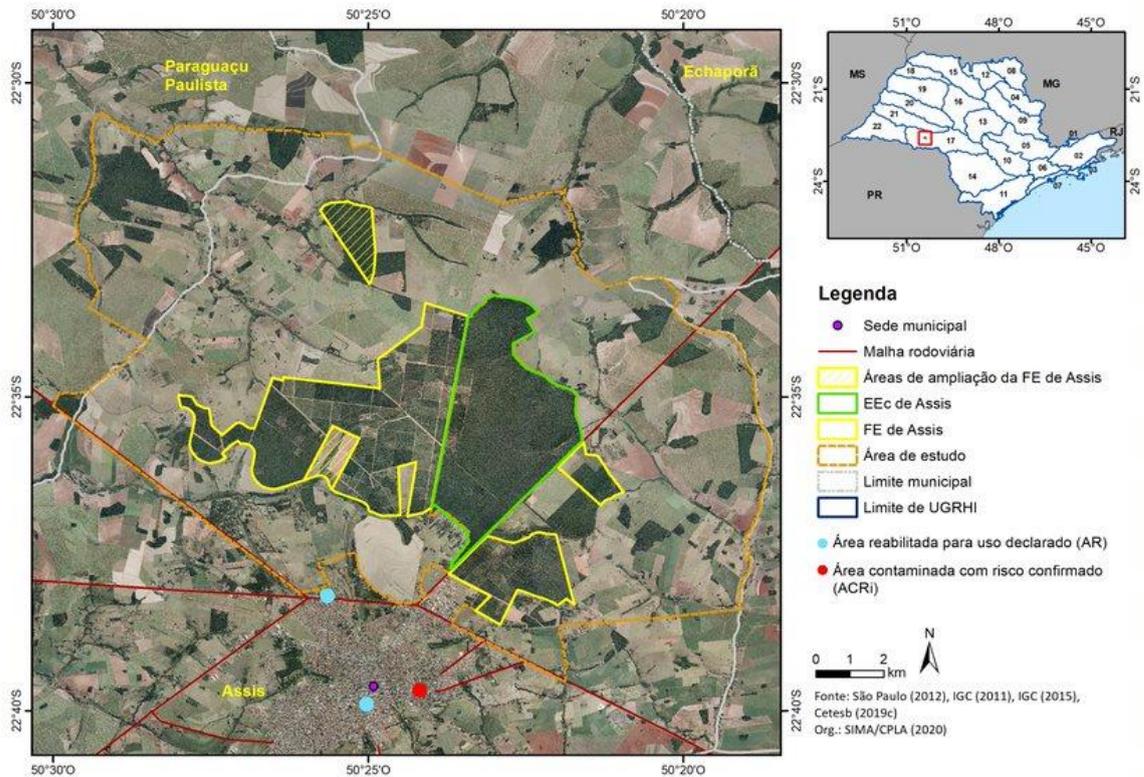
Apêndice 2.3.6.D. Infraestruturas lineares no entorno da Floresta Estadual de Assis.



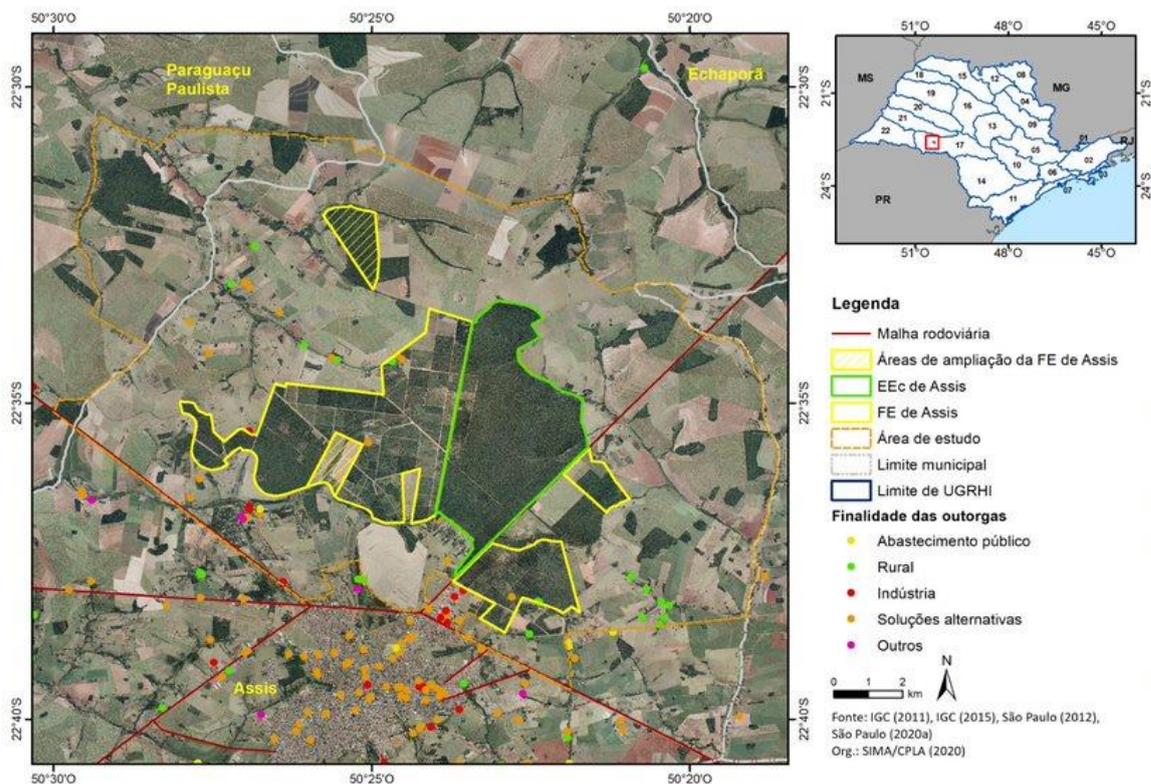
Apêndice 2.3.6.E. Localização das duas Estações de Tratamento de Esgotos de Assis.



Apêndice 2.3.6.F. Áreas contaminadas no entorno da Floresta Estadual de Assis.



Apêndice 2.3.6.G. Espacialização das outorgas válidas em 2018 no entorno da Floresta Estadual de Assis, por finalidade.

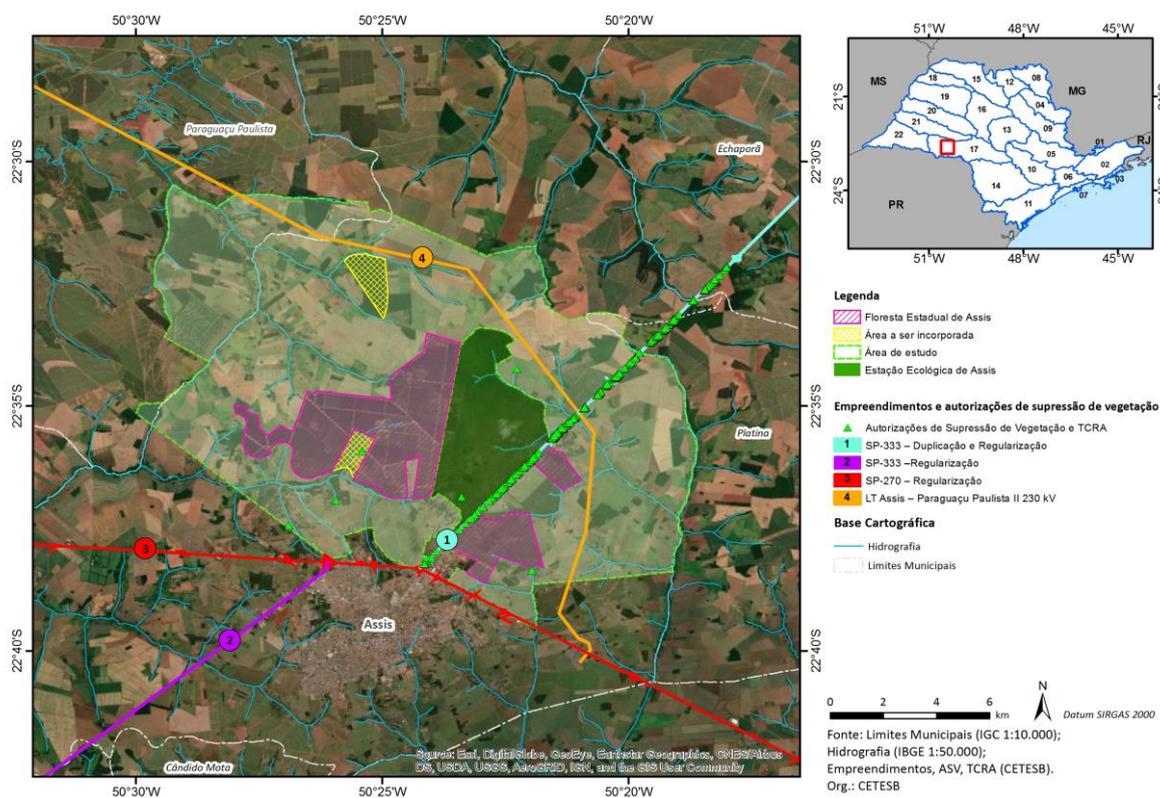


Apêndice 2.3.6.H. Consumo de energia elétrica (em MWh) em Assis e no estado de São Paulo em 2010 e 2018.

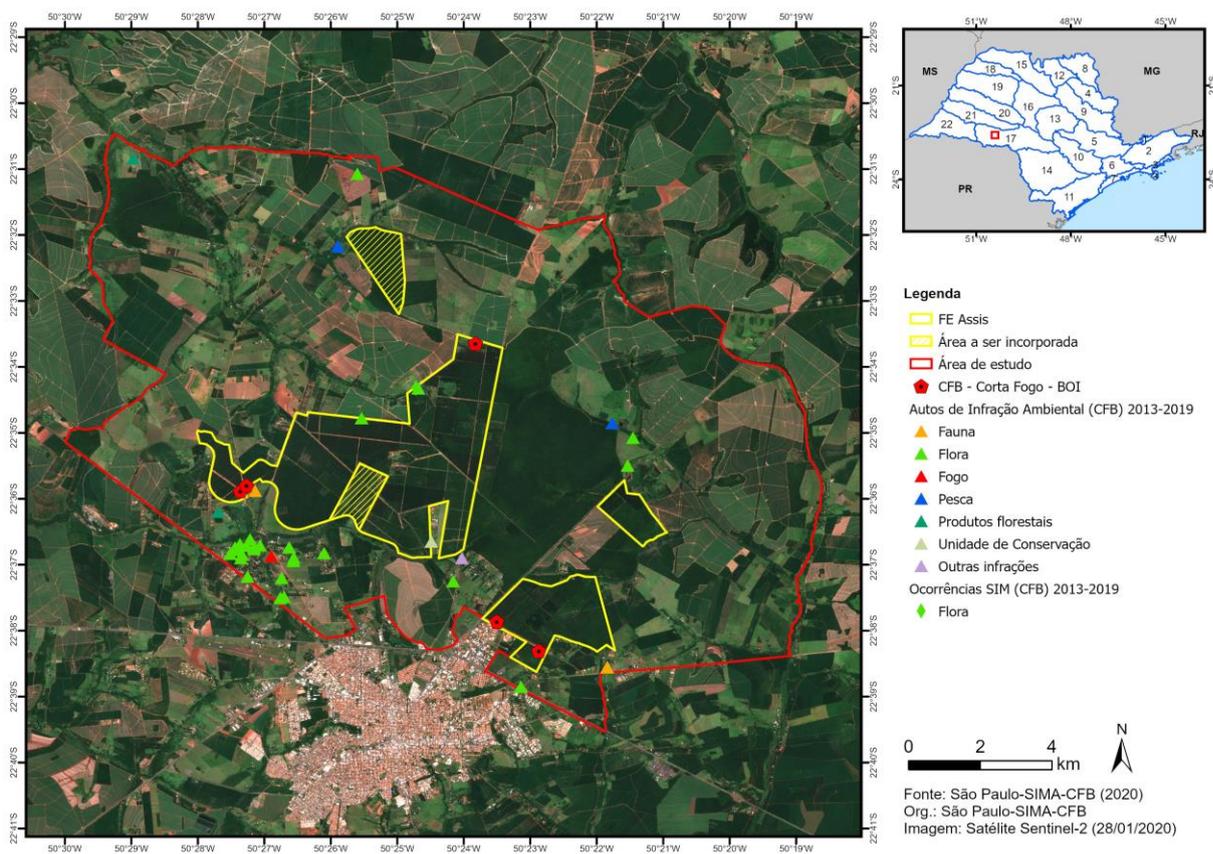
Localidade	Comércio e serviços		Industrial		Residencial		Rural		Iluminação, serviços públicos e outros		Total	
	2010	2018	2010	2018	2010	2018	2010	2018	2010	2018	2010	2018
Assis	42.209	53.110	12.847	10.084	68.422	85.017	5.520	5.979	27.293	31.056	156.291	185.245
Estado de São Paulo	22.869.695	28.450.228	54.466.229	48.720.073	34.220.748	39.711.228	2.790.429	3.469.764	10.679.546	11.474.640	125.033.891	132.115.808

Fonte: SEADE (2019a), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

Apêndice 2.3.6.I. Empreendimentos e autorizações de supressão de vegetação nativa no entorno da Floresta Estadual de Assis.

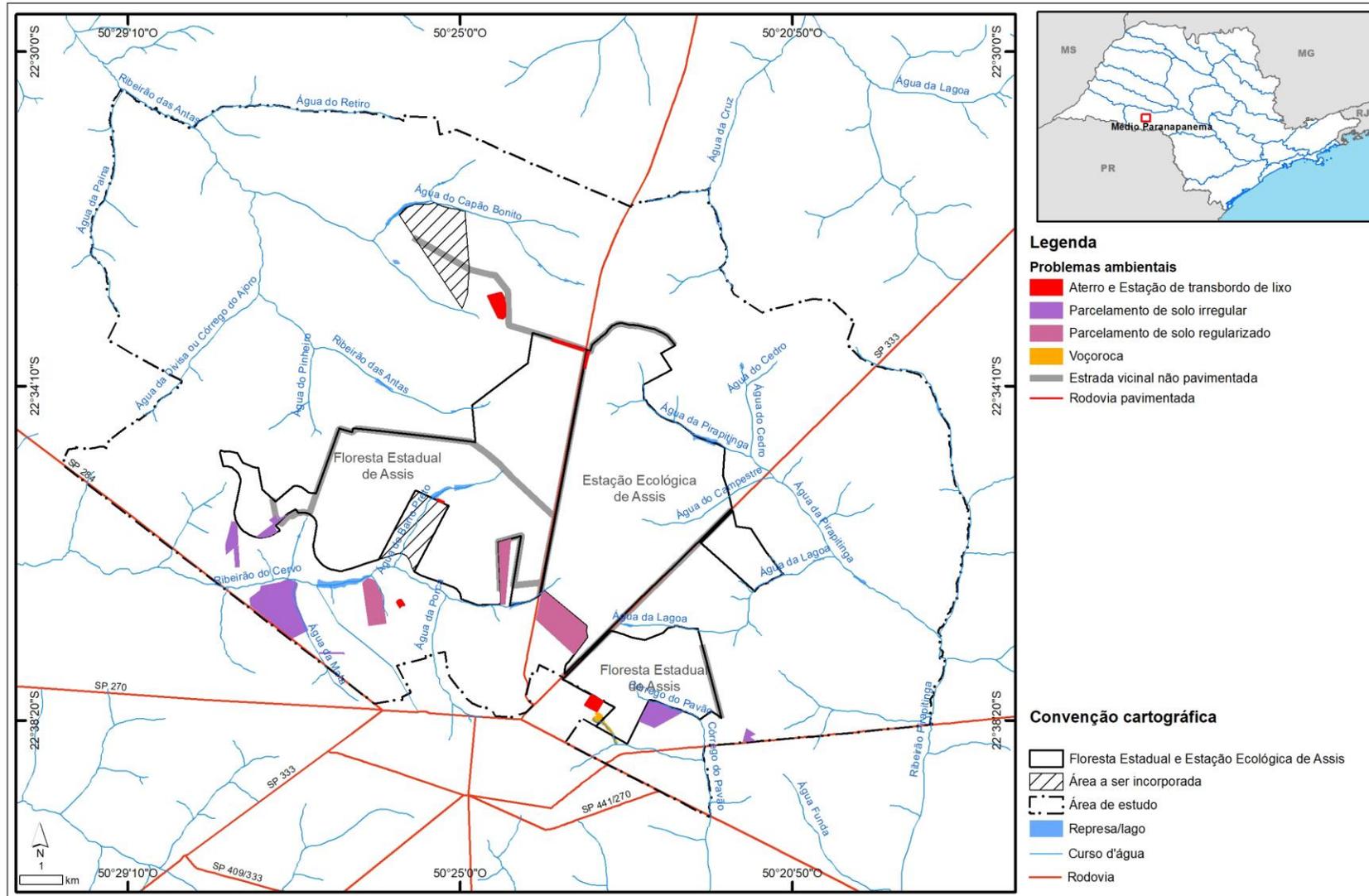


Apêndice 2.3.6.J. Infrações Ambientais no entorno da Floresta Estadual de Assis (São Paulo, 2020b).



PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

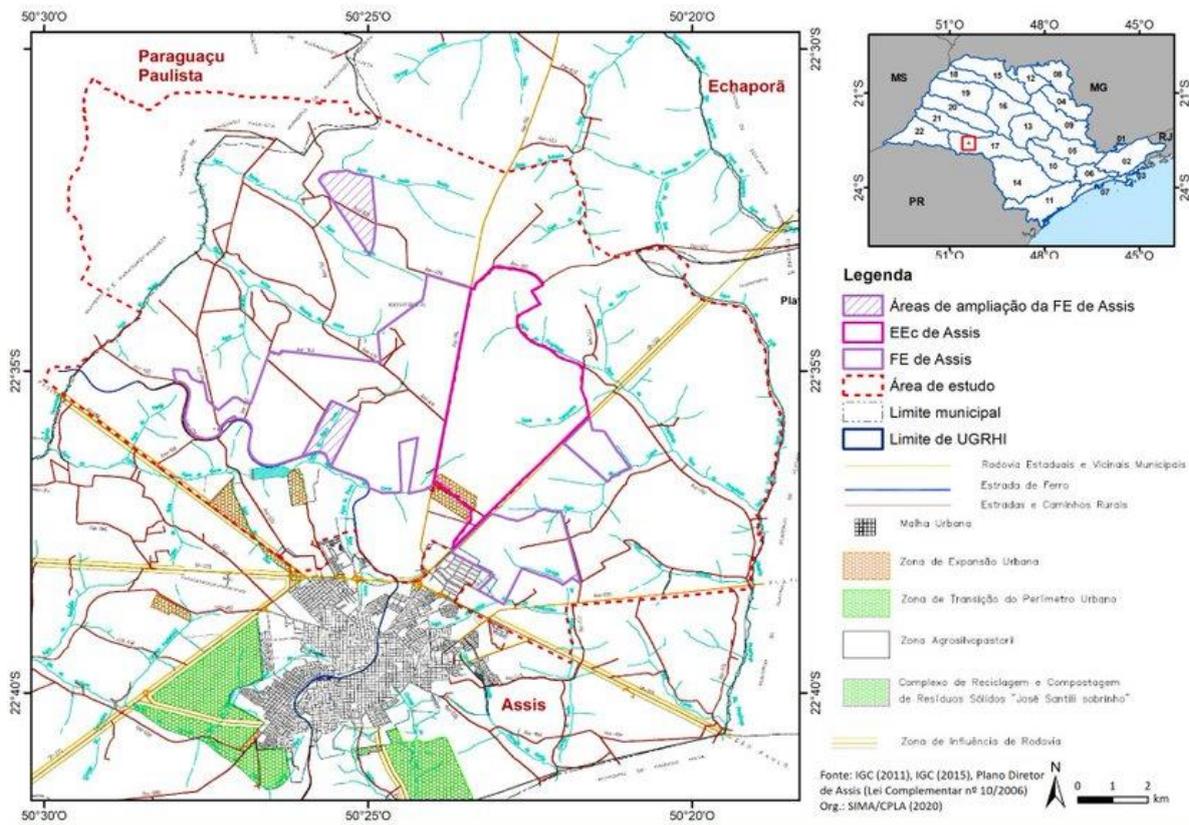
Apêndice 2.3.6.K. Problemas ambientais no entorno da Floresta Estadual de Assis não configurados em autuações administrativas.



ANEXO V - JURÍDICO INSTITUCIONAL

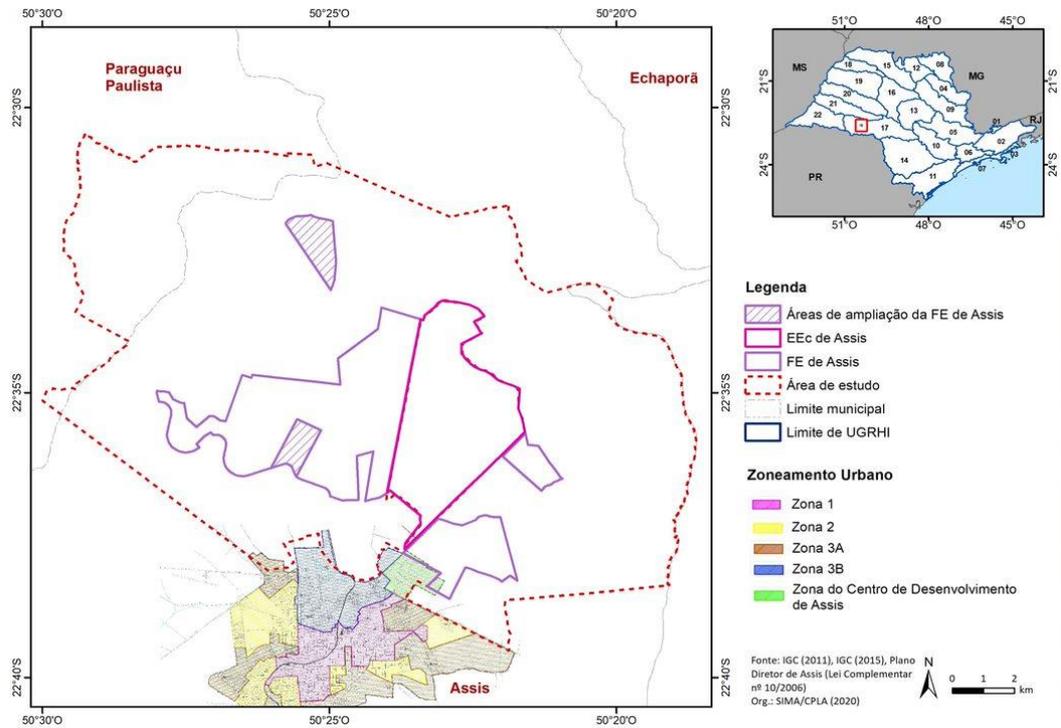
3.1. INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL

Apêndice 3.1.A. Macrozona Rural do município de Assis (Lei Complementar nº 10/2006).



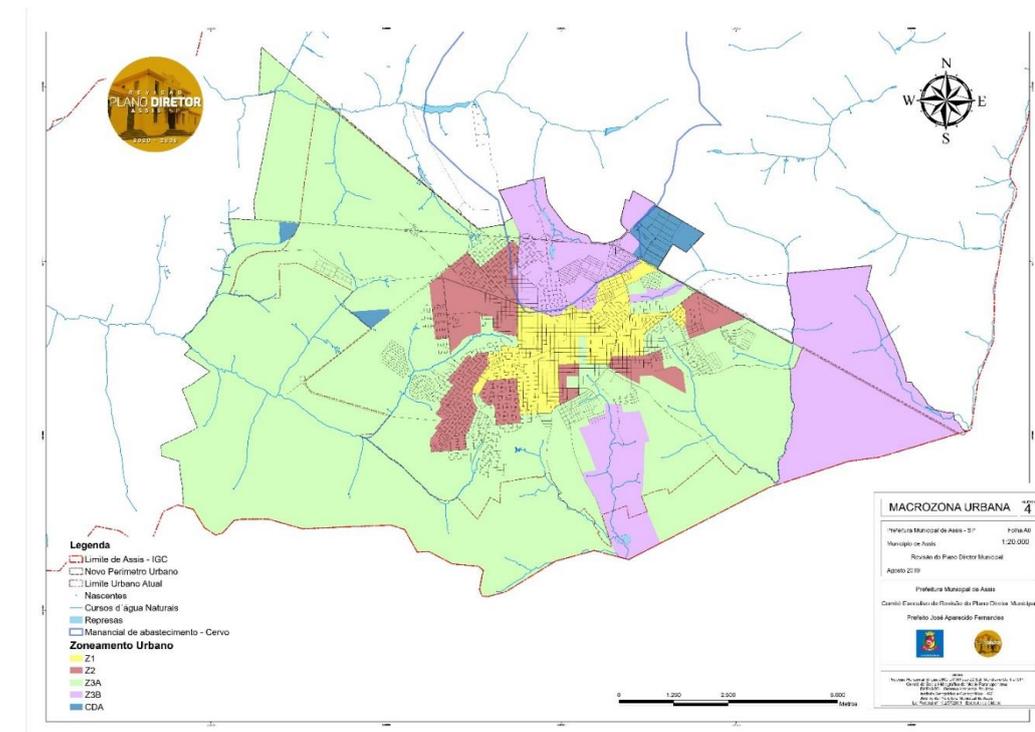
Fonte: Lei Complementar nº 10/2006.

Apêndice 3.1.B. Macrozona Urbana do município de Assis (Lei Complementar nº 10/2006).



Fonte: Lei Complementar nº 10/2006.

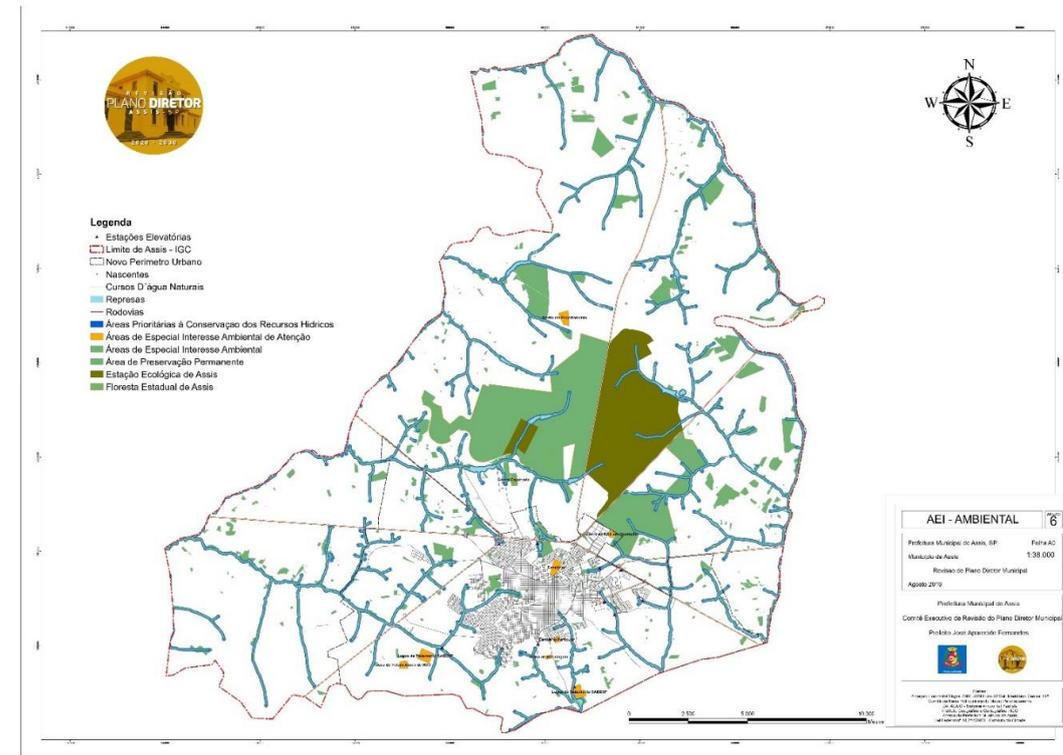
Apêndice 3.1.C. Macrozona Urbana do município de Assis, de acordo com a proposta de revisão do Plano Diretor.



Fonte: Anexo 4 do Anteprojeto de Lei para a Revisão do Plano Diretor Municipal de Assis (disponível em <<https://www.assis.sp.gov.br/pagina/39/prefeitura/plano-diretor>>).

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Apêndice 3.1.D. Áreas Especiais de Interesse Ambiental do município de Assis, de acordo com a proposta de revisão do Plano Diretor.



Fonte: Anexo 6 do Anteprojeto de Lei para a Revisão do Plano Diretor Municipal de Assis (disponível em <<https://www.assis.sp.gov.br/pagina/39/prefeitura/plano-diretor>>).

Apêndice 3.1.E. Zoneamento Agroambiental para o Setor Sucroalcooleiro 2008 no entorno da Floresta Estadual de Assis.

