
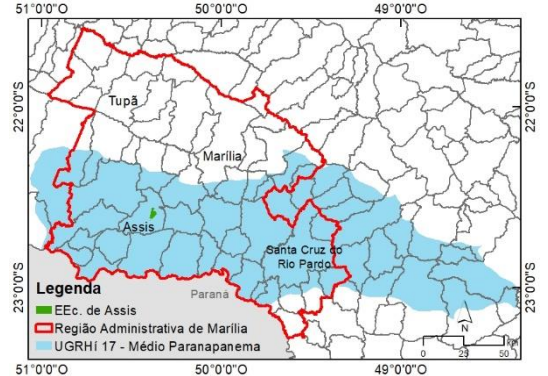
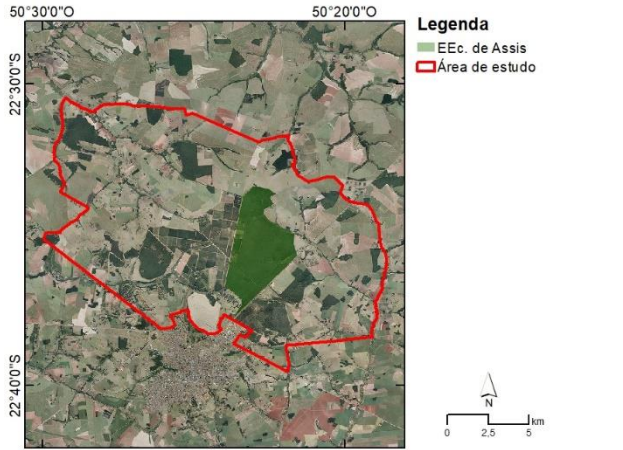
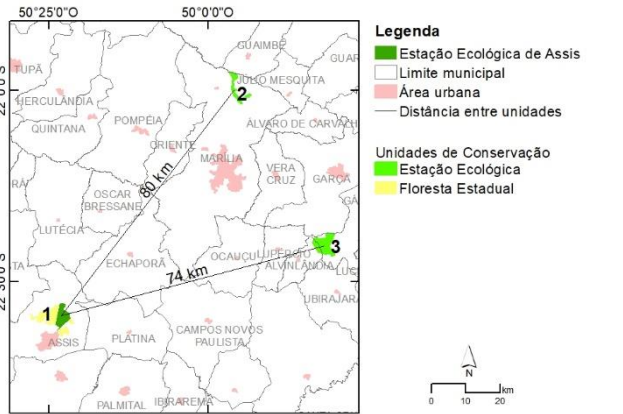


# RELATÓRIO DIAGNÓSTICO

## Estação Ecológica de Assis





GRUPO		CATEGORIA	LOCALIZAÇÃO ORGANIZACIONAL							
Proteção Integral		Estação Ecológica	Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo Instituto Florestal / Seção de Assis							
 <p>Map showing the location of Assis within the state of São Paulo, highlighting the administrative region of Marília and the UGRH 17 - Médio Paranapanema.</p>		 <p>Map showing the location of Assis within the administrative region of Marília, highlighting the UGRH 17 - Médio Paranapanema.</p>								
ÁREA DA UC	MUNICÍPIO ABRANGIDO	REGIÃO ADMINISTRATIVA	UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS (UGRHI)							
1760 ha	Assis	Marília	17 – Médio Paranapanema							
 <p>Aerial photograph showing the study area (red outline) and the Ecological Station of Assis (green area).</p>		<p><b>ACESSO À UNIDADE DE CONSERVAÇÃO</b> SP-333 / Rodovia Raposo Tavares / Rodovia Castelo Branco</p> <p><b>ALVOS DA CONSERVAÇÃO</b> Protege o manancial de abastecimento público da cidade de Assis, abriga espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção.</p>								
 <p>Map showing the location of Assis (1) relative to other conservation units: Estação Ecológica de Marília (2) and Floresta Estadual (3).</p>		<p><b>UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ENTORNO</b></p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>Floresta Estadual de Assis</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Estação Ecológica de Marília</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Estação Ecológica Caetetus</td> </tr> </table>			1	Floresta Estadual de Assis	2	Estação Ecológica de Marília	3	Estação Ecológica Caetetus
1	Floresta Estadual 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



## SUMÁRIO

1. INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC) .....	4
2. DIAGNÓSTICO DA UC (ÁREA DE ESTUDO: ÁREA DA ZONA DE AMORTECIMENTO ATUAL) .....	10
3. JURÍDICO INSTITUCIONAL.....	46
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
ANEXO I – INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE.....	62
ANEXO II – MEIO BIÓTICO.....	76
ANEXO III – MEIO FÍSICO.....	125
ANEXO IV – MEIO ANTRÓPICO.....	177
ANEXO V – JURIDICO INSTITUCIONAL.....	195

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

1. INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC)	
Nome	Estação Ecológica de Assis
Código	0000.35.2935
Órgão Gestor	Instituto Florestal de São Paulo
Grupo de UC	Unidade de Proteção Integral conforme disposto na Lei Federal nº 9.985/2000.
Categoria de UC	Estação Ecológica
Bioma(s)	Cerrado
Objetivo(s)	“Preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas”
Atributos	Fragmento remanescente do bioma Cerrado, predominando o Cerradão, com pequenas manchas de cerrado <i>stricto sensu</i> , campo úmido e floresta paludícola, e ainda uma extensa faixa de ecótono Cerrado/Floresta Estacional Semidecidual. Espécies da fauna ameaçadas de extinção também são protegidas na Estação, que também abriga parte da bacia hidrográfica do manancial de abastecimento público da cidade de Assis.
Município(s) Abrangido(s)	Assis
UGRHI	UGRHI 17 – Médio Paranapanema
Conselho	Criado pela Resolução SMA nº 35, de 16/05/2013
Plano de Manejo	O Primeiro Plano de Manejo foi elaborado em 1995, tendo sido analisado e aprovado pelo Conselho Técnico do Instituto Florestal. Sua primeira atualização foi aprovada pela Deliberação CONSEMA nº 25, de 19/06/2009.
Instrumento(s) de Planejamento e Gestão Incidente(s)	<b>No âmbito Municipal:</b> Lei Complementar nº 10, de 10 de outubro de 2006 – Plano Diretor do município de Assis <b>No âmbito Estadual:</b> 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, tendo em vista que essa categoria de Unidade de Conservação é composta por áreas de posse e domínio público.

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

<b>1.1. CONTATO INSTITUCIONAL</b>	
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	<a href="https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/areas-protegidas/estacoes-ecologicas/assis/">https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/areas-protegidas/estacoes-ecologicas/assis/</a>
Telefone da UC	+55 18 3325-1045 / 3321-7363
E-mail da UC	florestassis@gmail.com
<b>1.2. ATOS NORMATIVOS</b>	
Instrumento(s)	Decreto Estadual nº 35.697 de 21/09/1992 (criação) Decreto Estadual nº 47.097 de 18/09/2002 (ampliação)
Ementa(s)	<b>Decreto de criação:</b> “Cria a Estação Ecológica de Assis” <b>Decreto de ampliação:</b> “Amplia a Estação Ecológica de Assis, localizada no Município de Assis, criada pelo Decreto nº 35.697, de 21 de setembro de 1992, objetivando o desenvolvimento de atividades científicas e educacionais”
Área da UC	1.760,64 hectares
Memorial Descritivo	Consta no Decreto nº 47.097 de 18/09/2002
<b>1.3. ASPECTOS FUNDIÁRIOS</b>	
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	Sem ocupação irregular
Percentual de Demarcação dos Limites	100,0%



1.4. GESTÃO E INFRAESTRUTURA DA UC	
<b>Ações Existentes de Manejo e Gestão</b>	<p><b>Proteção:</b> 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 aviventação de divisas.</p> <p><b>Recuperação de habitats:</b> Substituição de florestas de espécies exóticas por áreas de habitat; controle de populações de espécies vegetais invasoras.</p> <p><b>Desenvolvimento de pesquisas</b> em biodiversidade, ecologia, restauração ecológica e hidrologia.</p>
<b>Edificações e Estruturas</b>	Não existem edificações instaladas na Unidade, sendo a gestão realizada com instalações existentes na Floresta Estadual de Assis, de forma compartilhada com aquela Unidade e com a Estação Ecológica de Marília e o Horto de Sussuí.
<b>Equipamentos Eletrônicos para Gestão da UC</b>	Não existem equipamentos destinados exclusivamente para a Unidade, sendo a gestão realizada com equipamentos compartilhados com a Floresta Estadual de Assis, Estação Ecológica de Marília e Horto de Sussuí.
<b>Comunicação</b>	Sistema de rádio comunicação HT/VHF com antena repetidora, utilizado pela vigilância, de forma compartilhada com a Floresta Estadual de Assis.
<b>Meios de Transporte em Operação</b>	Não existem veículos destinados exclusivamente à Unidade, sendo a gestão realizada com veículos compartilhados com a Floresta Estadual de Assis, Estação Ecológica de Marília e Horto de Sussuí.
<b>Energia</b>	Não há infraestrutura que demande energia elétrica.
<b>Saneamento Básico</b>	Não há infraestrutura que demande cuidados de saneamento.
<b>Atendimento e Emergência</b>	O atendimento a emergências é realizado pela equipe da Unidade e conta com apoio do Corpo de Bombeiros e Polícia Militar.
<b>Recursos Humanos</b>	<p>O corpo funcional, além de prestar serviço na Estação Ecológica de Assis também dá suporte operacional à Floresta Estadual, Estação Ecológica de Marília e ao Horto de Sussuí.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Nível superior: cinco funcionários, sendo três com doutorado e um com mestrado.</li> <li>– Nível médio: um funcionário.</li> <li>– Nível Básico: 10 funcionários.</li> </ul> <p>Destes, dois funcionários já têm condições de solicitar a aposentadoria.</p>

## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

### 1.5. INFRAESTRUTURA DE APOIO AO USO PÚBLICO

Portaria	Não há.
Centro de Visitantes	Não há.
Sede dentro do Limite da UC	Não há. As atividades de suporte são realizadas pela infraestrutura da Floresta Estadual de Assis.
Guarita	Não há guaritas na UC.
Hospedagem	Não há hospedaria dentro dos limites da Unidade. Utiliza-se a hospedaria da Floresta Estadual de Assis, com capacidade para 28 pessoas, aberta para abrigo de pesquisadores e outras pessoas que estejam desenvolvendo atividades de interesse da Unidade.
Alimentação	Não há.
Sanitários	Não há.
Lojas	Não há.
Estacionamento e/ou Atracadouro	Não há.

### 1.6. ATRATIVOS TURÍSTICOS

	Não há.
--	---------

### 1.7. ATIVIDADES DE PESQUISA

Pesquisas em andamento ou concluídas	<p>O desenvolvimento de pesquisas científicas é o principal objetivo de uma Estação Ecológica e pode-se dizer que vem sendo atingido com êxito na EECA. O primeiro projeto de pesquisa registrado no IF para ser desenvolvido na Estação Ecológica de Assis teve início em 1999. A partir daí e até o ano de 2020 foram implementados 108 projetos de pesquisa, dos quais 8 encontram-se em andamento (Apêndice 1.7.A, Projetos de pesquisa EECAssis). Entre os projetos implementados, 96 foram coordenados por pesquisadores externos à instituição e 12 foram coordenados por pesquisadores do Instituto Florestal.</p> <p>A partir das pesquisas já realizadas na UC, conseguimos localizar 156 produtos acadêmicos (Apêndice 1.7.B, Publicações resultantes das pesquisas desenvolvidas na EECAssis), sendo 77 artigos científicos, 18 teses, 29 dissertações, 19 trabalhos completos ou resumos expandidos publicados em anais de eventos, seis livros e sete capítulos de livros. A pesquisa na EECA vem se intensificando gradativamente, com 9 publicações entre 1989 e 2000, 62 publicações de 2001 a 2010 e 88 publicações de 2011 a 2020.</p> <p>Com base nessas publicações, verifica-se que as pesquisas já realizadas na Estação Ecológica de Assis tratam, em sua maioria, de aspectos da vegetação, predominando ecologia de comunidades (28) e ecossistemas, incluindo as relações da vegetação com a água e o solo (21), seguidas de estudos de botânica (15),</p>
--------------------------------------	---

	<p>ecologia vegetal (15), genética (8) e fitoquímica (5). Em outros campos do conhecimento destacam-se estudos sobre a fauna (17), geociências (16), especialmente uso de sensoriamento remoto e hidrologia (8), mas há também estudos voltados à conservação (7) e restauração de ecossistemas (14).</p> <p>Os estudos já realizados têm proporcionado avanço no conhecimento da biodiversidade e de seus usos potenciais e no uso de ferramentas de sensoriamento remoto para, por exemplo, estimar biomassa de diferentes fisionomias de Cerrado. Têm contribuído para a compreensão das relações entre a vegetação, o solo e a água e, especialmente, demonstrando a dinâmica do mosaico fisionômico e das comunidades vegetais na ausência de fogo, com fortes implicações para o manejo e para a conservação da biodiversidade. As pesquisas sobre a restauração de áreas invadidas ou com a presença de espécies exóticas plantadas têm oferecido forte suporte às decisões de conservação, manejo e restauração de ecossistemas, otimizando o uso de recursos e os resultados ecológicos.</p>
<p><b>Temas prioritários</b></p>	<p>Os diversos inventários de flora e fauna têm repetidamente apontado a tendência de perda de diversidade de espécies típicas de fisionomias abertas, que estão desaparecendo da unidade devido à supressão do fogo. Todavia, essas perdas ainda não foram quantificadas. Entre as prioridades de pesquisa para a unidade está, portanto, a avaliação das perdas e eventual surgimento de espécies florestais de flora e fauna. A expansão da floresta sobre a savana tem sido estudada em diferentes regiões do planeta e a EECA oferece cenário ideal para estudos sobre o assunto, que podem ser intensificados a partir da rede de parcelas permanentes já existente (instaladas pelo próprio IF em 2006) e da grande parcela de cerradão instalada pelo projeto Parcelas Permanentes, da ESALQ. Essas parcelas permanentes podem proporcionar estudos associando as taxas de mortalidade de árvores com o clima, respaldando o debate sobre as consequências das mudanças climáticas sobre ecossistemas naturais. Porém, para isso seriam necessários levantamentos anuais, que dependem de recursos humanos e materiais. Até hoje essas parcelas têm sido inventariadas a cada 5 anos, perdendo-se a compreensão das relações com o clima.</p> <p>São desejáveis experimentos de manejo, incluindo redução de biomassa e queimas controladas, para verificar se é possível a reversão de fisionomias já adensadas para fisionomias savânicas e se é possível reintroduzir gramíneas nativas e evitar o adensamento nos talhões de pinus que serão restaurados. Do ponto de vista de restauração de ecossistemas, é desejável</p>



também experimentação que viabilize técnica e ecologicamente a erradicação das árvores de eucalipto que rebrotam em meio ao cerradão em regeneração e monitoramento da regeneração do cerradão após a erradicação dos talhões de Pinus.

A duplicação da rodovia SP 333 criará oportunidade para estudos de fauna buscando avaliar soluções para reduzir atropelamentos, como as passagens subterrâneas de fauna que serão instaladas. Também criará oportunidade para estudos relacionados como acúmulo e a drenagem de águas pluviais e potenciais consequências negativas sobre a unidade de conservação. Ainda sobre a fauna, são desejáveis estudos direcionados para animais domésticos que frequentam os ecossistemas naturais e seus impactos sobre a fauna nativa.

Nunca realizados na unidade, são desejáveis estudos sobre desserviços ecossistêmicos (Shapiro & Baldi, 2014; Shackelton et al., 2016), especialmente relacionados com vetores de doenças tropicais (e.g. febre maculosa, leishmaniose, febre amarela, etc.). Cabe lembrar que o risco de doenças foi uma das razões para a suspensão das atividades de educação ambiental dentro da EECA. Também carecem de estudos os já detectados impactos da fauna silvestre sobre os recursos hídricos e ecossistemas ribeirinhos, inclusive antecipando-se sobre a chegada iminente dos javalis, já reportados na região. O monitoramento da vazão dos córregos precisa continuar, para avaliar também as consequências do adensamento sobre a produção de água pela EECA.

## 2. DIAGNÓSTICO DA UC (ÁREA DE ESTUDO)

Os estudos realizados para caracterização da Estação Ecológica de Assis e de seu entorno abrangeram a totalidade da área da unidade e o perímetro da sua zona de amortecimento, definida no Plano de Manejo anterior (Instituto Florestal, 2010), totalizando 187,76 km<sup>2</sup>.

### 2.1. MEIO BIÓTICO

#### 2.1.1. VEGETAÇÃO

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

#### Fitofisionomia

O interior paulista é uma região sujeita a clima estacional, com período desfavorável ao crescimento vegetal de duração variável. A região da Estação Ecológica de Assis insere-se nesse contexto, pois apresenta seis meses com precipitação mensal inferior a 100 mm, com eventos de estiagem mais intensa e prolongada em determinados anos (descrição do clima no item em 2.2.4). Nessa condição climática, convivem formações florestais (Floresta Estacional) e savânicas (Cerrado), geralmente associadas a solos com maior ou menor capacidade de água disponível, respectivamente. No interior da unidade foram identificados e mapeados seis tipos vegetacionais naturais e uma área de ecótono entre as duas formações (Apêndices 2.1.1.C. e 2.1.1.D.), caracterizados a seguir.

Floresta Estacional Semidecidual Montana - Fm (Mata Seca Semidecidual): há dois trechos da unidade ocupados por este tipo de vegetação, totalizando 58 ha, presentes em sua quase totalidade sobre Latossolo Vermelho Distrófico de textura média e horizonte A moderado, que é o tipo de solo predominante na unidade (ocupa 82% da área da EECA), sobre o qual também se encontra o cerradão. Há uma década os mesmos trechos foram mapeados como área de ecótono entre Cerrado/Floresta Estacional (Durigan & Pinheiro, 2010), mas checagens de campo comprovaram o desaparecimento das espécies típicas de Cerrado.

O primeiro trecho está situado no extremo nordeste da unidade, próximo ao divisor de águas da bacia do córrego Pirapitinga. Trata-se de floresta secundária em estágio avançado de regeneração, em antiga área de pastagem na década de 1960, ainda com algumas clareiras remanescentes da ocupação pretérita pela samambaia *Pteridium arachnoideum* (mapeada em Durigan & Pinheiro, 2010), mas praticamente dominada sob a sombra do dossel.

O segundo trecho está na divisa leste da unidade, à margem direita do córrego Pirapitinga, no terço inferior da vertente (Figura B1 no Apêndice 2.1.1.B.2.). A floresta é madura, sem evidências de perturbação, com dossel ao redor de 20 m de altura e árvores emergentes que ultrapassam 25 m de altura e 60 cm de diâmetro, com destaque para *Aspidosperma cylindrocarpon* (peroba-poca), *Cariniana estrellensis* (jequitibá-branco), *Cedrela fissilis* (cedro-rosa), *Handroanthus heptaphyllus* (ipê-roxo), *Persea willdenovii* (abacateiro-do-mato), *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré) e *Copaifera langsdorfii* (óleo-de-copaíba). No estrato inferior são comuns *Actinostemon conceptionis* e *Psychotria carthagenensis* (café-do-mato). A floresta abriga a maior riqueza de trepadeiras da unidade, importante fonte de recurso para alimentação da fauna no período de estiagem, período de maior floração e frutificação de grande parte dos componentes dessa sinússia.

Floresta Estacional Semidecidual Aluvial com inundação temporária – Fat (Mata de Galeria não inundável): margeia os cursos d'água, geralmente sobre associação de Argissolo Vermelho textura média/argilosa e Argissolo Vermelho-Amarelo textura arenosa/média, ambos eutróficos com horizonte A moderado. Situada em fundos de vale, apresenta maior perenidade foliar comparada às formações savânicas e florestais dos interflúvios, em função da maior

disponibilidade de água. Apesar da denominação da tipologia, no interior da Estação Ecológica não ocorrem inundações. Em pequeno trecho dessa vegetação no baixo curso do córrego Campestre o leito encontra-se assoreado, mas por ação da fauna silvestre e não por inundação (Figura E2 no Apêndice 2.1.1.B.5). Ocupa cerca de 25 ha da Estação Ecológica, o que representa ligeiro aumento em relação ao mapeamento anterior (cerca de 20 ha a mais que em Durigan & Pinheiro, 2010, descontada a Floresta Paludícola). Compartilha espécies generalistas com a Savana Florestada (Cerradão), com destaque para *Pera glabrata* (tabucuva), *Pseudolmedia laevigata* (falsa-mamacadela), *Siparuna guianensis* (negamina), *Tapirira guianensis* (peito-de-pomba) e *Myrcia splendens* (guamirim).

Floresta Estacional Semidecidual Aluvial com inundação permanente (Mata de Galeria Inundável, Floresta Paludícola): As florestas denominadas de paludosas, paludícolas ou matas de brejo também integram a Floresta Estacional Semidecidual Aluvial no sistema de Veloso et al. (1991), pois esse tipo de vegetação sempre está associado ao ambiente fluvial, seja em áreas de nascentes ou várzea de rios, em pequenas manchas associadas a uma associação de Gleissolo Háplico Tb Distrófico textura média e Neossolo Quartzarênico Hidromórfico, que são solos derivados de sedimentos aluviais que ocorrem em áreas mal drenadas associadas às planícies fluviais. Na Estação Ecológica essa floresta ocorre nos trechos de nascentes difusas dos córregos Pirapitinga (Figura B2 no Apêndice 2.1.1.B.2), Palmitalzinho e Campestre e em pequeno trecho alagadiço no médio curso do córrego Campestre, somando cerca de 2 ha. Essa vegetação não havia sido individualizada das demais matas de galeria no mapeamento anterior (Instituto Florestal, 2010). Em função da restrição ambiental causada pela elevada saturação hídrica, a riqueza de espécies é baixa, com destaque para *Callophyllum brasiliense* (guanandi), *Tapirira guianensis* (peito-de-pomba), *Dendropanax cuneatus* (maria-mole) e *Talauma ovata* (pinha-do-brejo). No sub-bosque, há alta densidade de *Geonoma brevispatha* (guaricanga).

Savana Florestada - Sd (Cerradão): é a fisionomia predominante na Unidade (Figura A4 no Apêndice 2.1.1.B.1), com aproximadamente 698 ha (40% da unidade), compartilhando com a Floresta Estacional Semidecidual Montana a ocorrência sobre Latossolo Vermelho Distrófico, textura média, A moderado. Pequeno trecho situa-se sobre o mesmo tipo de solo, mas com o horizonte A húmico e proeminente. Predominam árvores nesta fisionomia, 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 *Copaifera langsdorffii* (copaíba), *Xylopia aromatica* (pimenta-de-macaco), *Terminalia argentea* (capitão), *Terminalia glabrescens* (capitão), *Bowdichia virgilioides* (sucupira-preta), *Pouteria ramiflora* (abiu) e *Qualea* spp. (pau-terra). Gramíneas C4, típicas de fisionomias savânicas, estão ausentes. Difere da floresta estacional pela composição de espécies, pelas árvores de menor porte e em maior densidade.

Savana Arborizada - Sa (Cerrado sentido restrito): formações savânicas no domínio do Cerrado referem-se às áreas que apresentam um estrato arbóreo mais ou menos contínuo e um estrato arbustivo-herbáceo que cobre o terreno (Ribeiro & Walter, 2008), pelo menos parcialmente ocupado por gramíneas C4. Os arbustos e subarbustos geralmente apresentam estruturas subterâneas que permitem a rebrota após a queima ou corte. Podem ser consideradas espécies características do Cerrado sentido restrito da Estação Ecológica de Assis: *Axonopus pressus* (capim-azul), *Campomanesia adamantium* (gabioba), *Jacaranda decurrens* (carobinha), *Erythroxylum suberosum* (mercúrio-do-campo), *Leptolobium elegans* (peroba-do-campo), *Bauhinia holophylla* (pata-de-vaca) e *Duguetia furfuracea* (marolinho).

Atualmente o Cerrado sentido restrito (Figura A3 no Apêndice 2.1.1.B.1.) ocupa somente 5 ha da Estação Ecológica, situados sobre Latossolo Vermelho derivado do arenito, na transição entre a Savana Gramíneo-Lenhosa (campo úmido) e a Savana Florestada (Cerradão). Esta fisionomia está associada a solos com maior teor de areia e menor capacidade de água disponível, embora não seja distinta do cerradão em disponibilidade de nutrientes (Assis et al., 2011).

Há uma década, os trechos de Cerrado sentido restrito ocupavam cerca de 45 ha da Estação Ecológica (Durigan & Pinheiro, 2010). Essa drástica redução em área é atribuída à supressão dos incêndios, devido às políticas de combate ao fogo aplicadas às áreas protegidas no Brasil. Com a



ausência do fogo, que é um fator ecológico natural no Cerrado, houve o adensamento da vegetação lenhosa a a supressão das 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). A possibilidade de manejo por meio de queimas controladas deve ser experimentada, para assegurar a manutenção do mosaico vegetacional, a fim de evitar a extinção do Cerrado sentido restrito na unidade. No entanto, o adensamento pode já ter ultrapassado o limiar de inflamabilidade que possibilita queimas controladas, uma vez que as gramíneas estão desaparecendo.

Savana Gramíneo-lenhosa – Sg (Campo Sujo Úmido): o Campo Sujo caracteriza-se pela presença marcante de arbustos e subarbustos entremeados no estrato herbáceo, 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 (Figuras A1 e A2 no Apêndice 2.1.1.B.1.), onde o lençol freático próximo à superfície dificulta o estabelecimento de árvores (Durigan et al., 2018). Geadas frequentes também dificultam a evolução estrutural da vegetação, contribuindo para manter fisionomias abertas nas partes baixas das vertentes (Brando & Durigan, 2004). Essenciais para a manutenção das nascentes e para os recursos hídricos da unidade, as áreas de Campo Sujo úmido da Estação Ecológica estão restritas a uma faixa de 3 ha no entorno das matas de galeria, sobre solos orgânicos, ocupando cerca de metade da área estimada no passado (5 ha em Durigan & Pinheiro, 2010). Como espécies características dessas áreas campestres, encontram-se *Abolboda pulchella*, *Axonopus siccus*, *Loudetia flammida* (capim-de-cuiabá), *Paspalum cordatum*, *Pityrogramma calomelanos* (samambaia-prateada) e *Xyris jupicai*. 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. *Tapirira guianensis*), entre outras que ocasionam a expansão da mata-galeria sobre as áreas campestres.

Contato Floresta Estacional/Savana – SNT (Contato Mata Seca Semidecidual/Cerradão): ocorre sobre Latossolo Vermelho Distrófico, textura média, A moderado, nos interflúvios que marcam a transição entre a Savana Florestada e a Floresta Estacional Semidecidual Montana, entre os córregos Pirapitinga e Campestre e entre o córrego Campestre e o Palmitalzinho (Apêndice 2.2.6.1.A.).

Na ausência de fogo selecionando espécies de Cerrado, as espécies da Floresta Estacional Semidecidual, especialmente zoocóricas e tolerantes à sombra, avançam aos poucos sobre áreas savânicas. Com o sombreamento, as espécies heliófitas do Cerrado desaparecem gradualmente, de modo que essa zona de contato é dinâmica, como vem sendo demonstrado pelo monitoramento de parcelas permanentes no gradiente fisionômico (Giampietro, 2005; Pinheiro, 2008; Pinheiro & Durigan, 2009). Atualmente, essa vegetação ecotonal ocupa cerca de 549 ha (31%) da Estação Ecológica.

Em mapeamento anterior (Durigan & Pinheiro, 2010), a área de ecótono não foi individualizada da Floresta Estacional Semidecidual Montana e da Savana Florestada. Juntas, essas três fisionomias somavam 1.184 ha (67% da unidade). Atualmente, as mesmas três fisionomias somam cerca de 1.305 ha (74%). Esse aumento em área se deve à expansão das fisionomias florestais sobre a vegetação savânica.

Outra diferença significativa em relação ao mapeamento anterior se refere aos trechos de 39 ha invadidos por *Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon, não mais existentes no mapeamento atual. Na ocasião do mapeamento anterior, suspeitava-se que a população hiperabundante dessa samambaia pudesse atuar como importante filtro ecológico, com impactos negativos para a diversidade, estrutura, composição florística e características funcionais das áreas ocupadas por essa espécie. No entanto, nos estudos conduzidos por Pinheiro & Durigan (2009) com imagens históricas e por Guerin & Durigan (2015) em nível de comunidade, verificou-se que as árvores estão avançando sobre as áreas de samambaia, com a riqueza e a diversidade de espécies se recuperando naturalmente. Isso explica a ausência das manchas observadas há uma década no mapeamento atual, como já relatado para a Floresta Estacional Montana.

Além das formações naturais, foram quantificadas e mapeadas áreas cuja vegetação sofreu interferência antrópica para uso silvicultural (eucalipto e pinus), já em parte convertida para áreas em restauração (reflorestamento com espécies nativas ou corte e conversão em Savana Florestada). Nesses talhões são realizadas parte das pesquisas experimentais sobre restauração em Cerrado na unidade (Durigan et al., 1997; Durigan et al., 2004), a fim de compreender os processos de recuperação da vegetação mediante impactos distintos e ao longo do tempo. Com base nesses estudos, pode-se afirmar que o Cerradão se regenera naturalmente nas áreas previamente ocupadas pelo eucalipto, sem necessidade de ações de restauração, exceto a eliminação definitiva das árvores exóticas que rebrotam após o corte. Operações de retirada já foram realizadas nessas áreas, mas há extensas áreas dependendo de intervenção.

### Flora nativa e espécies ameaçadas de extinção

A vegetação existente na Estação Ecológica de Assis vem sendo objeto de estudos florísticos há cerca de duas décadas. Foram realizados inventários para caracterização da composição, estrutura e dinâmica do estrato arbóreo de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Durigan & Leitão Filho, 1995; Giampietro, 2005), nas áreas savânicas e ecotonais (Durigan et al., 1999; Pinheiro, 2008; Pinheiro & Durigan, 2012). Alguns estudos deram ênfase a algumas sinúsias, como as epífitas na Savana Florestada (Breier, 2005), ervas e trepadeiras (Rossato, et al. 2008) ou somente trepadeiras (Ribeiro Neto et al., 2018). Almeida et al. (2005) efetuaram estudo direcionado para as espécies de Asteraceae e Durigan et al. (1997) estudaram a regeneração natural em subosque de eucalipto.

Com base nesses estudos e em dados primários, a flora conhecida para a unidade totaliza 684 espécies nativas (Apêndice 2.1.1.E.), aumento considerável em relação ao diagnóstico anterior (524 espécies em Durigan & Pinheiro, 2010). No entanto, a supressão do fogo tem levado ao adensamento das áreas de Cerrado sentido restrito e/ou conversão em Cerradão, com conseqüente redução da área das fisionomias campestres ou savânicas. A simplificação do mosaico vegetacional certamente terá conseqüências sobre as populações vegetais exclusivas dessas fisionomias abertas (exemplos nas Figuras C1 e C2 no Apêndice 2.1.1.B.3), as quais correm risco de extinção local (Pinheiro, 2008; Pinheiro & Durigan, 2009; Durigan et al., 2018).

Não por acaso, dentre as espécies nativas conhecidas para a Unidade, 12 estão presentes em uma ou mais listas de espécies ameaçadas de extinção (Apêndice 2.1.1.F.). 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.

Encontram-se em risco de extinção, em função da redução ou degradação do habitat, as ervas ou subarbustos de áreas savânicas *Gyptis lanigera* e *Schizachyrium tenerum*, com destaque para *Loudetia flammida* (capim-de-cuiabá), criticamente ameaçada em território paulista e *Byttneria oblongata* (juqueri), a qual era considerada extinta no Estado de São Paulo. Entre as lenhosas, *Aiouea trinervis* (brinco-de-princesa, vergatesa) e *Anemopaegma arvense* (catuaba, alecrim-do-campo, catuabinha), esta última um subarbusto prostrado bastante usado no comércio de plantas medicinais e para fins cosméticos. A grande exploração da espécie e ausência de cultivo no país para fins comerciais causaram um declínio populacional (CNCFlora, 2020). Localmente, todas essas espécies encontram-se ameaçadas pelo rápido desaparecimento das fisionomias campestres e savânicas abertas (Cerrado sentido restrito).

Nas formações florestais encontram-se ameaçadas *Zeyheria tuberculosa* (ipê-felpudo, ipê-tabaco), *Cedrela fissilis* (cedro-rosa) e *Cedrela odorata* (cedro-branco), ameaçadas de extinção devido à exploração madeireira e à redução de habitat, pois a Floresta Estacional Semidecidual paulista e as áreas de ecótono com a Savana Florestada também foram reduzidas a poucos remanescentes muito degradados no interior paulista. O samambaiçu *Dicksonia sellowiana* foi muito explorado no passado pelo uso do xaxim, mas a unidade ainda apresenta populações

expressivas nas matas de galeria e paludícolas. Essa redução de habitat para dar lugar às atividades agropecuárias também foi responsável pelo risco de extinção de populações arbóreas de *Nectandra angustifolia* (canela-cheirosa) e do bambusóide *Merostachys skvortzovii* Send. (taquaralixa).

As demais sete espécies apresentadas no Apêndice 2.1.1.G são consideradas quase ameaçadas (NT), 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. Já a saprófita *Voyria aphylla* (batata-cogumelo) não apresenta estudos suficientes para embasar o seu risco de extinção (espécie deficiente de dados – DD).

### Espécies exóticas e/ou com potencial de invasão

Foram registradas oito espécies exóticas para a unidade (Apêndice 2.1.1.H.), a maior parte já citada no Plano de Manejo anterior (Durigan & Pinheiro, 2010).

Os capins africanos *Megathyrsus maximus* (capim-colonião), *Melinis minutiflora* (capim-gordura), *Urochloa decumbens* (braquiária) e *Urochloa umidicola* (braquiária) embora representem sérias ameaças à conservação da biodiversidade do Cerrado em outras unidades de conservação (Gorgone-Barbosa et al., 2016, Damasceno et al., 2018), estão restritos à borda de caminhos e aceiros na Estação Ecológica, motivo pelo qual foram agrupadas em exóticas ruderais dominantes.

Foram agrupadas, entre as exóticas transientes, espécies relacionadas a antigos talhões de projetos silviculturais (Figura D2 no apêndice 2.1.1.B.4), alguns já convertidos para áreas em restauração de Cerrado. 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). Por serem exóticas e relativamente longevas, recomenda-se a erradicação em unidades de conservação de proteção integral. Esta providência vem sendo tomada para os talhões de pinus, seguindo os desbastes progressivos definidos no Plano de Manejo anterior.

A regeneração de cerradão (Savana Florestada) está em estágio avançado em cerca de 280 ha de antigos talhões de eucalipto, mas indivíduos de *Corymbia citriodora* ainda podem ser encontrados, devido à recorrente rebrota após o corte (Figura E1 no Apêndice 2.1.1.B.5). A espécie apresenta risco moderado de invasão de áreas naturais, fundamentado no histórico de invasão em regiões da África do Sul e Havaí (Instituto Hórus, 2020). Como o corte do talhão já foi realizado, recomenda-se dar continuidade à erradicação de indivíduos que possivelmente tenham se originado de rebrota de tocos, já que a manutenção de exóticas não é desejável numa unidade de conservação de proteção integral.

Também foram consideradas exóticas transientes as três variedades de *Pinus caribaea* ainda cultivadas em talhões na unidade (var. *caribaea*, *bahamensis* e *hondurensis*). Estes talhões requerem maior atenção: embora plântulas e indivíduos jovens dessa espécie só tenham sido observadas em regeneração sob os adultos do mesmo talhão, Miashike (2005) 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. Portanto, a erradicação das árvores ainda existentes de *P. caribaea* também é recomendada.

Dentre as espécies de pinheiros existentes na Estação Ecológica, *Pinus elliottii* é certamente a prioritária para o controle de invasoras pois, quando formam maciços densos, essas árvores suprimem completamente a vegetação natural herbáceo-arbustiva (Durigan et al., 2020). Categorizada como invasora dominante, populações dessa espécie ocorriam em alta densidade nos campos úmidos e em baixa densidade nas demais áreas savânicas, sem nunca ter sido plantada na unidade (Durigan & Pinheiro, 2010). Já foram executadas as medidas visando a erradicação da espécie, recomendadas no Plano de Manejo anterior, como a eliminação das

fontes de propágulos dos talhões da vizinha Floresta Estadual de Assis, num raio de pelo menos 2 km. Atualmente existe apenas uma pequena população invasora dessa espécie no campo úmido, ao redor das nascentes do Córrego Palmitalzinho (Figura D1 no Apêndice 2.1.1.B.4), e indivíduos isolados muito dispersos em trechos de cerradão, que precisam ser eliminados.

O lírio-do-brejo (*Hedichium coronarium*) foi considerado invasor dominante porque, uma vez estabelecido, tende a se expandir lentamente e ocupar a margem de reservatórios e cursos d'água, resultando num habitat de baixa heterogeneidade. 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.

### 2.1.2. FAUNA

#### Riqueza de Fauna

No total, 277 espécies de vertebrados foram registradas na Estação Ecológica de Assis, sendo 12 espécies de peixes, 26 de anfíbios, 24 de mamíferos, 25 de répteis e 190 de aves (Apêndice 2.1.2).

Em relação à versão anterior do plano de manejo, que é de 2010, houve um pequeno aumento (11%) na riqueza de vertebrados reconhecida para a unidade, que era de 250 espécies, sendo 12 espécies de peixes, 23 de anfíbios, 22 espécies de mamíferos, 23 de répteis e 170 de aves (Instituto Florestal, 2010). O aumento na riqueza total se deve principalmente a 20 novos registros de espécies de aves, que não haviam sido listadas anteriormente. Assim como observado para a Floresta Estadual de Assis, o aumento do esforço amostral ao longo do tempo é a principal explicação para este acréscimo na riqueza, mas para certas espécies de aves conspícuas, como o tucanuçu *Ramphastos toco* e o papagaio *Amazona aestiva*, pode ter ocorrido a colonização ou a recolonização da UC na última década, uma vez que não havia relatos anteriores de avistamento.

A contígua Floresta Estadual de Assis apresenta habitats pouco representados na Estação Ecológica, como os aquáticos (açudes e poças temporárias) e antrópicos (ex. jardins e pomares). Além disso, foi realizada na FEA a amostragem de pequenos mamíferos com armadilhas, método ainda não empregado na Estação Ecológica. Desta forma, considerando-se as duas UCs em conjunto, o total de espécies de vertebrados local é de 316.

No plano de manejo de 2010, além dos vertebrados, foram listados na EEc Assis aracnídeos, lepidópteros e dípteros. Porém, para esses grupos de animais, o conhecimento disponível é pouco informativo para os objetivos do plano de manejo. Estudos sobre outros invertebrados têm sido desenvolvidos na unidade após a elaboração do Plano de Manejo de 2010, ampliando o conhecimento sobre a fauna da unidade e suas relações com as perturbações (Laste et al., 2018 para formigas; Cortezzi et al., 2009 para macroinvertebrados aquáticos). Considerando os atributos e o uso da terra no entorno da Estação Ecológica, sugerimos que o levantamento das abelhas e dos invertebrados aquáticos sejam priorizados, pois tratam-se de grupos que podem ser utilizados como indicadores da presença de poluentes, por exemplo agrotóxicos.

#### Espécies Migratórias

As espécies migratórias constituem 8% da assembleia registrada na EEc Assis, compreendendo 22 espécies. O conjunto mais representativo localmente é constituído por 19 espécies de aves 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).

## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Essas espécies são: 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 *Phaeomyas murina*, irré *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*.

Duas 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: sabiá-ferreiro *Turdus subalaris* e saíra-viúva *Pipraeidea melanonota*.

Apesar do número de espécies registradas na unidade que têm comportamento migratório ser relativamente elevado, a Estação Ecológica não integra nenhuma das rotas migratórias reconhecidas para aves no Brasil (Oliveira et al., 2016). Apenas uma espécie mencionada por Oliveira et al. (2016) foi registrada na EECA – a andorinha-de-bando *Hirundo rustica*, 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.

Para algumas espécies registradas na unidade, os padrões de migração e de reprodução na região não são bem conhecidos, como, por exemplo, várias aves aquáticas, bacuraus, beija-flores e tiranídeos. No caso de outras espécies, parte da população pode ser residente e parte migratória, como ocorre, por exemplo, com o suiriri *Tyrannus melancholicus*.

### Espécies Endêmicas e Raras Locais

Não são conhecidas espécies de vertebrados endêmicas da Estação Ecológica 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.

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

Entre as espécies de animais registrados na EECAssis, 10 (4%) são consideradas ameaçadas de extinção em pelo menos uma das listas oficiais consultadas (Apêndice 2.1.2.A.). Na versão anterior do plano de manejo foram listadas 11 espécies ameaçadas. A redução entre os dois períodos se deve ao aumento no conhecimento sobre a distribuição das espécies no estado de São Paulo, o que ocasionou a retirada de algumas delas de versões recentes das listas de espécies ameaçadas de extinção. A bandoleta *Cypsnagra hirundinacea* provavelmente está extinta localmente, pois não foi mais registrada após abril de 1979 (Willis & Oniki, 1981). As demais espécies ameaçadas ocorrentes na Estação Ecológica de Assis são a pomba-trocal *Patagioenas speciosa*, o lagartinho-de-rabo-azul *Micrablepharus atticolus*, o calanguinho *Ameivula* gr. *ocellifera*, o tamanduá-bandeira *Myrmecophaga tridactyla*, a jaguatirica *Leopardus pardalis*, o gato-maracajá *Leopardus wiedii*, a onça-parda *Puma concolor*, o jagurundi *Puma yagouaroundi* e a anta *Tapirus terrestris*. A pomba-trocal está ameaçada pela perda e degradação das florestas ribeirinhas e atualmente no estado de São Paulo, além do registro na Estação Ecológica de Assis, somente tem sido observada no Parque Estadual do Morro do Diabo (WikiAves, 2020). Para a bandoleta, o lagartinho e o calanguinho, as principais ameaças são a supressão, fragmentação e 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 Estação Ecológica tem atuado junto à concessionária e à 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 faz divisa com a UC, a estrada municipal Assis-Lutécia.

Os mamíferos de maior porte necessitam de áreas de maior extensão do que a soma das superfícies da Estação Ecológica e da Floresta Estadual para manterem populações viáveis no longo



## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

prazo. Pesquisar o uso da paisagem por indivíduos dessas espécies, por exemplo, por meio do uso de rádio-colares, pode orientar ações de fomento à restauração ecológica em áreas privadas, visando manter ou ampliar a conectividade das UCs com outros remanescentes de vegetação nativa. Por outro lado, é recomendável que se investigue também se as ilhas de habitat remanescentes no entorno proporcionam habitat adequado para diferentes grupos da fauna silvestre, mesmo na ausência de corredores ou até se algumas espécies utilizam áreas de cultivo como habitat, como observado para parte das espécies de formigas por Laste et al. (2019).

### Espécies Exóticas e em Condições de Sinantropia

A lebre *Lepus europaeus* é a única espécie exótica-invasora relatada para a Estação Ecológica. Apesar da ampla disseminação desta espécie na América do Sul, as informações sobre seus impactos nos ecossistemas nativos são escassas (Bonino et al., 2010). Dois peixes invasores foram coletados na represa localizada a leste da Estação (Brejão et al., 2010): o trairão *Hoplias aimara* e a tilápia-do-Nilo *Oreochromis niloticus*.

Os cachorros *Canis familiaris* errantes causam impactos negativos às espécies nativas. Campanhas de guarda responsável para a população do entorno da UC devem ser implementadas em parceria com a prefeitura municipal e a concessionária que administra a rodovia SP333.

O pardal *Passer domesticus* é uma espécie sinantrópica que foi observada apenas às margens das rodovias nas divisas da estação e não causa impactos negativos à biota local.

### Espécies que Sofrem Pressão de Caça ou Pesca

Não há informações detalhadas sobre atividades de caça realizadas na Estação Ecológica de Assis. Entretanto, podemos citar 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 *Dasyus 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 como retaliação por predação de animais domésticos nas propriedades do entorno da UC pode vitimar as aves de rapina, o gambá *Didelphis albiventris* e os mamíferos carnívoros. Na versão anterior do plano de manejo, Port-Carvalho & Garrido (2010) relatam casos de predação de ovinos e bovinos por onça-parda *Puma concolor* em fazenda vizinha à Estação Ecológica. 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 consumo de cultivos. 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 papa-capins 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, ex. serpentes, ou devido a crenças e superstições, tais como sapos e corujas. A atividade de pesca não ocorre no interior da UC, porém há registros de pescadores que invadem a Estação Ecológica para acessar a margem da represa localizada na divisa leste da unidade (Instituto Florestal, 2010).

Além da fiscalização ostensiva, estratégias de educação ambiental voltadas aos diversos públicos locais são fundamentais para diminuir expressivamente os impactos sobre a fauna silvestre nativa. Uma vez que a unidade não dispõe, atualmente, de equipe habilitada para desenvolver tais atividades, a educação ambiental dependerá de parcerias.

### Espécies Indicadoras de Áreas Conservadas e Degradadas

A abundância relativa das espécies listadas como alvo de caça e captura, associada ao registro de ocorrências, tais como o encontro de armadilhas e cevas, pode ser utilizada como um indicativo da pressão desses impactos em diferentes setores da UC e subsidiar estratégias de fiscalização.

As espécies exóticas e domésticas registradas no interior da unidade de conservação são indicadoras de áreas degradadas.

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.

### 2.1.3. ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO E CONECTIVIDADE

As unidades de conservação de proteção integral mais próximas da Estação Ecológica de Assis (Estações Ecológicas de Santa Bárbara, Caetetus, Angatuba e Paranapanema) estão localizadas a mais de 100 km de distância, inviabilizando a formação de corredores que as unam. Porém, a conectividade da paisagem vem sendo aumentada pela considerável ampliação das áreas de vegetação nativa na Zona de Amortecimento, que aumentaram em quase 50% desde o Plano de Manejo anterior. Essas áreas facilitam a formação de corredores entre a Estação Ecológica de Assis e outros fragmentos de Cerrado na região, principalmente pelas matas ciliares. Além disso, foram adquiridas duas glebas com vegetação natural ou em restauração, para serem incorporadas à área da vizinha Floresta Estadual de Assis.

Forte contribuição para a conectividade vem sendo oferecida pelo Plano de Manejo da Floresta Estadual de Assis, também administrada pelo Instituto Florestal-SP, que estabeleceu zonas de recuperação em grandes áreas contíguas à Estação Ecológica, nas quais os reflorestamentos de *Pinus* e eucalipto estão sendo gradativamente revertidos para vegetação de Cerrado, resultando em considerável ampliação do habitat para a fauna silvestre na zona de entorno da unidade.

## 2.2. MEIO FÍSICO

### 2.2.1. GEOLOGIA

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), por ocasião 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. Detalhes sobre o método dos levantamentos e revisão de literatura no Apêndice 2.2.1.A.

A Estação Ecológica de Assis e a área de estudo 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 (Mapa geológico no Apêndice 2.2.1.B.). Nos vales e fundos de vales das drenagens principais, às vezes afloram 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.

No limite da unidade de conservação e na zona de amortecimento, ou 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

## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

ativas próximas aos limites da ZA. As ilustrações no Apêndice 2.2.1.C. mostram detalhes do substrato rochoso em algumas áreas da região.

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 areno-argilosos com espessuras variadas, chegando até próximo de 15 metros de profundidade.

### 2.2.2. GEOMORFOLOGIA/RELEVO

A EEcAssis 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 km<sup>2</sup>, 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.

### 2.2.2.3. PEDOLOGIA

O detalhamento dos métodos e a revisão de literatura que embasaram a caracterização dos solos da Estação Ecológica de Assis e área de estudo encontra-se no Apêndice 2.2.3.A. Os solos da região da E Ec Assis 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.

## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

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, solos estes já observados por Durigan et al. (1999) na EEc de Assis. 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).

Em trabalho de ultradetalhe na Estação Ecológica de Assis, Libardi (2003) demonstra uma sequência de solos de topo à base da colina, compreendendo Latossolos Vermelhos, Vermelho-Amarelos e Amarelos, sob fisionomia predominante de Cerradão, até chegar à mata ciliar, que ocorre sobre Gleissolo Háplico, todos de textura arenosa ou média, refletindo um gradiente de drenagem dos Latossolos para os Gleissolos. 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 (Latossolo 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.

Juhász et al. (2006) caracterizaram os solos no interior da Estação Ecológica em uma toposequência, compreendendo Latossolo Vermelho, Latossolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Amarelo e Gleissolo Háplico. Realizaram análises morfológicas e físico-hídricas, mostrando que o comportamento físico-hídrico dos solos é influenciado pelas condições do relevo, evidenciado pela transição lateral contínua de cor, textura e estrutura dos solos na toposequência e pela pluviosidade. A disponibilidade de água em toda a toposequência é limitada na estação seca e também em parte da estação úmida, o que deve definir as características florísticas da formação florestal e determinar a distribuição espacial do mosaico vegetacional.

No Plano de Manejo da Estação Ecológica de Assis (Instituto Florestal, 2010) e no estudo de Rossi et al. (2008), são mencionadas quatro unidades de mapeamento de solos, compostas em sua maioria por Latossolos Vermelhos Distróficos de textura média, uma unidade com horizonte superficial A moderado, distribuída pelas vertentes e outra com A Húmico ou Proeminente, localizada no topo; Argissolos Vermelhos associados a Argissolos Amarelos Distróficos, de textura arenosa/média, nas baixas vertentes e próximos aos fundos de vale; e Gleissolos Háplicos de textura média, associados aos Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos nas planícies fluviais isoladas. Em nova incursão de campo para verificação mais detalhada das planícies fluviais, foram observados acúmulos de material orgânico em superfície e em trechos localizados, porém não suficientes para delimitar novas manchas. Dessa forma, o material apresentado para o plano de manejo de 2008, mantém-se para a sua revisão. As unidades de solo mapeadas na EECA e na área de estudo encontram-se no Apêndice 2.2.3.B. e a quantificação da extensão ocupada por cada tipo encontra-se no Apêndice 2.2.3.C.

Em síntese, considerando-se a unidade e sua zona de amortecimento, nos topos e áreas colinosas sob a influência do arenito dominam os Latossolos Vermelhos de textura média (83% da área da Estação Ecológica). Esses Latossolos podem se associar a Neossolos Quartzarênicos, o que potencializa processos erosivos devido à textura arenosa. Nesses casos, com manejo adequado podem ser evitados problemas de erosão, principalmente porque os declives não são acentuados. No terço inferior de vertente e 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 (15%), 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 permanece na 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. Nas planícies fluviais ocorrem solos desenvolvidos de depósitos sedimentares: Gleissolos Háplico Tb distróficos de textura argilosa e média (1,0%) e Neossolo Quartzarênico hidromórfico (1,0%), que são solos sob forte influência do lençol freático e sujeitos ao encharcamento e contaminação.

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

Assis (2010) e Assis et al. (2011), buscando relacionar o gradiente fisionômico do Cerrado às propriedades do solo, verificaram pouca ou nenhuma influência da composição química, mas constataram que o maior teor de argila, a maior microporosidade e a menor densidade do solo favorecem maior umidade residual e retenção de água e estão associados ao cerradão, em oposição aos solos sob cerrado *stricto sensu*, mais arenosos e com menor capacidade de água disponível. Assim, os parâmetros do solo, como os granulométricos e físico-hídricos, relacionados à retenção de água, têm maior influência na distribuição das fisionomias de cerrado na Estação Ecológica de Assis.

### 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.

Pela avaliação da fragilidade dos solos da EEcAssis e de sua zona de amortecimento (Apêndice 2.2.3.D.), verifica-se que cerca de 83% da Estação (ou 76% da área total) apresentam fragilidade baixa, relacionada aos solos profundos e friáveis (Latosolos), em baixos declives. Apenas 1,0% (ou 1,6% da área total) apresenta fragilidade média, associada à presença de solos excessivamente drenados em relevo suave ondulado. Os restantes 15% da área da Estação Ecológica (ou 21% da área total) têm fragilidade alta associada aos aspectos declividade e relação textural, enquanto que apenas 0,6% da UC (ou 1,5% da área total) têm a fragilidade relacionada aos riscos de contaminação e à presença de lençol freático elevado.

O Plano de Manejo anterior (Instituto Florestal, 2010) já apontava a erosão do solo como uma das ameaças importantes sobre os ecossistemas da UC. Por exemplo, no interior da EEcAssis havia um sulco erosivo que chegava a 3,5 m de profundidade, desencadeado pela drenagem das águas pluviais da SP-333. Atualmente o problema encontra-se resolvido e houve completa regeneração natural da vegetação nativa nas áreas impactadas. Ocorriam também processos erosivos em aceiros e ao longo de estradas, que têm sido controlados por práticas de manejo mais adequadas, mas exigem atenção constante. No entanto, novos problemas surgiram desde o plano de manejo anterior.

Exemplo de impacto decorrente da alta fragilidade dos trechos declivosos às margens dos córregos são os processos de erosão superficial e conseqüente assoreamento do terço inferior do córrego Campestre devido à ação da fauna silvestre (ver Relatório de Hidrologia, no Apêndice 2.2.6.1.). Os catetos revolvem o solo superficial ao longo das margens inclinadas em busca de alimento, destruindo a vegetação herbácea e a serapilheira que protegem o solo e facilitando o carreamento dos sedimentos durante as chuvas. O acúmulo de sedimentos vem descaracterizando o perfil das margens dentro da EEcAssis, formando planície alagadiça de até 6 m de largura e leito meândrico onde antes existia um leito retilíneo e encaixado, e acumulando-se na represa vizinha a jusante da unidade, já quase totalmente assoreada.

O mais grave problema ambiental decorrente de erosão, porém, é a gigantesca voçoroca existente na zona de amortecimento 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 mais grave para a FEA, uma vez que a voçoroca



se encontra parcialmente dentro dos seus limites. O assunto é tratado mais detalhadamente no item relacionado com as ameaças à UC.

### 2.2.4. CLIMATOLOGIA

O clima da região em que se localiza a EECAssis 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. 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. De fato, o balanço hídrico obtido a partir dos dados e monitoramento micrometeorológico no interior da UC mostraram que a evapotranspiração foi maior em comparação com a precipitação nos meses do período seco, indicando possível deficiência hídrica (Fernandes & Nery, 2014).

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. Aspectos do clima em maior detalhamento são apresentados no Apêndice 2.2.4.

A umidade relativa do ar no interior da EECAssis raramente é inferior a 50% em vegetação de Cerrado e a 75% na mata-galeria (Faria et al., 2004), o que contribui para o caráter perenifólio da vegetação. Em comparação com o ambiente antropizado monitorado na FEA, a vegetação mais densa propiciou maior sombreamento, o que levou à menor incidência de radiação em superfície, temperaturas menores e umidade relativa mais elevada em comparação com a área antropizada, demonstrando que a cobertura vegetal é importante reguladora do microclima (Fernandes, 2013).

A probabilidade de ocorrência de pelo menos uma geada anual 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

Os métodos utilizados e a fundamentação para a avaliação dos perigos geodinâmicos, vulnerabilidade e riscos de áreas residenciais/comerciais/serviços nos territórios compreendidos pela Estação Ecológica de Assis e área de estudo encontram-se no Apêndice 2.2.5.A. e a contextualização espacial dessas áreas em mapas de relevo, geomorfologia, geologia e cobertura da terra encontram-se no Apêndice 2.2.5.B.

A área da Estação Ecológica de Assis está totalmente inserida no município de Assis, ocupando uma área de 17,05 km<sup>2</sup> (1705 ha), enquanto a UC e sua zona de amortecimento ocupam 187,76 km<sup>2</sup>, abrangendo também pequenas porções dos municípios de Paraguaçu Paulista e Platina. A UC e seu entorno estão situados na morfoestrutura da Bacia Vulcano-Sedimentar do Paraná, na morfoescultura Planalto Ocidental Paulista (nomenclatura de Ross & Moroz, 2011). As unidades

## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

geológicas presentes na UC e na área de estudo compreendem, predominantemente, depósitos arenosos da Formação Vale Rio do Peixe, do Cretáceo Superior, com idade entre 145-65 milhões de anos, além de rochas basálticas da Formação Serra Geral, do Cretáceo Inferior, com idade entre 160-145 milhões de anos (nomenclatura de Perrotta et al., 2005). Os valores dos atributos relacionados ao substrato geológico-geomorfológico-pedológico das unidades de análise indicam as condições de criticidade dos processos perigosos de escorregamento e inundação mapeados na área.

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 savana florestada e em menor proporção eucalipto ou pinus. A cobertura herbáceo-arbustiva é restrita à faixa limítrofe da unidade com a estrada vicinal Assis-Lutécia. Áreas Edificadas não ocorrem no interior 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 estão presentes na zona de amortecimento. Os valores dos atributos utilizados na avaliação (Apêndice 2.2.5.C.), 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.

O mapa de perigo de escorregamento planar da área de estudo (Apêndice 2.2.5.D.) mostra 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 no interior da UC e na zona de amortecimento. Deve-se ressaltar que a delimitação das planícies fluviais foi feita com imagem e modelos de terreno de resolução 30 m, na escala entre 1:50.000 e 1:70.000, o que não permitiu a delimitação das planícies fluviais associadas à drenagem da área.

O mapa de vulnerabilidade das áreas edificadas do tipo Residencial/Comercial/Serviços (Apêndice 2.2.5.E.) da área de estudo mostra a predominância de áreas de moderada vulnerabilidade ao sul, 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.

O mapa de risco de ocorrência de processos de escorregamento planar 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 Estação Ecológica 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 savana florestada. Áreas Edificadas não ocorrem no interior da UC.

- o perigo de escorregamento é muito baixo e 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 na zona de amortecimento é predominantemente moderada. A classe de alta vulnerabilidade ocorre em pequenas ocupações rurais distribuídas de forma rarefeita, predominantemente na porção noroeste da zona de amortecimento e, em menor proporção, em sua extremidade sudeste.

- O risco de escorregamento nas áreas de uso Residencial/Comercial/Serviços na zona de amortecimento é muito baixo. O risco de inundação foi considerado inexistente na resolução e escala de mapeamento utilizadas.

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.

### 2.2.6. RECURSOS HÍDRICOS

#### 2.2.6.1. Águas Superficiais

A Estação Ecológica de Assis localiza-se no divisor de águas entre as bacias do córrego Pirapitinga (que recebe os córregos Xaxim e Campestre) a leste, e do ribeirão do Cervo (córrego Palmitalzinho) a oeste (ver Apêndice 2.2.6.1.A. Hidrografia), que alimentam dois tributários da bacia hidrográfica do Rio Paranapanema (respectivamente, o rio Capivara e o rio Pari), fazendo parte da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 17, Médio Paranapanema (UGRHI 17 – MP). A microbacia do córrego Palmitalzinho, que se encontra dentro da EEcAssis, adquire especial importância por abastecer o manancial do Cervo, que atualmente é a principal fonte de abastecimento de água à população urbana de Assis. Existe uma única barragem na EEcAssis, com espelho d'água de 8,34 ha (a metade da superfície é parte da EEcA), no córrego Pirapitinga, divisa leste da unidade, resultante do depósito de material da antiga pedreira da propriedade vizinha, anterior a 1984.

As nascentes dos quatro córregos mencionados localizam-se no interior da unidade de conservação. A maior parte das águas pluviais que caem dentro dos limites da unidade alimenta as pequenas bacias a leste: Xaxim, Pirapitinga e até mesmo o córrego da Lagoa, cuja nascente encontra-se na propriedade vizinha a juzante. Os canais dos riachos são anastomosados em vários trechos. Áreas pantanosas frequentemente margeiam os canais fluviais ou se intercalam a eles, estando associadas a vegetação higrófila muito peculiar. Essas áreas variáveis de afluência de água são locais frágeis, onde qualquer interferência antrópica pode levar à degradação da qualidade hídrica. Os canais fluviais são rasos, na sua maioria, de difícil definição, o que dificulta ou impossibilita a quantificação da vazão em pontos estratégicos.

No interior da EEcA estão instaladas três estruturas para pesquisas hidrológicas: pluviômetro e vertedor para monitorar a vazão, poço piezométrico para monitorar a água subterrânea e torres de monitoramento micrometeorológico. Pela sua condição de proteção integral, o córrego Campestre tem sido objeto de estudos e monitoramento, que têm seguidamente validado a boa qualidade da água nesse corpo d'água (Kulhmann & Imbimbo, 2017; Pardinho et al., 2018; Sousa & Prado Neto, 2018; CPRM, 2020; DAEE, 2020). A boa qualidade das águas é atestada também pelos organismos que as habitam. Kulhmann & Imbimbo (2017) constataram alta riqueza e diversidade de macroinvertebrados aquáticos na EEcAssis, compatíveis com riachos bem protegidos.

A vazão do córrego Campestre vem sendo monitorada há alguns anos e tem possibilitado quantificar processos hidrológicos relevantes (Apêndice 2.2.6.1.B. - Quantificação de processos hidrológicos). O volume diário da vazão nunca foi inferior a 1000 m<sup>3</sup>/dia e o máximo nunca foi superior a 8500 m<sup>3</sup>/dia. A perda evaporativa média é de 86,7%. Considerando-se que a bacia monitorada corresponde a 23% da área da UC e utilizando-se nos cálculos todos os valores obtidos, estima-se que a produção de água pela unidade como um todo esteja ao redor 3.700.000 m<sup>3</sup>/ano.

No Plano de Manejo da EEcA de 2010, foi constatado que a qualidade da água, de forma geral, é boa, o que permitiria enquadrar os seus corpos d'água na classe de uso 1, segundo a legislação federal vigente, regida pela Resolução CONAMA 357/2005 (MMA, 2005). A qualidade da água dos cursos d'água na EEcAssis praticamente não se alterou durante o intervalo de tempo desde o levantamento realizado em 2008 para o Plano de Manejo anterior.

Novas coletas para avaliação da qualidade da água foram realizadas em 2020 para dar suporte à revisão do Plano de Manejo (métodos e resultados apresentados no Apêndice 2.2.6.1.C. Qualidade da água). Todas as amostras apresentaram valores de turbidez relativamente baixos e pode-se considerar que resíduos sólidos objetáveis estavam virtualmente ausentes nas amostras de água analisadas. Os valores de pH foram levemente ácidos, característica decorrente da geologia e vegetação local (Kulhmann & Imbimbo 2017). Valor inferior ao limite instituído para oxigênio dissolvido ocorreu somente na nascente do Pirapitinga. Valores baixos de concentração de oxigênio também ocorreram na coleta de 2008 no mesmo corpo d'água, no seu afluente Xaxim e na saída do

lago formado pela barragem da pedra. Sendo os corpos d'água pequenos e entremeados com áreas pantanosas, a baixa concentração de oxigênio na água pode ser decorrente das condições hidráulicas desfavoráveis para aeração. Os valores determinados para os parâmetros químicos fosfato total e nitrogênio total foram inferiores aos instituídos pela Resolução CONAMA 357 (MMA, 2005) para águas doces de classe 1. Os baixos valores de fósforo nas amostras coletadas, inferiores ao estabelecido pela CETESB (2006) para classificação quanto ao nível trófico, indicam que os corpos de água não estão sujeitos a eutrofização. Também foram baixos os valores de demanda bioquímica de oxigênio (DBO), inferiores aos instituídos pela Resolução CONAMA 357 (MMA, 2005) para águas doces de classe 1, demonstrando que o valor baixo de concentração de oxigênio registrado em um dos pontos de amostragem não é derivado de contaminação orgânica da água. O parâmetro coliformes termotolerantes tem prejudicado amiúde a qualidade das águas da EECA. Isto ocorreu em 2008, na reamostragem de 2020, na coleta efetuada por Kuhlmann & Imbimbo (2017), com 440 Unidades Formadoras de Colônias-UFC/100 mL, e na coleta para o Estudos de Impactos Ambientais da duplicação da SP333, com 460 UFC/100 mL (Sousa & Prado-Neto, 2018). Por outro lado, Pardini et al. (2018) registraram valores inferiores ao limite de detecção do método, em quatro coletas realizadas mensalmente.

Kuhlmann & Imbimbo (2017) atribuem os valores altos de coliformes termotolerantes à presença de animais de sangue quente da biota da unidade. De fato, indícios de ação da fauna prejudicando os recursos hídricos no interior da UC fundamentam essa hipótese. No terço inferior do curso do córrego Campestre, foi constatada erosão difusa ao longo das margens, devido ao constante revolvimento do solo pela fauna silvestre. Por meio de câmera *trap*, foi possível verificar que os processos erosivos são desencadeados por uma população de catetos, que parecem preferir este trecho onde a vegetação tem aspecto florestal. Esses animais foram reintroduzidos na unidade por volta de 2008, acidentalmente. Durante as chuvas, o material revolvido pelos porcos é carregado para o leito do córrego, descaracterizando o perfil do canal (ilustração no Apêndice 2.2.6.1.D. Assoreamento) e comprometendo a qualidade da água e, assim, constituindo-se em um exemplo de desserviço ecossistêmico (Shackelton et al., 2016).

Com base nos parâmetros temperatura da água, pH, oxigênio dissolvido, resíduo total, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total e turbidez é 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 no presente estudo pode ser considerada boa segundo os parâmetros estabelecidos para o estado de São Paulo – índices entre 52 e 79. Por outro lado, as quatro coletas de Pardini et al. (2018) resultaram em um IQA médio de 87, o que categorizou a água desse corpo d'água na classe de qualidade ótima.

Por estar a unidade localizada no divisor de águas, não há impactos decorrentes do carregamento de sedimentos ou contaminantes de propriedades vizinhas para o interior da área protegida. Porém, os corpos d'água localizados na divisa ficam expostos aos impactos decorrentes do uso da terra na vizinhança, como ocorre com a represa do córrego Pirapitinga, que tem um dos tributários localizado na pastagem à sua margem esquerda, ou a nascente do córrego Palmitalzinho, que recebe águas pluviais da Avenida Walter Busnello e da estrada vicinal Assis-Lutécia, para as quais não há obras adequadas de contenção.

É possível contabilizar o aumento de biomassa, seja pela invasão por espécie exótica ou pelo adensamento da vegetação natural, como forte ameaça aos recursos hídricos dessa UC, à medida que a vegetação com maior biomassa tem maior perda evaporativa em relação a vegetação com menor biomassa (Honda, 2013; Honda; Durigan, 2016; Zou et al., 2014). Em decorrência da menor quantidade de água que alcança o solo e aumento do consumo de água pelas plantas, é possível haver a diminuição da recarga das reservas subterrâneas à medida que ocorre o aumento de biomassa da vegetação (Apêndice 2.2.6.2.E.).

Em síntese, as ameaças potenciais aos recursos hídricos superficiais da EECA Assis dizem respeito ao inadequado disciplinamento das águas pluviais, proliferação de fauna silvestre e aumento das perdas evaporativas devido ao adensamento da vegetação. Muitas 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. Desserviços ecossistêmicos derivados da atividade da fauna silvestre são um desafio novo e sem precedentes documentados localmente, que exigirá medidas igualmente inovadoras de controle.

### 2.2.6.2. Águas Subterrâneas

A área de estudo, que compreende a Estação Ecológica de Assis (EEcAssis) e sua 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, recobrimo cerca de 26% da área demarcada pela EEcAssis e a ZA. As regiões onde o SASG aflora correspondem aos vales do Ribeirão das Antas (oeste), Rio Água 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 contabilizados: um poço situado dentro do limite da Estação Ecológica de Assis e 25 poços dentro da ZA, totalizando 26 captações subterrâneas. 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



## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

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 (Apêndice 2.2.6.2.B). 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 supracitados, contudo, ressalta-se a escassez de informações no que se refere às profundidades dos poços, conforme aquífero explotado, 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 alguns dos dados supracitados, 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 ao longo da ZA ou mesmo no interior da EEcAssis. 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

## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

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 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 exploráveis. Contudo, deve-se considerar que as vazões exploráveis 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 abrangida pela EEcAssis e a ZA, e que exploram o SAB, possuem vazões entre 1,00 a 13,99 m<sup>3</sup>/h. Nos poços perfurados no SASG, os valores variam entre 1,55 e 13,20 m<sup>3</sup>/h. Já nos poços mistos, ou seja, aqueles que exploram os dois sistemas aquíferos, as vazões são iguais a 3,50 m<sup>3</sup>/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 nos domínios da ZA (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, silviculturais e 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 abrangida pela EEcAssis e sua ZA. 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 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 EEcAssis e a ZA têm experimentado, nos últimos anos, intensificação das atividades antrópicas na 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 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 da EEcAssis 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 da EEcAssis, inclusive em suas dependências.

Destacam-se também algumas empresas instaladas ao longo da ZA: 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, no limite da EEcAssis (próxima ao 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, nos domínios da ZA, tem ocorrido nas últimas duas décadas, no setor sul da área de estudo, 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 ao longo da ZA, alguns deles muito próximos ao limite da EEcAssis (p.e. Água do Cedro, Córrego do Pavão, Água do Pavãozinho).

O abastecimento de água em diversas propriedades rurais e/ou loteamentos de chácaras, situados na Zona de Amortecimento, alguns muito próximos ao limite da UC, é feito por águas subterrâneas, uma vez que compreendem 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 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, agravados pelos descasos quanto aos aspectos de uso e ocupação no seu entorno, pode torná-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

## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

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 ocorre na Zona de Amortecimento (ZA) da EEcAssis e representa o antigo aterro controlado em valas, na Água da Roça, próximo à Rodovia Municipal Assis – Lutécia. O segundo, por sua vez, corresponde ao aterro de inertes, situado nas proximidades do Centro de Desenvolvimento de Assis - CDA II, cerca de 200 m ao sul do limite 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, no entorno da área da EEcAssis (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 Estação Ecológica 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, destacamos 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 do limite da Estação Ecológica 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 (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.

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 Estação Ecológica de Assis e da área de estudo.



## 2.3. MEIO ANTRÓPICO

### 2.3.1 HISTÓRIA E PATRIMÔNIO

#### Patrimônio material

No que tange ao patrimônio material 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

Na Estação Ecológica não há nenhum tipo de ocupação humana.

### 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 km<sup>2</sup> (São Paulo, 2019a). Assis, com seus 460,61 km<sup>2</sup>, possuía 100.184 habitantes em 2018 (0,22% da população do estado) e densidade demográfica de 217,5 hab/km<sup>2</sup>, superior à densidade demográfica média estadual de 177,2 hab/km<sup>2</sup> (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 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%.

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 numérico 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 deste Plano.

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;

## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

- 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 maior setor da EE de Assis não possui população residente, enquanto os maiores setores da FE de Assis estão classificados no Grupo 2. Na Zona de Amortecimento 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 que é 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 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 Estação Ecológica 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 das duas Unidades somadas se constituía em Estação Experimental, atendeu a milhares de habitantes da região, desenvolvendo ações de lazer e educação ambiental, deu enorme visibilidade aos projetos da Unidade e valorizou os trabalhos do Instituto Florestal perante a comunidade.

O corpo técnico da Floresta/Estação 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 contribuído 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, também, para potencializar a implementação dos Programas de Manejo.

Ações de intervenção na Zona de Amortecimento, que tenham como objetivo a melhoria das condições ambientais, podem contar com apoio de diferentes instituições regionais 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 Zona de Amortecimento 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 buscará a cooperação com outras 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

O método utilizado para caracterizar a dinâmica territorial encontra-se no Apêndice 2.3.6.A.

#### Cobertura e uso do solo

O uso da terra no entorno da Estação Ecológica 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). Os usos agrícolas são predominantes e totalizam 74,7% da área, destacando-se a ocupação pela cana-de-açúcar, com 5.796,1 ha (30,9%), pastagens com 3.957,0 ha (21,1%) e culturas temporárias com 2.651,0 (14,1%). Os reflorestamentos totalizam 1.619,8 ha (8,6%), sendo que a maior parte desta categoria (1.410 ha) é composta por reflorestamentos de pinus e eucalipto da Floresta Estadual de Assis. A vegetação nativa cobre 4.128,1 ha (22,0% do território da ZA), sendo que cerca de um terço deste total encontra-se protegido pela Floresta Estadual (1.076 ha) e pelas áreas adquiridas para sua ampliação (315 ha).

A comparação com o levantamento do uso da terra apresentado no Plano de Manejo anterior (Instituto Florestal, 2010), que foi realizado com imagens de satélite de 2006, aponta pequenas alterações nesses 13 anos, com decréscimo das áreas ocupadas por cana-de-açúcar (-1,1% do território), pastagem (-0,6%), culturas anuais (-4,6%) e reflorestamentos (-1,6%), mas aponta aumento considerável das áreas ocupadas por vegetação natural (+7,0% do território) e das áreas urbanizadas (+0,7% do território).

Apesar de, praticamente, não ocorrer dinâmica nos usos agrícolas, a extensão da área utilizada para cana-de-açúcar e culturas anuais (8.447 ha ou 45% da área), distribuída por toda a área de estudo, 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, que felizmente não foram reduzidas de forma significativa, 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. (2018). Assim, as glebas de pastagem, especialmente bem distribuídas na ZA da EEC Assis, 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 no interior da UC desapareceram devido à supressão do fogo, inviabilizando a persistência de espécies exclusivas de vegetação aberta.

O aumento expressivo das áreas ocupadas por vegetação natural dentro da área de estudo (1.300 ha a mais em relação ao ano de 2006) foi alavancado pelos projetos de restauração dos ecossistemas na Floresta Estadual de Assis, onde reflorestamentos de pinus e eucalipto têm sido substituídos por regeneração natural do cerradão. Ademais, o cerrado *stricto sensu* regenerou-se em antigas pastagens e, também, foram realizados plantios de restauração de cerradão e de mata ciliar dentro da FEA e na ZA, em parte fomentados pelo Instituto Florestal.

Apesar de sua relativamente baixa extensão, causa preocupação a ampliação da área urbanizada, representada por parcelamentos do solo – regularizados ou não – e a implantação de chácaras de lazer. Este tipo de uso aumentou em 125 ha, que corresponde a 54% a mais em relação à área deste uso mapeada em 2006. 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 nativa 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 UC, três deles próximos ao limite norte da FE de Assis e dois ao sul. 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 pelo 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 locacionais 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), a cidade de Assis é abastecida 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, responsáveis 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 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 de Assis, 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), embora uma delas esteja junto à margem de um dos afluentes do manancial de abastecimento de Assis, a Água da Porca, com episódios recorrentes de transbordamento.

### Áreas contaminadas

A CETESB publica anualmente a relação de áreas contaminadas e reabilitadas no estado de São Paulo (CETESB, 2011a; CETESB, 2019c). A existência de uma área contaminada pode gerar problemas tais 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 centers, 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 Área A da FE de

Assis (com uma captação subterrânea de 0,00005 m<sup>3</sup>/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, foram registradas 44 autuações (Apêndice 2.3.6.J), todas localizadas no entorno da unidade, dentre as quais destacam-se:

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

Embora a supressão do fogo tenha sido negativa para os ecossistemas da EE Assis, a ocorrência de incêndios descontrolados é indesejável e deve ser considerada como ameaça, pois pode queimar áreas extensas em condições climáticas favoráveis à propagação de fogo de copa. 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. 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 as bordas da unidade suscetíveis à propagação do fogo, especialmente em função da invasão pela braquiária (*Urochloa decumbens*).

O Plano de Manejo da Estação, publicado em 2010, destaca a centralização de esforços para a prevenção e o combate aos incêndios florestais, em parceria e com apoio da equipe e da infraestrutura da Floresta Estadual de Assis, contígua à unidade e de administração do Instituto Florestal, e de órgãos como o Corpo de Bombeiros, a Polícia Militar Ambiental e empresas particulares do setor sucroenergético. Entre as ações desenvolvidas estão a manutenção anual de aceiros por meio de gradagem mecanizada, realizada antes do início da estiagem, e a conservação de estradas.

Em relação às ocorrências, foram registrados, desde 1970, apenas dois incêndios na Estação Ecológica de Assis (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.

No entorno da Estação, foram identificados também cinco ocorrências de incêndio entre os anos de 2014 e 2019, registradas 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). Essas ocorrências atingiram áreas de Cerrado da Floresta, 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, tendo o incêndio se iniciado em área de cultivo de cana-de-açúcar e se alastrado acidentalmente (São Paulo, 2020).

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 acidentais, reforça-se a necessidade de fortalecimento e continuidade de ações e estratégias para um trabalho preventivo e educativo, especialmente com vizinhos à 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. Considerando-se a necessidade de se implementar queimas controladas com fins conservacionistas e até como medida de prevenção de incêndios, é desejável a realização de pesquisas e o treinamento da equipe da unidade para tais operações.

### **Ameaças à Estação Ecológica de Assis não detectadas por meio de autos de infrações ambientais**

De acordo com o Plano de Manejo da Estação Ecológica de Assis, de 2010, as atividades destacadas como conflitantes dentro de seus limites estavam relacionadas à presença de talhões de essências exóticas, à caça, à pesca e à extração de recursos vegetais, além do risco de ocorrência de incêndios (Instituto Florestal, 2010). O documento aponta, ainda, os problemas ambientais ocorrentes no entorno da Estação que ofereciam ameaça aos seus recursos naturais, enfatizando em ordem de importância: (i) a expansão urbana que tende em direção à Estação; (ii) a expansão agrícola, especialmente a conversão de pastagens em agricultura, que aumentam o desmatamento e o corte de árvores isoladas; (iii) a presença de aterro sanitário próximo aos limites da unidade; (iv) a presença de espécies exóticas invasoras, especialmente cães domésticos que trazem risco à fauna silvestre; e (v) a presença de duas rodovias e da ferrovia nos limites da

UC, que aumentam o risco de incêndios, o atropelamento de animais, as invasões, além de processos erosivos decorrentes da drenagem inadequada das águas pluviais.

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 Estação Ecológica de Assis (São Paulo, 2020b), destaca-se entre os problemas identificados:

- Caça: avaliada como muito crítica em toda a Unidade;
- Ocupações irregulares e invasão na Zona de Amortecimento: consideradas muito críticas a leste da Unidade;
- Atividades agrícolas, silviculturais e pastoris com aplicação de agrotóxicos ou invasão de gado bovino: consideradas críticas em todo entorno da Unidade e na região sul de seu interior (invasão por gado);
- Expansão urbana: apontada como pouco crítica ao sul da Unidade;
- Rodovias: consideradas críticas em todo o território da Unidade, que é delimitada por rodovias e estradas vicinais;
- Presença de animais domésticos na unidade (cães e gatos): apontada como crítico em todos os setores, tendo em vista a proximidade com áreas de urbanização;
- Fogo: considerado muito crítico em todas os setores da Unidade e entorno;
- Pesca: apontada como crítica no limite norte da Estação;
- Coleta de produtos florestais: considerada pouco crítica em todo o território da Unidade;
- Invasão por praticantes de esportes radicais: apontada como muito crítica em toda a Unidade.

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, devido à 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 do “Jardim dos Flamboyants”, definidos como áreas urbanas, está se

## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

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.

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 em uma área do Centro de Desenvolvimento de Assis (CDA), que acabou por direcionar águas pluviais originadas do próprio CDA para as nascentes 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.

#### **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:

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 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 e está junto de uma das estações de recalque de esgoto da SABESP. 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 Estação Ecológica de Assis e em sua Zona de Amortecimento, verifica-se que os problemas ocorrentes no entorno pouco mudaram desde 2010, quando foi elaborado o Plano de Manejo em vigência. 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; Zona 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 Estação Ecológica. 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 das UCs 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 para o 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 Área 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, os aterros sanitários municipais desativados e o ativo à época, e as Estações de Tratamento de Esgoto.

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 agrícola, silvicultural e pastoril 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 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

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 EE 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 19 mil ha. Os estudos apresentados no Plano de Manejo 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 de vegetação nativa; 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).

Inserida na Zona de Amortecimento da Estação Ecológica está a Floresta Estadual de Assis, com a finalidade de “proteger, conservar e manejar de forma sustentável todo o complexo florestal e ambiental ali existente, desde espécies vegetais, animais, cursos d'água e demais elementos dos componentes do acervo da área”. No interior da Floresta Estadual de Assis, a vegetação nativa é composta, predominantemente, por cerradão, e o restante da área é ocupado por florestas de produção de *Pinus* e eucalipto e alguns plantios de restauração. Ao longo dos córregos existem matas de brejo e matas ciliares, com espécies peculiares dessa condição ambiental (Instituto Florestal, 2007).

O Plano de Manejo atualmente vigente para a FE de Assis (Instituto Florestal, 2007), que compõe cerca de 15% da Zona de Amortecimento da Estação Ecológica, 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 é contígua à 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, 2007). 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 E.E. de Assis.

### **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 canieira, 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 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/hab.ano e 7.148 m<sup>3</sup>/hab.ano para a superficial e 515 m<sup>3</sup>/hab.ano e 784 m<sup>3</sup>/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 EE de Assis (Córrego Palmitalzinho) e da FE de Assis (Córrego Barro Preto), o que demonstra a importância da preservação da vegetação das UCs para a manutenção da qualidade e estabilidade do regime de fluxo das águas do manancial.

## 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### 4.1. INFORMAÇÕES GERAIS DA UC

#### ATIVIDADES DE PESQUISA

- Shapiro, J.; Báldi, A. (2014). Accurate accounting: How to balance ecosystem services and disservices. *Ecosystem Services*, 7:201-202.
- Shackleton, C.M. et al. (2016). Unpacking Pandora's box: understanding and categorising ecosystem disservices for environmental management and human wellbeing. *Ecosystems*, 19(4):587-600.

### 4.2. MEIO BIÓTICO

#### VEGETAÇÃO

- Abreu, R.C.R. et al. (2017). The biodiversity cost of carbon sequestration in tropical savanna. *Science Advances*, 3, e1701284. doi: 10.1126/sciadv.1701284
- Almeida, A.M. et al. (2005). Diversidade e ocorrência de Asteraceae em cerrados de São Paulo. *Biota Neotropica*, 5(2) <http://www.biotaneotropica.org.br>. Acessado em 15/08/2006.
- Assis, A.C.C. et al. (2011). Water availability determines physiognomic gradient in an area of low-fertility soils under Cerrado vegetation. *Plant Ecology*, 212(7):1135-1147.
- Brando, P. M.; Durigan, G. (2004). Changes in cerrado vegetation after disturbance by frost (São Paulo State, Brazil). *Plant Ecology*, 175:205-215.
- 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.
- Breier, T.B. (2005). *O epifitismo vascular em florestas do sudeste do Brasil*. Campinas: UNICAMP Tese de Doutorado.
- CNCFlora – Centro Nacional de Conservação da Flora. (2020) *Apresentação*. Disponível em <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/>>. Acesso em 03 fev. 2020.
- Damasceno, G. et al. (2018). Impact of invasive grasses on Cerrado under natural regeneration. *Biol Invasions* 20:3621–3629 <https://doi.org/10.1007/s10530-018-1800-6>.
- 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. (1999). Inventário florístico do cerrado na Estação Ecológica de Assis. *Hoehnea*, 26(2):149-172.
- 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. (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. (2018). *Plantas pequenas do cerrado: biodiversidade negligenciada*. 1. ed. São Paulo: SMA.
- Durigan, G. et al. (2020) *Invasão por Pinus spp.: ecologia, prevenção, controle e restauração*. São Paulo: Instituto Florestal.
- Durigan, G.; Leitão Filho, H. F. (1995). Florística e fitossociologia de matas ciliares do oeste paulista. *Revista do Instituto Florestal*, 7(1):197-239.
- Durigan, G.; Pinheiro, E.S. (2010). Vegetação. p. 50-57. In: Durigan, G. (Coord.). *Plano de Manejo: Estação Ecológica de Assis*. São Paulo: Instituto Florestal. 172p.
- 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.
- Giampietro, R. (2005). *Modificações na estrutura e composição florística de matas ciliares na região do Médio Paranapanema (1992-2004)*. São Carlos: USP. Dissertação de Mestrado, 118p.
- Gorgone-Barbosa, E. et al. (2016). A importância da consideração de espécies invasoras no manejo integrado do fogo. *Biodiversidade Brasileira*, 6(2):27-40.
- Guerin, N.; Durigan, G. (2015). Invasion impact by *Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon (Dennstaedtiaceae) on a neotropical savanna. *Acta Botanica Brasilica*, 29(2):213-222. <https://doi.org/10.1590/0102-33062014abb3722>
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (2012). *Manual técnico da vegetação Brasileira*. 2. ed. Rio de Janeiro, 2012. 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.
- INVASIVES 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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 Neto, N. et al. (2018). Climbers of the Estação Ecológica de Assis, State of São Paulo, Brazil: floristics and identification keys. *PhytoKeys*, 99:67-84.
- 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.
- Rossato, D.R. et al. (2008). Flora fanerogâmica não arbórea do Cerrado na Estação Ecológica de Assis, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica*, 31(3), 409-424.
- 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, p. 69-71.
- 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.

- Savassi-Coutinho, A.P. (2005). *Guia ilustrado de identificação para espécies arbóreas de uma parcela permanente no cerrado da Estação Ecológica de Assis, município de Assis, SP*. Piracicaba: USP.
- 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

- Antunes, A.Z. et al. (2016). Aves registradas em 14 áreas protegidas no interior do estado de São Paulo, Brasil. *Revista do Instituto Florestal*, 28(1):135-135.
- Arasaki, M.O. (2017). Mastofauna. *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.
- Araujo, C.O.; Almeida-Santos, S.M. (2011). Herpetofauna in a cerrado remnant in the state of Sao Paulo, Southeastern Brazil. *Biota Neotropica*, 11(3):47-62.
- Bonino, N. et al. (2010). Dispersal of the European hare, *Lepus europaeus* in South America. *Folia Zoologica*, 59(1): 9-15.
- Brejão, G.L. et al. (2010). Ictiofauna. In: Durigan, G. (Coord.). *Plano de Manejo da Estação ecológica de Assis*. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente-Instituto Florestal, 172p.
- 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.
- Costa, J.C. et al. (2006). *Composição da comunidade de aves em uma área de cerrado e seu entorno na Estação Ecológica de Assis, São Paulo*. Relatório Não Publicado. 6p.
- 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.
- Cunha, W.L. (2017). Herpetofauna. *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.
- 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. 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.
- IUCN – INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. (2020). The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Acesso: 12 Fev. 2020.
- Laste, K.C.D. 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. *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.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. (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](http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm). Acesso: 12 Fev. 2020.
- Oehlmeier, A.S. (Coord.) (2017). Relatório da 2ª campanha de monitoramento de fauna silvestre. *Diagnóstico Ambiental EIA/RIMA. Empreendimento: Duplicação da Rodovia SP-333 KM 337,050 – KM 401,200. Municípios: Marília, Echaporã, Platina e Assis - SP*. Relatório não publicado. INSITU Serviços Ambientais. 106p.
- Oehlmeier, A.S. et al. (2018). Levantamento da ictiofauna. *Diagnóstico Ambiental EIA/RIMA. Empreendimento: Duplicação da Rodovia SP-333 KM 337,050 – KM 401,200. Municípios: Marília, Echaporã, Platina e Assis - SP*. Relatório não publicado. INSITU Serviços Ambientais. 29p.
- 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.
- Port-Carvalho, M.; Garrido, C.A.G. (2010). Mastofauna. In: Durigan, G. (Coord.). Plano de Manejo da Estação Ecológica de Assis. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente-Instituto Florestal, 172p.
- 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.
- WIKIAVES. (2020). *Mapa de registros da espécie pomba-trocal (Patagioenas speciosa)*. Disponível em: [www.wikiaves.com.br/mapaRegistros\\_pomba-trocal](http://www.wikiaves.com.br/mapaRegistros_pomba-trocal). Acesso: 12 Fev. 2020.
- 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.
- Assis, A.C.C. (2010). *Parâmetros e classes de solos na diferenciação da fisionomia de cerrado em Assis, SP*. Campinas: Instituto Agrônômico. Dissertação de Mestrado. 93 p.
- Assis, A.C.C. et al. (2011). Water availability determines physiognomic gradient in an area of low-fertility soils under Cerrado vegetation. *Plant Ecology*, 212(7):1135-1147.
- 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, 1996. (Mapa).
- Bognola, I.A. et al. (2003). *Levantamento pedológico semidetalhado do Estado de São Paulo: Quadrícula 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

## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

- Mato Grosso do Sul. Campinas: Instituto Agronômico.
- 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.
- Durigan, G. et al. (1999) Inventário florístico do cerrado na Estação Ecológica de Assis, SP. *Hoehnea*, 26:149-172.
- Faria, A.J. et al. (2004). Monitoramento micrometeorológico em cinco ambientes com cobertura vegetal distinta. Pp. 93-108 in Vilas Boas, O. & Durigan, G. (orgs.) *Pesquisas em Conservação de Florestas e do Meio Ambiente*. São Paulo: Páginas e Letras Editora e Gráfica.
- Fernandes, E.X. (2013). *Análise de variáveis meteorológicas, balanço de energia e fluxos de CO<sub>2</sub> no cerrado da Floresta Estadual de Assis – Assis/SP*. Ourinhos: UNESP. Dissertação de Mestrado, 78 f.
- Fernandes, E.X.; Nery, J.T. (2014). Energy balance in the Cerrado of Ecological Station of Assis – Assis, São Paulo State, Brazil. *Acta Scientiarum. Technology*, 37(4):411-415.
- 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.
- 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.
- Juhász, C.E.P. et al. (2006). Dinâmica físico-hídrica de uma toposseqüência de solos sob savana florestada (cerradão) em Assis, SP. Viçosa, MG. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 30:401-412.
- Libardi, M.N. (2003) *Mapeamento ultradetalhado do solo da área de Assis, destinada ao Projeto Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 10 ha de parcelas permanentes*. Relatório Final. Piracicaba: USP.
- 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 (PETROBRAS)*, 8(1): 69-82.
- Oliveira, J.B. et al. (1999). *Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida*. Campinas: Instituto Agronômico/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. UGB/IAG, Universidade Federal de Goiás, GO. 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 Agronômico. *Série Pesquisa APTA, Boletim Científico*, 7:1-19p.
- 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.
- CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (2006). *Relatório de qualidade de águas interiores do estado de São Paulo*. São Paulo: CETESB, 488 p.
- CIIAGRO – Centro integrado de informações agrometeorológicas. (2020). *Dados diários no período de 1/01/2013 até 10/03/2020*. Disponível em: <<http://www.ciiagro.sp.gov.br/dados/entrada.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2020.
- CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. (2020). *RIMASWEB - Projeto Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas*. Disponível em: <http://rimasweb.cprm.gov.br/layout/detalhe.php?ponto=3500027325>. Acesso em: 21 fev. 2020.
- DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica. (2020) Portal do Departamento de Águas e Energia Elétrica. Banco de dados Hidrológicos. Disponível em: <http://www.hidrologia.dae.sp.gov.br/>. Acesso em: 20 jan. 2020.
- Honda, E.A. (2013). *Repartição da água da chuva sob o dossel e umidade do solo no gradiente fisionômico da vegetação do Cerrado*. São Carlos: USP. Tese de Doutorado. 161 f.
- 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*, 371(1703), 20150313.
- Kulhmann, M.L.; Imbimbo, H.R.V. (2017). *Adequação de metodologia de avaliação de impacto de atividade de ecoturismo utilizando dados de bentos ribeirinho*. Informação Técnica 03/ELHC/2017. 31p.
- 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, 18 mar. 2005. p.58-63.
- Pardinho, F. et al. (2018). *Estudo comparativo e determinação do IQA (índice de qualidade de água) de nascente em área protegida por vegetação do tipo floresta/cerrado no interior do Instituto Florestal de Assis*. Assis: Etec Pedro D'arcádia Neto de Assis - CEETPS. Trabalho de Conclusão de Curso. 18 f.
- Shackleton, C.M. et al. (2016). Unpacking Pandora's box: understanding and categorising ecosystem disservices for environmental management and human wellbeing. *Ecosystems*, 19(4):587-600.
- Sousa, J.R.; Prado Neto, F. (2018). *Relatório de ensaio da Água do Campestre*. 6p.
- Zou, C.B. et al. (2014). Alteration of hydrological processes and streamflow with juniper (*Juniperus virginiana*) encroachment in a mesic grassland catchment. *Hydrological Processes*, 28: 6173-6182.

## ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

- Assis. (2017a). *Plano Municipal de Saneamento Básico de Abastecimento de Água e Esgotamento*



## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

- Sanitário. Assis. Assis: Prefeitura Municipal de Assis. 70 p. Disponível em <<https://www.assis.sp.gov.br/uploads/pmsb/PMSB%20%20-%20Plano%20saneamento%20%20C3%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-%20%20C3%81rea%20Urbana%20e%20%20C3%81rea%20Atend%20C3%ADvel%20Rev%2002.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2020.*
- 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%204%20-%20Mapa%20%20C3%81gua%20Assis%20-%20%20C3%81rea%20Urbana%20e%20%20C3%81rea%20Atend%20C3%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/ftpsessp/bibliote/informe\\_eletronico/2017/iels.out.17/iels194/U\\_PRCMS-GM-5\\_280917.pdf](ftp://ftp.saude.sp.gov.br/ftpsessp/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](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.*

## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

- 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.
- DATAGEO – Sistema Ambiental Paulista. (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. São Paulo, Instituto Florestal. 171p. [https://smastr16.blob.core.windows.net/iflorestal/2013/03/Plano\\_de\\_Manejo\\_EEc\\_Assis.pdf](https://smastr16.blob.core.windows.net/iflorestal/2013/03/Plano_de_Manejo_EEc_Assis.pdf).
- 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

- ANM – Agência Nacional de Mineração. (2020). *Arrecadação da CFEM por substância*. Disponível em: <[https://sistemas.dnpm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/arrecadacao\\_cfem\\_substancia.aspx](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-protetidos-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.
- 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.

## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

- 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.
- 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](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 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 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). 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. (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.
- 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: IGC. Disponível em: <<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>>. 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 Estação Ecológica de Assis

Título do Projeto	Processo	Situação
Atributos funcionais de plantas predizem a performance populacional e o funcionamento de comunidades em florestas tropicais?	42.446/00	em andamento
Composição, dispersão e caracterização de grãos de polen em áreas de cerrado nas estações ecológicas do Estado de SP.	42.524/02	em andamento
Determinação das proporções espacial e temporal dos componentes do ciclo hidrológico em área de Cerrado.	40.437/00	em andamento
Diagnóstico e fatores condicionantes da resiliência da vegetação de Cerrado em pastagens abandonadas	1.769/2016	em andamento
Levantamento e caracterização de Phasmatodea do Oeste do Estado de São Paulo	42.186/00	em andamento
Manejar é preciso: experimentação de técnicas de manejo adaptativo para retificar a trajetória sucessional de ecossistemas em restauração.	40.445/00	em andamento
Monitoramento da vegetação no gradiente fisionômico do Cerrado	43.070/05	em andamento
Paisagens Acústicas de Biomas do Estado de São Paulo	7.874/2019	em andamento
Redes de interações de frugivoria em um fragmento de cerrado e suas consequências para a persistência de espécies	41.844/01	em andamento
Adaptação de árvores tropicais às mudanças climáticas: estrutura filogenética ao longo de dois gradientes tropicais.	483/2012	concluído
Análise Botânica, Química e Biológica do Gênero <i>Stryphnodendron</i> sp, Leguminosae	40.924/04	concluído
Análise da chuva e banco de sementes nas diferentes fisionomias de Cerrado da EECA.	8.500/09	concluído
Análise de variáveis meteorológicas e fluxo de CO <sub>2</sub> em ambientes de Cerrado, Assis-SP.	8.227/11	concluído
Análise dos conflitos socioambientais e de uso do solo em Unidades de Conservação	2.499/17	concluído
Análise moleculares de plantas nativas do Cerrado como ferramenta para sua conservação.	6.577/09	concluído
Análise qualitativa e quantitativa das espécies de <i>Odonata</i> (Zygoptera) do Estado de São Paulo.	42.086/99	concluído
Anatomia caulinar de <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam. (Rutaceae) e <i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera (Asteraceae) que ocorrem em Cerrado e mata atlântica	0.208/14	concluído
Anurofauna de quatro florestas do estado de São Paulo: composição de espécies, distribuição espacial, padrões anuais de reprodução e monitoramento de populações	44713/07	concluído
Aplicabilidade de fibras vegetais alternativas nativas do Brasil na produção de materiais têxteis – Fase 1	1.023/2019	concluído
As lianas da EECA, Estado de São Paulo, Brasil: chaves de identificação e guia ilustrado.	7.092/13	concluído

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Aspectos do nicho de regeneração em duas espécies de <i>Gochnatia</i> (Asteraceae) em comunidade de Cerrado na EEcA.	7.947/13	concluído
Avaliação da Biomassa e estoque de CO <sub>2</sub> em vegetação de Cerrado e floresta estacional semidecidual, através de estudos ecológicos e sensoriamento remoto.	45.149/05	concluído
Avaliação da fauna do solo sob diferentes tipos de cobertura vegetal e etapas de restauração em região de Cerrado.	9.061/13	concluído
Avaliação da regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas em uma parcela permanente de cerradão, na EEcA-SP.	1.139/13	concluído
Avaliação de métodos fitossociológicos através de simulações, para um trecho de Cerradão na EEcA-SP.	44.363/04	concluído
Balço hídrico e desempenho locomotor em espécies de anuros de mata atlântica e Cerrado.	10.912/09	concluído
Biodiversidade e educação ambiental em unidades de conservação no Estado de São Paulo: mapeando tendências.	260108-001.728/0 08	concluído
Biografia da comunidade bacteriana da filosfera de <i>Maytenus robusta</i> em diferentes biomas da mata atlântica	260108-000.732/0 08	concluído
Busca de substâncias bioativas em espécies de <i>Tocoyena</i> do Estado de São Paulo.	42.697/02	concluído
Características foliares em espécies lenhosas do Cerrado: convergência ou diversidade funcional ao longo de gradientes geográficos e de disponibilidade de recursos	260108-001.895/0 08	concluído
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).	42.602/07	concluído
Citotaxonomia de <i>Adenocalymma</i> Mart. Ex. Meisn. (Bignoniaceae).	15.053/12	concluído
Complexidade e dinâmica espacial dos padrões texturais e espectrais de fisionomias do Cerrado paulista em função de gradientes pedogeomorfológicos	4.515/2012	concluído
Componentes espaciais da diversidade de insetos aquáticos em riachos da Mata Atlântica no estado de São Paulo.	43.071/03	concluído
Composição de espécies, distribuição e conservação dos anfíbios anuros em Unidades de Conservação de Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual no Estado de São Paulo	260108-001.421/0 08	concluído
Composição e diversidade da araneofauna (Arachnida: Araneae) de solo da Floresta Estadual de Assis, Assis, São Paulo, Brasil	6.514/10	concluído
Concentrações naturais de elementos químicos nas unidades de conservação do Estado de São Paulo	41.787/07	concluído
Conservação e utilização sustentável da biodiversidade vegetal do Cerrado e mata atlântica: diversidade química e prospecção de novas drogas	41.559/05	concluído
Contribuição da plasticidade e de adaptações específicas em sementes e plântulas para a ocorrência de <i>Cabralea canjerena</i> (Vell.) Mart. e de <i>Ormosia arbórea</i> (Vell.) Harms em quatro formações florestais do Estado de São Paulo	4.478/0 09	concluído
Decomposição e colonização de folhas de duas espécies (uma nativa e outra exótica) por macroinvertebrados aquáticos em um riacho da região de Assis, estado de São Paulo.	42.658/07	concluído

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Definição de protocolo para controle da espécie exótica invasora <i>Ricinus communis</i> em áreas naturais.	7.071/13	concluído
Desafios dos estudos de longo prazo em restauração ecológica e manejo de florestas nativas e suas relações com mudanças climáticas nas paisagens antropizadas (Módulo parcelas permanentes)	2.885/14	concluído
Determinantes da diversidade funcional e filogenética no Cerrado.	8.906/12	concluído
Diagnóstico e monitoramento da avifauna das unidades de conservação do Estado de São Paulo	10.994/11	concluído
Dimensions US_Biota SP: diversidade de interações mutualísticas quimicamente medidas em gradientes nos trópicos – Parte 1	007.486/2017	concluído
Dinâmica da secreção de néctar e riqueza de polinizadores em <i>Bauhinia rufa</i> (Leguminosae:Caesalpinioideae) em fragmentos de Cerrado do estado de São Paulo	5.298/09	concluído
Diversidade alfa, beta, funcional e filogenética de Opilhões na Mata Atlântica: Padrões e relação com fatores ecológicos e históricos.	4.680/14	concluído
Diversidade de Arctidae (Lepidoptera) do Cerrado	42.887/04	concluído
Diversidade de estratégias ecofisiológicas em comunidades herbáceas de Cerrado sensu stricto: um estudo de caso envolvendo distintas condições ambientais.	11.722/14	concluído
Diversidade de fungos conidiais na serapilheira de plantas do Estado de São Paulo.	260108-001.607/08	concluído
Diversidade e biologia da herpetofauna da EECA	260108-000.484/08	concluído
Diversidade genética e filogeografia de espécies arbóreas de Cerrado central e de áreas periféricas.	6.221/14	concluído
Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40 ha de parcelas permanentes.	42.274/03	concluído
Diversidade, especificidade de hospedeiras e estrutura de interações em comunidades de insetos predadores de sementes.	45.467/05	concluído
Ecologia de população de <i>Tapirira guianensis</i> Aubl.(Anacardiaceae) em áreas de floresta de restinga e cerrado do estado de São Paulo	260108-002.11/08	concluído
Educação ambiental em Áreas Protegidas do Estado de São Paulo e sua contribuição à prática docente.”	3.343/16	concluído
Efeito do manejo silvicultural sobre o estoque de carbono e o estado do solo em áreas de Cerrado.	41.537/05	concluído
Efeito do sombreamento em espécies não Arbóreas do Cerrado Stricto Sensu	010.978/2019	concluído
Efeitos da invasão de espécies lenhosas na diversidade de mamíferos no Cerrado brasileiro	009.715/2019	concluído
Efeitos filogenéticos em comunidades de interações insetos-plantas: insetos herbívoros de frutos carnosos.	44.591/05	concluído
Espécies arbustivo-arbóreas do Cerrado: mapeamento das zonas de ocorrência natural no estado de São Paulo.	43.399/01	concluído
Estrutura genética de populações naturais de <i>Solanum lycocarpum</i> St.Hill	44.311/04	concluído

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Estruturação espacial de quedas de árvores e relações com o padrão espacial de riqueza de espécies em diferentes formações vegetais do estado de São Paulo	41.325/05	concluído
Estudo citotaxonômicos em espécies do gênero <i>Vernonia</i> Schreb (Asteaceae: Vernonieae).	43.070/05	concluído
Estudo da biodiversidade dos crustáceos decápodos de água doce coletados em parques estaduais e áreas de proteção ambiental do Estado de São Paulo.	41.886/02	concluído
Estudo da fauna de Ichneumonoidea (Hymenoptera, Braconidae e Ichneumonidae) em áreas de savana (= Cerrado) do Estado de São Paulo	44.184/06	concluído
Estudo do processo da reversão da invasão de áreas de cerradão invadidas por <i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.)Maxon na EECA, SP.	3.123/10	concluído
Estudos biotaxonômicos do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia dos <i>Hymenoptera</i> Parasitoides da região sudeste brasileira.	2.103/10	concluído
Estudos citotaxonômicos em espécies da subtribo Myrtinae O. Berg (Myrtaceae Juss.), com ênfase no gênero <i>Psidium</i> L.	44.686/04	concluído
Estudos taxonômicos em Ichneumonoidea e Chalcidoidea (Hymenoptera) em área de mata e Cerrado do estado de São paulo	6.874/09	concluído
Existe influência de borda no Cerrado? Estudo sobre a influência de borda sobre variáveis abióticas e distribuição de gramíneas exóticas em fragmentos de Cerrado inserido em diferentes matrizes	2.446/11	concluído
Filogenia molecular de Nasutitermitinae (Isoptera:termtidae)	40.433/03	concluído
Fissidentaceae Schimp no Estado de São Paulo, Brasil	260108-001.779/0 08	concluído
Fitotoxicidade e análise fitoquímica a partir de folhas de diferentes espécies de Cerrado.	002.089/2014	concluído
Genética e ecologia reprodutiva de populações de espécies nativas do bioma Cerrado.	260108-000.326/0 08	concluído
Germinação, condições para o armazenamento e utilização de imagens de raio X para avaliação da qualidade de sementes de <i>Xilopia aromática</i> (Lm) Mart. (annonaceae), uma espécie ameaçada de extinção.	260108-001.259/0 08	concluído
Grupos funcionais como indicadores da conservação de áreas de Cerrado em São Paulo.	15.287/12	concluído
Identificação e discriminação de ecossistemas de floresta e cerrado do Brasil a partir das assembleias e índices fitolíticos para o entendimento da história da vegetação e da gênese dos solos	4.449/15	concluído
Impactos ambientais provocados por rodovias e estradas em unidades de conservação de SP, Br.	003.289/2018	concluído
Influência de processos ecológicos e evolutivos na estruturação de comunidades de anfíbios em diferentes escalas espaciais e temporais.	9.307/14	concluído
Influência dos filtros ambientais, do sinal filogenético e da diversidade genética na estruturação e diversidade funcional de comunidades de bromélias atmosféricas	008.106/2016	concluído

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Invasões biológicas no Estado de São Paulo.	260108-000.594/08	concluído
Lepidoptera do estado de São Paulo: diversidade, distribuição, recursos e uso para análise e monitoramento ambiental	40.185/03	concluído
Levantamento das espécies epífíticas vasculares nativas do Estado de São Paulo.	12.417/11	concluído
Levantamento florístico do componente herbáceo-arbustivo da Floresta Estadual e da EECA (SP) e considerações sobre uma importância medicinal.	45.146/05	concluído
Mapeamento de fragmentos de Cerrados através de processamento hiperespectral aplicados ao sensor ASTER	40.404/06	concluído
Matrizes demonstrativas de árvores nativas	43.121/03	concluído
Modelagem preditiva de comunidades de insetos aquáticos em riacho da Mata Atlântica, do estado de São Paulo, utilizando abordagens tradicionais e redes neurais.	8.926/12	concluído
O estrato herbáceo e seu papel como filtro para o estabelecimento de jovens de espécies arbóreas em florestas subtropicais no Estado de São Paulo	41.426/06	concluído
O gênero <i>Jacquemontia choisy</i> (Convolvulaceae) no Estado de São Paulo, Brasil	10.794/12	concluído
Pequenos vertebrados do bioma Cerrado: padrões faunísticos-locais e regionais.	43.133/01	concluído
Perlidae (Plecoptera) da Serra de Paranapiacaba, Estado de São Paulo - integrando informações morfológicas e moleculares na identificação de espécies	006.476/2017	concluído
Plantas medicinais do Cerrado: aspectos anatômicos, germinação e desenvolvimento.	40.074/07	concluído
Prospecção de atividades antitumoral de diferentes plantas de Cerrado da região de Assis (SP)	7.066/13	concluído
Reconhecimento da avifauna do estado de São Paulo	4.334/09	concluído
Regeneração natural da vegetação de cerrado após silvicultura de <i>Pinus</i> spp.	9.236/17	concluído
Relação solo-água-vegetação em uma topossequência de solos localizada na EECA, SP.	40.253/05	concluído
Simuliidae do estado de São Paulo: inventário faunístico das principais bacias hidrográficas e análises citotaxonômicas complementares de algumas espécies.	42.715/99	concluído
Sistema filogenético de <i>Pterocaulon</i> e <i>Wunderlichia</i> (Asteraceae).	0.206/14	concluído
Sistemas sexuais de espécies arbóreas de uma área de Cerrado e uma área de restinga no Estado de São Paulo.	40.992/04	concluído
Sistemas subterrâneos de indivíduos jovens de espécies arbóreas e floresta estacional semidecidual e cerrado: estratégias de sobrevivência às variações edáfo-climáticas	42.721/07	concluído
Taxonomia e biologia de ostrácodes semiterrestres do Estado de São Paulo.	41.424/03	concluído
Tephritidae (insecta:Diptera) endófagos de capítulos de Asteraceae (Angiosperma) no Cerrado de Assis, SP.	43.970/04	concluído
Transplante recíproco de espécies do Cerradão e da Floresta Estacional Semidecidual: ecofisiologia e implicações sobre a dinâmica de zonas de contato entre as duas formações.	43.539/06	concluído



PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Utilização de sequências de marcadores moleculares na identificação de espécies arbóreas do Estado de São Paulo.	4.081/14	concluído
Variabilidade genética e química entre e dentro de populações de <i>Casearia sylvestris</i> (Flacourtiaceae)	42.437/07	concluído
Variação espacial em sistemas multitróficos: Plantas hospedeiras e defesa contra formigas em borboletas no Cerrado.	260108-000.636/0 08	concluído
Verificação da existência de populações de aves geneticamente diferenciadas na Mata Atlântica e sua importância para a conservação do potencial evolutivo das espécies.	41.377/03	concluído

**Apêndice 1.7.B. Relação de publicações resultantes das pesquisas desenvolvidas na Estação Ecológica de Assis**

**Botânica**

- Almeida, A.M. et al. (2005). Diversidade e ocorrência de Asteraceae em cerrados de São Paulo. *Biota Neotropica*, 5(2) <http://www.biotaneotropica.org.br>.
- 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. et al. (2004). *Plantas do Cerrado Paulista: Imagens de uma paisagem ameaçada*. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica.
- Durigan, G. et al. (2012). *Espécies indicadoras de fitofisionomias na transição Cerrado-Mata Atlântica no Estado de São Paulo*. São Paulo: SMA.
- Durigan, G. et al. (2018). Plantas pequenas do Cerrado: biodiversidade negligenciada. São Paulo: SMA.
- Durigan, G. et al. (2004). A flora arbustivo-arbórea do Médio Paranapanema: base para a restauração dos ecossistemas naturais. Pp.199-239 in Vilas-Boas & Durigan (orgs.) *Pesquisas em conservação e recuperação ambiental no Oeste Paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão*. São Paulo: Páginas & Letras.
- Durigan, G. et al. (1999). Inventário florístico do cerrado na Estação Ecológica de Assis. *Hoehnea*, 26(2):149-172.
- 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.
- Longui, E.L. et al. (2012). Water deficit affects wood vessels of *Croton floribundus* Spreng. in different vegetation types, São Paulo State, Brazil. *Hoehnea*, 39(1):113-123.
- Mania, L.F. (2013). *Composição florística de comunidades epifíticas vasculares em Unidades de Conservação no Estado de São Paulo*. Rio Claro: UNESP. Dissertação de Mestrado.
- Ribeiro Neto, N. et al. (2018). Climbers of the Estação Ecológica de Assis, State of São Paulo, Brazil: floristics and identification keys. *PhytoKeys*, 99:67-84.
- Rossatto, D.R. et al. (2011). Fractal analysis of leaf-texture properties as a tool for taxonomic and identification purposes: a case study with species from Neotropical Melastomataceae (Miconieae tribe). *Plant Systematics and Evolution*, 291(1-2):103-116.
- Sá-Junior, J.J. et al. (2013). A computer vision approach to quantify leaf anatomical plasticity: a case study on *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera. *Ecological informatics*, 15:34-43.
- Santos, L. et al. (2020) Medicinal plants of the brazilian cerrado: knowing to preserve. *Bioscience Journal*, 36(2).
- Savassi-Coutinho, A.P. (2005). *Guia ilustrado de identificação para espécies arbóreas de uma parcela permanente no cerradão da Estação Ecológica de Assis, município de Assis, SP*. Piracicaba: USP.

### Conservação

- Elias, C. (2008). *Amostragem sustentável de bromélias nativas para estudos ambientais em unidades de conservação*. Piracicaba: USP. Dissertação de Mestrado.
- 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. Anais... São Paulo: ABJICA/JICA. p. 4-8.
- Honda, E.A. (2006). Projeto de Pesquisa sobre Recuperação de Florestas e do Meio Ambiente. In: *Manejo de Bacias Hidrográficas: Experiências nacionais e internacionais*, Botucatu. Anais ... Botucatu: FEPAF. p. 98-102.
- Honda, E.A.; Yamazoe, G. (Org.). (2005). *25 anos de Cooperação JICA - Instituto Florestal*. São Paulo: Imprensa Oficial. 189p.
- Silva, F.L.D. (2014). *Análise da relação entre o cerrado na estação ecológica de Assis e alguns moradores da cidade na perspectiva do sistema GTP*. UNESP: Ourinhos. TCC.
- Vitalli, P.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.
- Vitalli, P.L. et al. (2011). A eficácia do licenciamento ambiental na contenção de atividades impactantes na Zona de Amortecimento da Estação Ecológica de Assis, SP (Nota Científica). *Revista do Instituto Florestal*, 23(2):279-286.

### Ecologia de comunidades

- Botrel, R.T. (2007). *Análise silvigênica em Floresta Estacional Semidecidual e em Cerradão no Estado de São Paulo*. Campinas: UNICAMP. Tese de Doutorado.
- Botrel, R.T. et al. (2007). Relação do mosaico silvigênico com fatores edáficos e topográficos em um trecho de cerradão da Estação Ecológica de Assis, Assis-SP. In: *Congresso de Ecologia do Brasil*, 8, Caxambu, MG. Anais... São Paulo: SEB.
- Botrel, R.T. et al. (2014). Avaliação de um método de análise silvigênica em um cerradão. *Ciência Florestal*, 24:897-908,
- Brando, P.M.; Durigan, G. (2004). Changes in cerrado vegetation after disturbance by frost (São Paulo State, Brazil). *Plant Ecology*, 175:205-215.
- Breier, T.B. (2005). *O epifitismo vascular em florestas do sudeste do Brasil*. Campinas: UNICAMP. Tese de Doutorado.
- Capretz, R.L. et al. (2012). Padrão espacial de quatro formações florestais do estado de São Paulo, através da função K de Ripley. *Ciência Florestal*, 22(3):551-565.
- 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.
- Durigan, G. (1994). *Florística, fitossociologia e produção de folheto de matas ciliares do oeste paulista*. Campinas: UNICAMP. Tese de Doutorado.
- Durigan, G.; Leitão Filho, H.F. (1995). Florística e fitossociologia de matas ciliares do oeste paulista. *Revista do Instituto Florestal*, 7(1):197-239.
- Frade, D.D.R. (2014). *Relações entre fatores ambientais e espécies florestais por metodologias de processos pontuais*. Piracicaba: USP. Dissertação de Mestrado.
- Giampietro, R. (2005). *Modificações na estrutura e composição florística de matas ciliares na região do Médio Paranapanema (1992-2004)*. São Carlos: USP. Dissertação de Mestrado.
- Gorenstein, M.R. (2009) *Diversidade de espécies em comunidades arbóreas: aplicação de índices de distinção taxonômica em três formações florestais do Estado de São Paulo*. Piracicaba: USP. Tese de Doutorado.
- Guerin, N. (2010). *Impacto da invasão e mecanismos de regeneração natural do cerradão em áreas ocupadas por Pteridium arachnoideum (Kaulf.) Maxon (Dennstaedtiaceae) no sudoeste do Estado de São Paulo*. São Carlos: USP. Dissertação de Mestrado.

- Guerin, N.; Durigan, G. (2015). Invasion impact by *Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon (Dennstaedtiaceae) on a neotropical savanna. *Acta Botanica Brasílica*, 29:213-222.
- Medeiros, D.A. (2005) *Métodos de amostragem no levantamento da diversidade arbórea do Cerradão da Estação Ecológica de Assis*. Piracicaba: USP. Dissertação de Mestrado.
- Moreira, C.M. (2007). *Avaliação de métodos fitossociológicos através de simulações de amostragens numa parcela permanente de cerradão na Estação Ecológica de Assis, SP*. Piracicaba: USP. Dissertação de Mestrado.
- Muniz, M.R.A. (2010). *Biomassa, aspectos nutricionais e anatômicos de indivíduos jovens de espécies arbóreas de Cerradão e Floresta Estacional Semidecidual*. Campinas: UNICAMP. Tese de Doutorado.
- Muniz, M.R.A. et al. (2007). Estudo do Regime de luz em diferentes formações Fitogeográficas do estado de São Paulo. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 8, Caxambu – MG. *Anais...*
- Neri, A.C. (2012). *Riqueza e abundância de espécies em diferentes compartimentos da comunidade vegetal no gradiente fisionômico do cerrado em Assis, SP*. São Carlos: UFSCar. Tese de Doutorado.
- Oda-Souza, M. et al. (2010). Influência do tamanho e forma da unidade amostral sobre a estrutura de dependência espacial em quatro formações florestais do estado de São Paulo. *Floresta*, 40: 849-860.
- 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-Neto, N. (2016). *O componente arbóreo na Estação Ecológica de Assis, Estado de São Paulo: florística e dinâmica da comunidade*. Assis: UNESP. Dissertação de Mestrado.
- Saito, M. et al. (2004). Ocorrência de espécies vegetais em diferentes condições de habitat e etapas do processo sucessional na região de Assis, SP. Pp. 241-264 in Vilas Boas O, Durigan G (Org.). *Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista: resultados da Cooperação Brasil - Japão*. SP: Páginas & Letras.
- Santos, E.C. et al. (2014). Artificial neural network modeling of microbial community structures in the Atlantic Forest of Brazil. *Soil Biology and Biochemistry*, 69:101-109.
- Schilling, A.C. et al. (2012). Ausência de estabilização da curva de acumulação de espécies em florestas tropicais. *Ciência Florestal*, 22(1):101-111.
- Slik, J.F. et al. (2015). An estimate of the number of tropical tree species. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(24):7472-7477.
- Viani, R.A.G. (2010). *Atributos funcionais e a distribuição de espécies do Cerradão e da Floresta Estacional Semidecidual*. Campinas: UNICAMP. Tese de Doutorado.
- Zanelli, C.B. (2013). *Florística e fitossociologia da comunidade lenhosa no sub-bosque de um cerradão em Assis, SP*. Campinas: UNICAMP. Dissertação de Mestrado.

### **Ecologia de ecossistemas**

- Assis, A.C.C. et al. (2011). Water availability determines physiognomic gradient in an area of low-fertility soils under Cerrado vegetation. *Plant Ecology*, 212(7):1135-1147.
- Assis, A.C.C. et. al. (2009). Variáveis de solo como determinantes do gradiente fisionômico do cerrado na Estação Ecológica de Assis, SP. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 32, Fortaleza, CE. *Anais...* Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. p. 244.
- Assis, A.C.C. (2010). *Parâmetros e classes de solos na diferenciação da fisionomia de cerrado em Assis, SP*. Campinas: IAC. Dissertação de Mestrado.
- Carvalho, AR. (2008). *Atributos do solo associados às variações na vegetação em fragmento de cerrado, Assis, SP*. Piracicaba: USP. Dissertação de Mestrado.
- Castanho, C.T.; Oliveira A.A. (2008). Relative effect of litter quality, forest type and their interaction on leaf decomposition in south-east Brazilian forests. *Journal of Tropical Ecology*, 24(2):149-156.
- Castanho, C.D.T. (2005). *Fatores determinantes no processo de decomposição em florestas do Estado de São Paulo*. Piracicaba: USP. Tese de Doutorado.

- Dodonov, P. et al. (2013). The role of edge contrast and forest structure in edge influence: vegetation and microclimate at edges in the Brazilian cerrado. *Plant Ecology*, 214(11):1345-1359.
- Durigan, G. et al. (1995). Produção de serapilheira em matas ciliares na região oeste do estado de São Paulo. *Revista do Instituto Florestal*, 9(7):197-239.
- Durigan, G.; Ratter J.A. (2016). The need for a consistent fire policy for Cerrado conservation. *Journal of Applied Ecology*, 53(1):11-25.
- 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
- Juhász, C.E. (2006). Relação solo-água-vegetação em uma topossequência localizada na Estação Ecológica de Assis, SP. *Biota Neotropica*, 6(2).
- Lehmann, C.E.R. et al. (2014). Savanna vegetation-fire-climate relationships differ among continents. *Science* 343: 548-552
- Magalhães, S.R. (2016). *Fatores abióticos condicionantes da distribuição de espécies arbóreas em quatro formações florestais do estado de São Paulo*. Piracicaba: USP. Tese de Doutorado.
- Miranda, M.S. et al. (2017) Césio-137 em solos de Unidades de Conservação do Estado de São Paulo. In: International Joint Conference Radio 2017, 1. *Anais...* Goiânia: Sociedade Brasileira de Proteção Radiológica. v.1, p. 1-4.
- Mistry, J. et al. (2010) The influence of fire regime on microscale structural variation and patchiness in Cerrado vegetation. *Revista do IF*, 22: 33-49.
- Oliveira, R.S. et al. (2014). Soil pH accounts for differences in species distribution and leaf nutrient concentrations of Brazilian woodland savannah and Seasonally Dry forest species. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 16(2):64-74.
- Pagano, S.N.; Durigan, G. (2000). Aspectos da ciclagem de nutrientes em matas ciliares do oeste do Estado de São Paulo, Brasil. Pp.109-123 in Rodrigues, R.R. & Leitão Filho, H.F. (orgs) *Matas ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: EDUSP/FAPESP.
- Rossatto, D.R.; Rigobelo E.C. (2016). Tree encroachment into savannas alters soil microbiological and chemical properties facilitating forest expansion. *Journal of Forestry Research*, 27(5):1047-1054.
- Santana, F.S. et al. (2008). A reference business process for ecological niche modelling. *Ecological informatics*, 3(1):75-86.
- Stevens, N. et al. (2016). Savanna woody encroachment is widespread across three continents. *Global Change Biology*, 23: 235-244.
- Tonetto, A.J. (2014). *Efeito das relações bióticas sobre o estabelecimento de macroalgas de ecossistemas lóticos tropicais: interação com microalgas e pressão por herbivoria*. Assis: UNESP. Tese de Doutorado.
- Viani, R.A.G. et al. (2011). Functional differences between woodland savannas and seasonally dry forests from south-eastern Brazil: Evidence from 15N natural abundance studies. *Austral Ecology*, 36(8):974-982.

### **Ecologia vegetal**

- Matsuhara, M.K. et al. (2010). Estudo do potencial alelopático da samambaia *Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon. In: Congresso de Iniciação Científica, 22, Assis. *Anais...* Assis: UNESP, p. 1896-1899.
- Pinheiro, L.F.S. (2016). *Diversidade florística e morfoanatômica de comunidades não arbóreas de Cerrado frente à dinâmica sucessional na ausência do fogo*. Dissertação (Mestrado em Biociências) - Universidade Estadual Paulista - FCLA.
- Pinheiro, L.F.S. et al. (2016). Changes in irradiance and soil properties explain why typical non-arboreal savanna species disappear under tree encroachment. *Australian Journal of Botany* 64:333-341
- Pinheiro, L.F.S. et al. (2018). Leaf anatomical traits of non-arboreal savanna species along a gradient of tree encroachment. *Acta Botanica Brasilica*, 32:28-36.

- Pinto G.F., Kolb R.M. (2016). Seasonality affects phytotoxic potential of five native species of Neotropical savanna. *Botany*, 94(2):81-89.
- Pinto, G.F.S. (2015). *Fitotoxicidade e análise fitoquímica a partir de folhas de cinco espécies de Cerrado*. Assis: UNESP. Dissertação de Mestrado em Biociências.
- Ribeiro, J.W.F. (2014). *Aspectos do nicho de regeneração em duas espécies de Gochnatia (Asteraceae) em comunidade de Cerrado*. Assis: UNESP. Dissertação de Mestrado.
- Ribeiro, J.W.F.; Kolb, R.M. (2016). Distinct germination responses may contribute to the distribution pattern of two Moquiniastrum species in different phytophysiognomies from the Brazilian savanna. *Flora*, 223:159-166.
- Rossatto, D.R.; Kolb, R.M. (2009). An evergreen neotropical savanna tree (*Gochnatia polymorpha*, Asteraceae) produces different dry- and wet-season leaf types. *Australian Journal of Botany*, 57:439-443.
- Rossatto, D.R.; Kolb, R.M. (2010). *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera (Asteraceae) changes in leaf structure due differences in light and edaphic conditions. *Acta Botanica Brasílica*, 24:605-612.
- Rossatto, D.R.; Kolb, R.M. (2011). Comportamento fenológico da liana *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers (Bignoniaceae) em área de cerradão na Estação Ecológica de Assis, SP. *Revista Brasileira de Biociências*, 9:289-296.
- Rossatto, D.R.; Kolb, R.M. (2012). Structural and functional leaf traits of two *Gochnatia* species from distinct growth forms in a sclerophyll forest site in Southeastern Brazil. *Acta Botanica Brasílica*, 26:849-856
- Rossatto, D.R. et al. (2015). Leaf anatomy is associated with the type of growth form in Neotropical savanna plants. *Botany*, 93:507-518
- Santos, L.M. (2017) *Estratégias ecológicas de plantas em florestas estacionais e savanas do cerrado*. Goiânia: Universidade Federal de Goiás. Tese de Doutorado.
- Viani, R.A.G. et al. (2011). Savanna soil fertility limits growth but not survival of tropical forest tree seedlings. *Plant and Soil*, 349:341-353.

#### Fauna

- Amamoto, F.U. et al. (2011). *Catanduba*, a new Theraphosinae spider genus from central Brazil (Araneae, Theraphosidae). *Zootaxa*, 3172: 1-19.
- Araujo, C.D.; Almeida-Santos SM. (2011). Herpetofauna de um remanescente de Cerrado no estado de São Paulo, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*, 11(3):47-62.
- Araujo, C. et al. (2014). Lizards from Estação Ecológica de Santa Bárbara, a remnant of Cerrado in the state of São Paulo, Brazil. *Check List*, 10:1038.
- Bertoluci, J. et al. (2007). Species composition and similarities among anuran assemblages of forest sites in southeastern Brazil. *Scientia Agricola*, 64(4):364-374.
- Bouzan, R.S. et al. (2018). Annotated checklist of the millipede family Chelodesmidae Cook, 1895 from São Paulo state, Brazil (Diplopoda: Polydesmida). *Papéis Avulsos de Zoologia*, 58: 20185806.
- Braz, H.B. et al. (2009). Life history traits of the snake *Phalotris lativittatus* (Xenodontinae: Elapomorhini) from the Brazilian Cerrado. *Herpetology Notes*, 2:163-164.
- Buckup, E.H. et al. (2010). Três espécies novas de *Cryptachaea* e notas taxonômicas em Theridiidae (Araneae). *Iheringia. Série Zoologia*, 100: 341-355.
- 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.
- Laste, K.C.D. (2015). *Biodiversidade de plantas e formigas em diferentes usos da terra e ecossistemas em restauração em região de Cerrado*. Botucatu: UNESP. Tese de Doutorado.
- Laste, K.C.D. 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.
- Meira, N.T. et al. (2018). Habitat use by burnished-buff tanager (*Tangara cayana*) and great



- antsrike (*Taraba major*) in a human-modified landscape in southeast Brazil. *Ornitologia Neotropical*, 29(1):143-151.
- Mello, F.G.D. (2018). *How short-term variation influence the relative importance of environmental and spatial factors associated to anuran dissimilarity composition*. São Carlos: URSC. Dissertação de Mestrado.
- Melo, I.F. et al. (2015) New species of Exochus Gravenhorst and Trieses Townes (Hymenoptera, Ichneumonidae, Metopiinae) and first record of seven species from Brazil. *Zootaxa*, 4059(1):040-50.
- Olmos, F.; Boulhosa, R.L. (2000). A meeting of opportunists: birds and other visitors to Mabea fistulifera (Euphorbiaceae) inflorescences. *Ararajuba*, 8(2):93-8.
- Ribeiro-Jr, J.W., Bertolucci, J. (2009). Anuros do Cerrado da Estação Ecológica e da Floresta Estadual de Assis, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*, 9: 207-216.
- Silva, F.R. et al. (2009) Amphibia, Anura, Microhylidae, *Chiasmocleis albopunctata*: Filling gap and geographic distribution map. *Check List*, 5(2):314-6.
- 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. Dissertação de Mestrado.

#### Fitoquímica

- Nunes, V.V.A. (2012). *Avaliação do efeito do extrato hidroalcolóico de Myrcia bella Cambess na dor aguda e na inflamação em modelos experimentais de roedores*. Assis: UNESP. Dissertação de Mestrado.
- Silva, P.B. et al. (2011). Avaliação do potencial alelopático, atividade antimicrobiana e antioxidante dos extratos orgânicos das folhas de *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers (Bignoniaceae). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 13:447-457
- 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 Annona crassiflora Mart. E Annona cacans Warm*. Assis: UNESP. Tese de Doutorado.
- Vallilo, M.I. et al. (2006a). Identificação de terpenos no óleo essencial dos frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambessedes) O. Berg-MYRTACEAE. *Revista do Instituto Florestal*, 18:15-22.
- Vallilo, M.I. et al. (2006b). Composição química dos frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambessedes) O. Berg. *Food Science and Technology*, 26(4):805-810.

#### Genética

- Antiqueira, L.M.; Kageyama, P.Y. (2014). Genetic diversity of four populations of *Qualea grandiflora* Mart. in fragments of the Brazilian Cerrado. *Genetica*, 142: 11-21.
- Kubota T.Y. et al. (2015). Herdabilidade em caracteres de crescimento em populações fragmentadas de *Copaifera langsdorffii* Desf.(Fabaceae). *Scientia Forestalis*, 43(105):235-242.
- Martinez AN. (2018) *Padrão filogenético de comunidades arbustivo-arbóreas de cerrado em diferentes escalas espaciais e filogenéticas*. Campinas: UNICAMP. Tese de Doutorado.
- 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. Dissertação de Mestrado.
- Moreno, M.A. et al. (2009). Estrutura genética espacial em populações de *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne mediante a utilização de marcadores microssatélites cloroplastidais. *Scientia Forestalis*, 37:513-523.
- Souza, R.G.V.D.C. (2011). *Importância da conservação in situ de Copaifera langsdorffii Desf. em remanescentes de cerrado de propriedades particulares rurais*. Piracicaba: USP. Dissertação de Mestrado.
- Tarazi, R. et al. (2013). Edge effects enhance selfing and seed harvesting efforts in the insect-

pollinated Neotropical tree *Copaifera langsdorffii* (Fabaceae). *Heredity*, 110(6):578-85.  
Viana, J.P. (2017). *Genômica da conservação de Casearia sylvestris Sw. no Cerrado e Mata Atlântica do Estado de São Paulo*. Campinas: UNICAMP. Tese de Doutorado.

### Geociências

- Assalve, L.C. (2017a). *Utilização de imagens orbitais na análise do uso da terra na zona de amortecimento da estação ecológica de Assis-SP*. Ourinhos: UNESP. TCC.
- Assalve, L.C. et al. (2017b) *Mudanças no uso e cobertura da terra na zona de amortecimento da Estação Ecológica de Assis-SP*. In: Congresso Brasileiro de Cartografia, 27 e Expositiva, 26, Rio de Janeiro. *Anais...* RJ: SBC. v.1. [http://www.cartografia.org.br/cbc/trabalhos/4/438/CT04-55\\_1506780662.pdf](http://www.cartografia.org.br/cbc/trabalhos/4/438/CT04-55_1506780662.pdf)
- Assalve, L.C.F. et al. (2017c). Índice de Vegetação (NDVI) na gestão do uso da terra na zona de amortecimento da estação ecológica de Assis-SP. *Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento*, 1:5669-5673.
- Cesar, S.F. et al. (1995). Pesquisas em Conservação de Florestas e do Meio Ambiente - 1 - Mecanismo e Controle de Erosão. *Anais...* In: Simpósio Nacional de Controle de Erosão, 5, Bauru. *Anais...* São Paulo: ABGE - IPT - DIGEO, p. 381-383.
- Faria, A.J. et al. (2004). Monitoramento micrometeorológico em cinco ambientes com cobertura vegetal distinta. Pp. 93-108 in: Vilas Boas O, Durigan G (Org.). *Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista: resultados da Cooperação Brasil - Japão*. SP: Páginas & Letras.
- Fernandes, E.X. (2013). *Análise de variáveis meteorológicas, balanço de energia e fluxos de CO<sup>2</sup> no Cerrado da Floresta Estadual de Assis-Assis/SP*. Ourinhos: UNESP. Dissertação de Mestrado.
- Gomes, P. et al. (2008). Segmentação e classificação de dossel florestal em imagens Quickbird. *Ambiência*, 4(4):35-46.
- Juhász, C.E.P. et al. (2006). Dinâmica físico-hídrica de uma topossequência de solos sob savana florestada (cerradão) em Assis, SP. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 30:401-412.
- Mattos, S.D. et al. (2012). Criticalidade auto-organizada no cerrado? Invariância escalar dos padrões texturais e espectrais de fitosionomias do cerrado paulista. *Revista Geonorte*, 1(4):149-161.
- Moraes, M.D. et al. (2015) Mapas de complexidade de fragmentos de Cerrado a partir da variabilidade espacial de dados do sensor Thematic Mapper5. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 17, João Pessoa, Pb. *Anais...* São José dos Campos: INPE.
- 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. et al. (2008). Avaliação de imagens QuickBird para estimativa de fitomassa aérea do cerrado Evaluation of QuickBird data to estimate aboveground cerrado phytomass. *Ambiência*, 4(4):69-83.
- Pinheiro, E.S. et al. (2009). Imagens Landsat e QuickBird são capazes de gerar estimativas precisas de biomassa aérea de Cerrado?. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 14, Natal. *Anais...* São José dos Campos: INPE, p. 2913-2920
- Pinheiro, ES; Durigan G. (2009a). Geotecnologias aplicadas à análise da dinâmica do cerrado na Estação Ecológica de Assis, SP. Simpósio brasileiro de sensoriamento remoto, 14, . Natal. *Anais...* São José dos Campos: INPE. p. 2905-2912.
- Pinheiro, E.S.; Durigan, G. (2009b). 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.

### Hidrologia

- Honda, E.A. (1998). et al. Pesquisas em Conservação de Florestas e do Meio Ambiente: levantamentos hidrobiológicos e humanos básicos e monitoramento hidrológico. In: Forum Geo-Biohidrologia, 1, Curitiba. *Anais ...* Curitiba: UFPr.

- Honda, E.A. and Durigan, G. (2016). Woody encroachment and its consequences on hydrological processes in the savannah. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371(1703), p.20150313.
- Honda, E.A. (2013). *Repartição da água da chuva sob o dossel e umidade do solo no gradiente fisionômico da vegetação do Cerrado*. São Carlos: USP. Tese de Doutorado.
- Honda, E.A. et al. (2015). Factors affecting the stemflow of trees in the Brazilian Cerrado. *Ecohydrology*, 8(7):1351-1362.
- 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. Pp. 111-119 in Araújo A.C.F. et al. (Org.). *Ações municipais para proteção das águas no estado de São Paulo*. São Paulo: SMA.
- Nava, A. (2013). *Monitoramento de níveis freáticos do Sistema Aquífero Bauru (SAB) sob diferentes usos florestais em área de preservação no município de Assis (SP)*. Ourinhos: UNESP. TCC.
- Nava, A.; Manzione, R.L. (2014). Aplicação do modelo HARTT no monitoramento dos níveis freáticos do sistema aquífero Bauru. In: Anais do Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 18, Belo Horizonte - MG. São Paulo: Associação Brasileira de Águas Subterrâneas. (pp. 1-10) <https://aguassubterraneas.abas.org/assubterraneas/article/view/28290>
- Soares, C.M. (2019). *O papel dos municípios na gestão dos recursos hídricos- estudo de caso do município de Assis - SP*. Assis: UNESP. Dissertação de Mestrado.

### **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. 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.
- Daronco, C. (2013) *Atributos funcionais de espécies arbóreas e a facilitação da regeneração natural em plantios de mata ciliar*. Botucatu: UNESP. Dissertação de Mestrado.
- 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, 2013.
- Durigan, G. (2009). Avanços na Ecologia e aplicações na restauração do Cerrado. In: Simpósio sobre Recuperação de Áreas Degradadas, 3, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Instituto de Botânica, p. 205-212.
- 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, Pp. 33-37.
- Durigan, G. et al. (2004a). A flora arbustivo-arbórea do Médio Paranapanema: base para a restauração dos ecossistemas naturais. Pp. 199-239 in Vilas Boas O., Durigan G. (Org.). *Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista: resultados da Cooperação Brasil - Japão*. São Paulo: Páginas & Letras.
- Durigan, G. et al. (2004b). 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*. *Revista do Instituto Florestal*, 9(1):71-85.
- 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.
- 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. *IF Série Registros*, 31: 153-157.
- Haddad, T.M. (2019). *Restauração da vegetação de Cerrado após silvicultura de Pinus spp.*

## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Piracicaba: USP. Tese de Doutorado.

Vilas-Bôas, O.; Durigan, G. (2004). *Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão*. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica Ltda, 484p.

**ANEXO II – MEIO BIÓTICO****Apêndice 2.1.1.A. Metodologia para caracterização da vegetação da Estação Ecológica de Assis**

O mapeamento das fitofisionomias da Estação Ecológica 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 trilhas pré-existent e indicadas pelo gestor da unidade, baseadas em características que indicassem mudanças no grau de conservação em decorrência de alterações na fisionomia vegetal e na composição de espécies (Tabela 1, Figura 1). 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. Após a identificação, o material testemunho foi incorporado ao herbário Dom Bento Pickel, do Instituto Florestal (SPSF).

Dados secundários sobre a flora vascular da unidade foram compilados dos trabalhos de Durigan et al. (1995; 1999; 1997), Brando & Durigan (2004), Almeida et al. (2005), Breier (2005), Giampietro (2005), Savassi-Coutinho (2005), Pinheiro (2008) e Rossato et al. (2008).

Os registros da flora vascular resultantes das fontes primárias e secundárias supracitadas foram compilados e 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 sinônimos 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 (Tabela 2).

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 (International Union for Conservation of Nature – 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



PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

cada espécie as informações disponíveis no banco de dados de espécies exóticas invasoras no Brasil (Zenni & Ziller, 2011; Invasive Information Network – I3N Brasil, 2015).

Tabela 1. Pontos de checagem de mapeamento e coleta de material botânico na Estação Ecológica de Assis, Assis - SP. Pontos georreferenciados com o auxílio de GPS (Datum WGS 84, Zona 22) e espacializados na Figura 1.

Ponto	Altitude	X	Y
CC01	523	564871	7500848
CC02	522	564910	7500855
CC03	513	565300	7501104
CCU01	520	564951	7500857
CCU02	516	565048	7500937
CE011	541	561787	7499376
DL01	519	565791	7501255
PA01	537	561697	7499284
TM02	583	563011	7501654
TM03	576	563618	7501861
TM04	575	564002	7501989
TM05	558	564618	7502162
TP02	571	563562	7504644

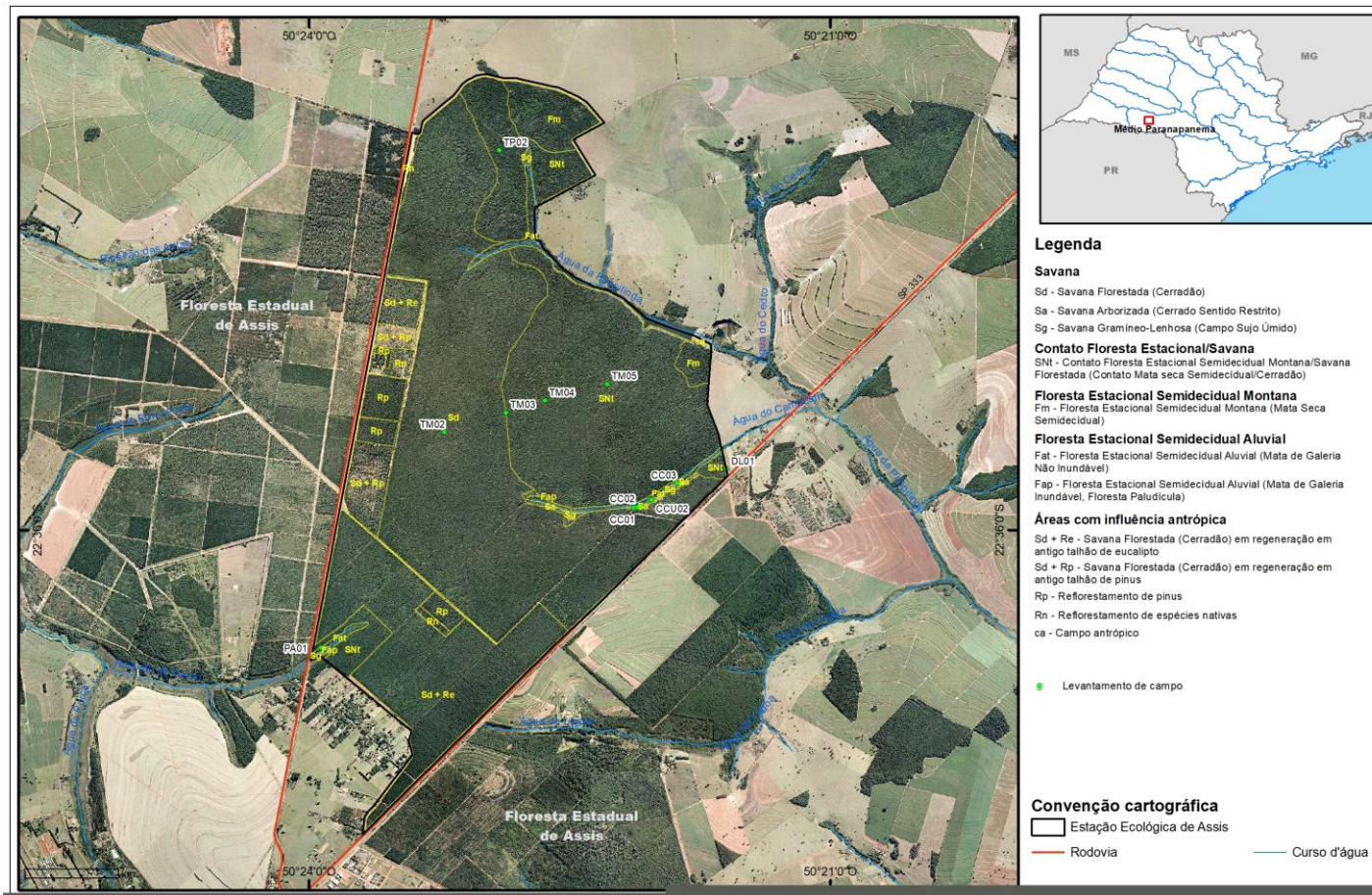
Tabela 2. Espécies citadas em fontes de dados secundários, mas cuja ocorrência não foi comprovada para a Estação Ecológica de Assis. Os materiais revisitados comprovaram erros de identificação de material botânico.

Família	Nome
Annonaceae	<i>Annona cornifolia</i> A.St.-Hil.
Apiaceae	<i>Eryngium floribundum</i> Cham. & Schltld.
Apocynaceae	<i>Forsteronia pilosa</i> (Vell.) Müll.Arg.
Arecaceae	<i>Allagoptera leucocalyx</i> (Drude) Kuntze
Arecaceae	<i>Butia leiospatha</i> (Barb.Rodr.) Becc.
Asteraceae	<i>Aspilia latissima</i> Malme
Asteraceae	<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob.
Asteraceae	<i>Trichogonia grazielae</i> R.M.King & H.Rob.
Bignoniaceae	<i>Bignonia corymbosa</i> (Vent.) L.G.Lohmann
Bignoniaceae	<i>Fridericia formosa</i> (Bureau) L.G.Lohmann
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera variabilis</i> Mart. & Zucc.
Fabaceae	<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.
Fabaceae	<i>Chamaecrista langsdorffii</i> (Kunth ex Vogel) Britton ex Pittier
Malpighiaceae	<i>Byrsonima ligustrifolia</i> A.Juss.
Myrtaceae	<i>Campomanesia pubescens</i> (Mart. ex DC.) O.Berg
Rhamnaceae	<i>Gouania velutina</i> Reissek
Rubiaceae	<i>Faramea montevidensis</i> (Cham. & Schltld.) DC.
Rubiaceae	<i>Coccocypselum aureum</i> (Spreng.) Cham. & Schltld.

## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

### Apêndice 2.1.1.A. (Continuação) Metodologia para caracterização da vegetação da Estação Ecológica de Assis

Figura 1. Espacialização dos pontos de coleta de material botânico e de checagem de legenda das fitofisionomias da Estação Ecológica de Assis, Assis-SP. Coordenadas dos pontos na Tabela 1.





**Apêndice 2.1.1.B.1. Fisionomias savânicas na Estação Ecológica de Assis, Assis - SP. A1 e A2 – Savana Gramíneo-Lenhosa (Campo Sujo Úmido), A3 – Savana Arborizada (Cerrado sentido restrito), A4 – Savana Florestada (Cerradão). Fotos: G. Durigan**



**Apêndice 2.1.1.B.2. Floresta Estacional Semidecidual Montana (B1) e Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (B2) na Estação Ecológica de Assis, Assis - SP.**



B  
1



B  
2

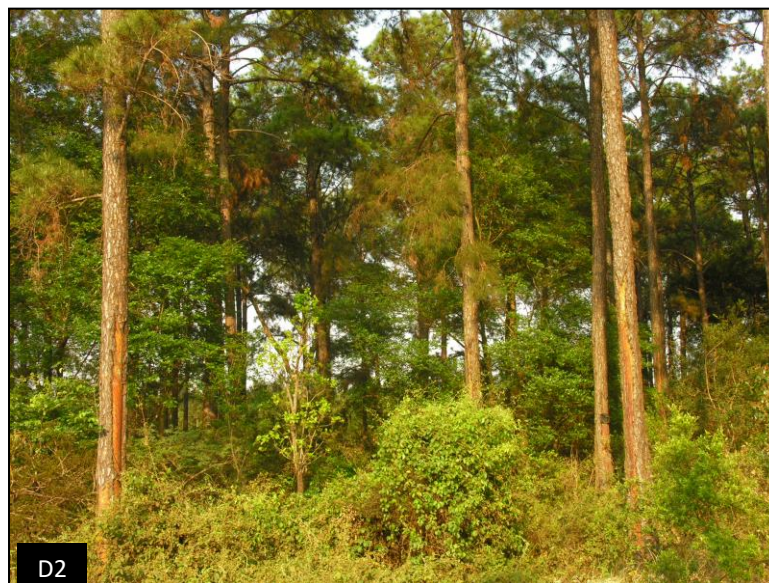


**Apêndice 2.1.1.B.3. Exemplos de espécies da Savana Arborizada (Cerrado sentido restrito) que tendem a desaparecer com o adensamento de árvores na Estação Ecológica de Assis, Assis - SP. C1 – *Solanum lycocarpum* (fruta-de-lobo), C2 – *Campomanesia adamantium* (guabiroba). Fotos: G. Durigan.**





**Apêndice 2.1.1.B.4. Invasão de Savana Gramíneo-Lenhosa (campo úmido) por *Pinus elliottii* (D1) e talhão de *Pinus elliottii* a ser convertido em vegetação natural (D2) na Estação Ecológica de Assis, Assis - SP.**



**Apêndice 2.1.1.B.5. E1. Antigo talhão de *Corymbia citriodora* (eucalipto-limão), em que as árvores exóticas que rebrotam precisam ser eliminadas para completa recuperação da vegetação natural, na Estação Ecológica de Assis, Assis - SP. E2. Assoreamento do córrego Campestre a jusante da Estação Ecológica de Assis, por vara de *Pecari tajacu* (cateto, caititu, porco-do-mato) que revolve continuamente o solo das margens a montante, dentro da unidade. Fotos: G. Durigan**



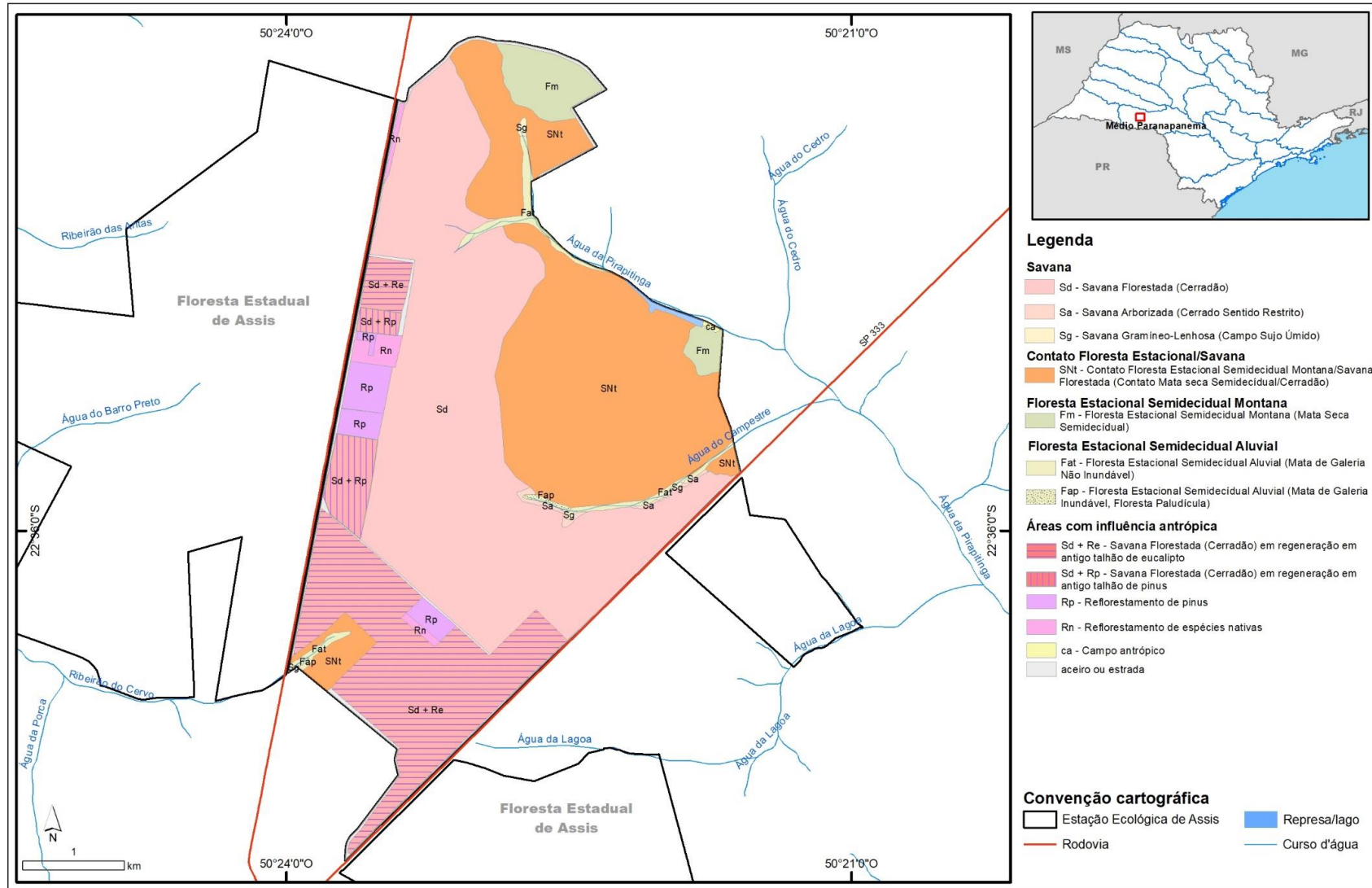
E  
1



E  
2



Apêndice 2.1.1.C. Fitofisionomias da Estação Ecológica de Assis, Assis - SP



PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

**Apêndice 2.1.1.D. Distribuição em área e percentual das fitofisionomias registradas na Estação Ecológica de Assis, Assis – SP.**

Fitofisionomia	Área	
	ha	%
<b>Savana</b>		
Sd – Savana Florestada (Cerradão)	698,27	39,66
Sa – Savana Arborizada (Cerrado Sentido Restrito)	5,19	0,29
Sg – Savana Gramíneo-Lenhosa (Campo Sujo Úmido)	2,96	0,17
<b>Contato Floresta Estacional/Savana</b>		
SNt – Contato Floresta Estacional Semidecidual Montana/Savana Florestada (Contato Mata seca Semidecidual/Cerradão)	549,00	31,18
<b>Floresta Estacional Semidecidual Montana</b>		
Fm – Floresta Estacional Semidecidual Montana (Mata Seca Semidecidual)	57,57	3,27
<b>Floresta Estacional Semidecidual Aluvial</b>		
Fat - Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Mata de Galeria Não Inundável)	25,07	1,42
Fap - Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Mata de Galeria Inundável, Floresta Paludícula)	2,17	0,12
<b>Áreas com influência antrópica</b>		
Sd + Re - Savana Florestada (Cerradão) em regeneração em antigo talhão de eucalipto	280,35	15,92
Sd + Rp - Savana Florestada (Cerradão) em regeneração em antigo talhão de pinus	42,47	2,41
Rp - Reflorestamento de pinus	38,53	2,19
Rn - Reflorestamento de espécies nativas	16,63	0,94
ca - Campo antrópico	0,77	0,04
<b>Outros</b>		
Aceiro ou estrada	37,69	2,14
Massa d'água	3,97	0,23
<b>Total</b>	<b>1760,64</b>	<b>100,00</b>

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Apêndice 2.1.1.E. Espécies nativas registradas na Estação Ecológica de Assis, Assis - SP. Fonte dos dados (FD): P – dados primários, S – dados secundários. Fisionomias: Fap - Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Mata de Galeria Inundável, Floresta Paludícula), Fat - Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Mata de Galeria não inundável), Fm - Floresta Estacional Semidecidual Montana, Sa - Savana Arborizada (Cerrado sentido restrito), Sd - Savana Florestada (Cerradão), Sg - Savana Gramíneo-Lenhosa (Campo Sujo úmido), Snt - Contato Floresta Estacional/Savana. <sup>1</sup> Nova ocorrência para o território paulista (Renata Udulutsch, inf. pessoal).

Família	Espécie	FD	Fisionomias						
			Fap	Fat	Fm	Sa	Sd	Sg	Snt
Acanthaceae	<i>Mendoncia puberula</i> Mart.	P			1				
Acanthaceae	<i>Mendoncia velloziana</i> Mart.	P							1
Acanthaceae	<i>Ruellia geminiflora</i> Kunth	S							
Alismataceae	<i>Echinodorus longipetalus</i> Micheli	S							
Alismataceae	<i>Sagittaria rhombifolia</i> Cham.	P	1	1					
Amaranthaceae	<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	P				1	1		
Amaranthaceae	<i>Gomphrena virgata</i> Mart.	P				1			
Anacardiaceae	<i>Anacardium humile</i> A.St.-Hil.	P				1			
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	P					1		
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	P	1	1	1		1		
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm.	S							
Annonaceae	<i>Annona coriacea</i> Mart.	P					1		1
Annonaceae	<i>Annona crassiflora</i> Mart.	P				1	1		1
Annonaceae	<i>Annona dioica</i> A.St.-Hil.	P				1	1		
Annonaceae	<i>Annona nutans</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.	P				1			
Annonaceae	<i>Duguetia furfuracea</i> (A.St.-Hil.) Saff.	P				1	1		1
Annonaceae	<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil.	P					1		
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	P	1						
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	P		1			1		1
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	P					1		
Apiaceae	<i>Eryngium ebracteatum</i> Lam.	P	1						1
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Mull. Arg.	P			1				
Apocynaceae	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	P					1		



PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Apocynaceae	<i>Blepharodon bicuspidatum</i> E.Fourn.	P				1		
Apocynaceae	<i>Blepharodon pictum</i> (Vahl) W.D.Stevens	P				1		
Apocynaceae	<i>Condylocarpon isthmicum</i> (Vell.) A.DC.	P	1		1			
Apocynaceae	<i>Forsteronia australis</i> Müll.Arg.	P				1		1
Apocynaceae	<i>Forsteronia glabrescens</i> Müll.Arg.	P				1		1
Apocynaceae	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	S						
Apocynaceae	<i>Hemipogon acerosus</i> Decne.	P					1	
Apocynaceae	<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson	S						
Apocynaceae	<i>Mandevilla illustris</i> (Vell.) Woodson	P					1	
Apocynaceae	<i>Mandevilla pohliana</i> (Stadelm.) A.H.Gentry	P					1	
Apocynaceae	<i>Matelea pedalis</i> (E.Fourn.) Fontella & E.A.Schwarz <sup>1</sup>	P						1
Apocynaceae	<i>Odontadenia lutea</i> (Vell.) Markgr.	P	1			1		
Apocynaceae	<i>Orthosia guilleminiana</i> (Decne.) Liede & Meve	S						
Apocynaceae	<i>Prestonia coalita</i> (Vell.) Woodson	P					1	1
Apocynaceae	<i>Schubertia grandiflora</i> Mart.	S						
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	P					1	1
Apocynaceae	<i>Temnadenia violacea</i> (Vell.) Miers	P		1	1		1	1
Apocynaceae	<i>Oxypetalum appendiculatum</i> Mart.	P					1	1
Aquifoliaceae	<i>Ilex affinis</i> Gardner	P		1				1
Aquifoliaceae	<i>Ilex brasiliensis</i> (Spreng.) Loes.	P	1	1				1
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.	P					1	
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	P	1	1				
Araliaceae	<i>Schefflera vinosa</i> (Cham. & Schldl.) Frodin & Fiaschi	P					1	1
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	S						
Arecaceae	<i>Allagoptera campestris</i> (Mart.) Kuntze	P					1	
Arecaceae	<i>Butia paraguayensis</i> (Barb.Rodr.) Bailey	P					1	
Arecaceae	<i>Geonoma brevispatha</i> Barb.Rodr.	P	1	1				
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	P		1	1		1	1
Asteraceae	<i>Adenostemma brasilianum</i> (Pers.) Cass.	P		1				
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	S						
Asteraceae	<i>Aspilia clauseniana</i> Baker	P					1	
Asteraceae	<i>Aspilia foliacea</i> (Spreng.) Baker	P					1	

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Asteraceae	<i>Aspilia reflexa</i> (Sch.Bip. ex Baker) Baker	P	1		
Asteraceae	<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	P		1	
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	P		1	
Asteraceae	<i>Baccharis ligustrina</i> DC.	S			
Asteraceae	<i>Baccharis linearifolia</i> (Lam.) Pers.	P	1		
Asteraceae	<i>Baccharis subdentata</i> DC.	S			
Asteraceae	<i>Baccharis vismioides</i> DC.	P		1	
Asteraceae	<i>Bidens gardneri</i> Baker	P	1		
Asteraceae	<i>Chaptalia integerrima</i> (Vell.) Burkart	P	1		
Asteraceae	<i>Chromolaena chaseae</i> (B.L.Rob.) R.M.King & H.Rob.	S			
Asteraceae	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	P	1		
Asteraceae	<i>Chromolaena maximiliani</i> (Schrad. ex DC.) R.M.King & H.Rob.	P	1		
Asteraceae	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M.King & H.Rob.	S			
Asteraceae	<i>Chromolaena oxylepis</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	P	1		
Asteraceae	<i>Chromolaena pedunculosa</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	S			
Asteraceae	<i>Chromolaena pungens</i> (Gardner) R.M.King & H.Rob.	S			
Asteraceae	<i>Chromolaena squalida</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	P	1	1	
Asteraceae	<i>Chrysolaena obovata</i> (Less.) Dematt.	P	1		
Asteraceae	<i>Chrysolaena platensis</i> (Spreng.) H.Rob.	S			
Asteraceae	<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob.	P	1	1	
Asteraceae	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	S			
Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex Wight	P	1		
Asteraceae	<i>Grazielia intermedia</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	S			
Asteraceae	<i>Gyptis lanigera</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	S			
Asteraceae	<i>Lepidaploa chamissonis</i> (Less.) H.Rob.	P		1	
Asteraceae	<i>Lepidaploa salzmännii</i> (DC.) H.Rob.	S			
Asteraceae	<i>Lessingianthus bardanoides</i> (Less.) H.Rob.	P	1		
Asteraceae	<i>Lessingianthus brevifolius</i> (Less.) H.Rob.	P	1		
Asteraceae	<i>Lessingianthus glabratus</i> (Less.) H.Rob.	S			
Asteraceae	<i>Lessingianthus grandiflorus</i> (Less.) H.Rob.	P	1		
Asteraceae	<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.	P	1		1 1
Asteraceae	<i>Mikania hirsutissima</i> DC.	P	1 1		1

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Asteraceae	<i>Moquiniastrum barrosoae</i> (Cabrera) G. Sancho	P			1	
Asteraceae	<i>Moquiniastrum polymorphum</i> (Less.) G. Sancho	P	1	1	1	1
Asteraceae	<i>Mutisia coccinea</i> A.St.-Hil.	P		1		
Asteraceae	<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	P			1	
Asteraceae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	P			1	1
Asteraceae	<i>Praxelis diffusa</i> (Rich.) Pruski	S				
Asteraceae	<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.	S				
Asteraceae	<i>Senecio leptolobus</i> DC.	S				
Asteraceae	<i>Sphagneticola brachycarpa</i> (Baker) Pruski	S				
Asteraceae	<i>Stenocephalum megapotamicum</i> (Spreng.) Sch.Bip.	S				
Asteraceae	<i>Trichogonia attenuata</i> G.M.Barroso	P			1	1
Asteraceae	<i>Trichogonia salviifolia</i> Gardner	S				
Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i> L.	S				
Asteraceae	<i>Vernonanthura membranacea</i> (Gardner) H.Rob.	S				
Asteraceae	<i>Vernonanthura oligolepis</i> (Sch.Bip. ex Baker) H.Rob.	P			1	
Asteraceae	<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Sprengel) Vega & Dematteis	P				1
Asteraceae	<i>Lepidaploa remotiflora</i> (Rich.) H.Rob.	P			1	
Asteraceae	<i>Orthopappus angustifolius</i> (Sw.) Gleason	P			1	1
Begoniaceae	<i>Begonia cucullata</i> Willd.	P	1			1
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma axillare</i> (K.Schum.) L.G.Lohmann	P				1
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma bracteatum</i> (Cham.) DC.	S				
Bignoniaceae	<i>Amphilophium elongatum</i> (Vahl) L.G.Lohmann	P			1	
Bignoniaceae	<i>Amphilophium paniculatum</i> (L.) Kunth	S				
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma arvense</i> (Vell.) Stellfeld ex de Souza	P			1	
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma chamberlaynii</i> (Sims) Bureau & K.Schum.	P				1
Bignoniaceae	<i>Cuspidaria pulchella</i> (Cham.) K.Schum.	P		1		1
Bignoniaceae	<i>Cuspidaria pulchra</i> (Cham.) L.G.Lohmann	P	1	1		1
Bignoniaceae	<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	P				1
Bignoniaceae	<i>Fridericia chica</i> (Bonpl.) L.G.Lohmann	P		1		1
Bignoniaceae	<i>Fridericia florida</i> (DC.) L.G.Lohmann	P		1		
Bignoniaceae	<i>Fridericia samydoides</i> (Cham.) L.G.Lohmann	P		1		1
Bignoniaceae	<i>Fridericia speciosa</i> Mart.	P			1	1

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	S					
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	P				1	
Bignoniaceae	<i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) DC.	P				1	1
Bignoniaceae	<i>Jacaranda decurrens</i> Cham.	P				1	
Bignoniaceae	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	S					
Bignoniaceae	<i>Jacaranda rufa</i> Silva Manso	P				1	
Bignoniaceae	<i>Lundia obliqua</i> Sond.	S					
Bignoniaceae	<i>Mansoa difficilis</i> (Cham.) Bureau & K.Schum.	P			1		1
Bignoniaceae	<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	P			1		1
Bignoniaceae	<i>Stizophyllum perforatum</i> (Cham.) Miers	P	1	1	1		1
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	P				1	1
Bignoniaceae	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl.	P					1
Bignoniaceae	<i>Distictella mansoana</i> (DC.) Urb.	P				1	
Bignoniaceae	<i>Fridericia platyphylla</i> (Cham.) L.G.Lohmann	P					1
Bignoniaceae	<i>Zeyheria montana</i> Mart.	P				1	
Bixaceae	<i>Cochlospermum regium</i> (Mart. ex Schrank) Pilg.	P				1	
Blechnaceae	<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	P	1	1			1
Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	S					
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	S					
Bromeliaceae	<i>Acanthostachys strobilacea</i> (Schult. & Schult.f.) Klotzsch	P				1	
Bromeliaceae	<i>Aechmea bromeliifolia</i> (Rudge) Baker	P	1			1	1
Bromeliaceae	<i>Aechmea distichantha</i> Lem.	S					
Bromeliaceae	<i>Ananas ananassoides</i> (Baker) L.B.Sm.	P			1		1
Bromeliaceae	<i>Billbergia zebrina</i> (Herb.) Lindl.	S					
Bromeliaceae	<i>Bromelia balansae</i> Mez	P			1	1	1
Bromeliaceae	<i>Dyckia tuberosa</i> (Vell.) Beer	S					
Bromeliaceae	<i>Tillandsia pohliana</i> Mez	S					
Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	S					
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	P			1		1
Burseraceae	<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	P					1
Burseraceae	<i>Protium widgrenii</i> Engl.	P			1		1
Cactaceae	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	P	1				

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Calophyllaceae	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	P				1		
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera rubriflora</i> Cambess.	S						
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	P	1	1			1	1 1
Campanulaceae	<i>Siphocampylus nitidus</i> Pohl	S						
Cannabaceae	<i>Celtis brasiliensis</i> (Gardner) Planch.	S						
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	S						
Cardiopteridaceae	<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) R.A.Howard	S						
Cardiopteridaceae	<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard	P		1				
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	P					1	
Celastraceae	<i>Hippocratea volubilis</i> L.	P				1		
Celastraceae	<i>Maytenus gonoclada</i> Mart.	P		1				
Celastraceae	<i>Peritassa campestris</i> (Cambess.) A.C.Sm.	P				1		1
Celastraceae	<i>Plenckia populnea</i> Reissek	P				1		1
Celastraceae	<i>Tontelea micrantha</i> (Mart.) A.C. Sm.	P				1		
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum brasiliensis</i> Mart.	P	1	1				
Chrysobalanaceae	<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth.	S						
Chrysobalanaceae	<i>Licania humilis</i> Cham. & Schltldl.	P				1		
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.	P					1	1
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i> Mart. & Zucc.	P					1	
Combretaceae	<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	P					1	1
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	S						
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.	P						1
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i> Planch.	P				1		1
Convolvulaceae	<i>Evolvulus pterocaulon</i> Moric.	S						
Convolvulaceae	<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.	P				1		
Convolvulaceae	<i>Ipomoea grandifolia</i> (Dammer) O'Donell	S						
Convolvulaceae	<i>Jacquemontia evolvuloides</i> (Moric.) Meisn.	S						
Convolvulaceae	<i>Merremia macrocalyx</i> (Ruiz & Pav.) O'Donell	P				1	1	1
Cucurbitaceae	<i>Psiguria ternata</i> (M.Roem.) C.Jeffrey	P					1	
Cyatheaceae	<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	P	1	1				1
Cyperaceae	<i>Bulbostylis fimbriata</i> (Nees) C.B.Clarke	P					1	
Cyperaceae	<i>Bulbostylis hirtella</i> (Schrad.) Urb.	P						1



PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Cyperaceae	<i>Bulbostylis junciformis</i> (Kunth) C.B.Clarke	P				1		
Cyperaceae	<i>Cyperus haspan</i> L.	S						
Cyperaceae	<i>Cyperus virens</i> Michx.	S						
Cyperaceae	<i>Eleocharis sellowiana</i> Kunth	P						1
Cyperaceae	<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	P				1		
Cyperaceae	<i>Lagenocarpus rigidus</i> Nees	P	1					1
Cyperaceae	<i>Lagenocarpus tenuifolius</i> (Boeckeler) C.B.Clarke	P						1
Cyperaceae	<i>Rhynchospora albiceps</i> Kunth	S						
Cyperaceae	<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton	P				1	1	1
Cyperaceae	<i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth	P					1	
Cyperaceae	<i>Scleria hirtella</i> Sw.	P						1
Cyperaceae	<i>Scleria latifolia</i> Sw.	S						
Cyperaceae	<i>Scleria mitis</i> P.J.Bergius	S						
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon	P					1	
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	P	1					1
Dilleniaceae	<i>Davilla rugosa</i> Poir.	P				1		1
Dilleniaceae	<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	P	1	1	1		1	1
Dilleniaceae	<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.	P				1		
Droseraceae	<i>Drosera communis</i> A.St.-Hil.	P						1
Ebenaceae	<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	S						
Ebenaceae	<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B.Walln.	P					1	
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth.	S						
Eriocaulaceae	<i>Eriocaulon ligulatum</i> (Vell.) L.B.Sm.	P						1
Eriocaulaceae	<i>Eriocaulon modestum</i> Kunth	P						1
Eriocaulaceae	<i>Syngonanthus caulescens</i> (Poir.) Ruhland	S						
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O.E.Schulz	P				1	1	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	P					1	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil.	P				1	1	1
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	P				1		
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	P				1		
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum campestre</i> A.St.-Hil.	P					1	
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon conceptionis</i> (Chodat & Hassl.) Hochr.	P						1

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	P	1		
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon klotzschii</i> (Didr.) Pax	S			
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	S			
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	P	1		
Euphorbiaceae	<i>Astraea lobata</i> (L.) Klotzsch	S			
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus albomaculatus</i> (Pax) I.M.Johnst.	S			
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus vitifolius</i> (Miller) Pohl	S			
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	S			
Euphorbiaceae	<i>Croton glandulosus</i> L.	P		1	
Euphorbiaceae	<i>Croton lundianus</i> (Didr.) Müll.Arg.	S			
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i> Baill.	S			
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia scandens</i> L.	P	1		1
Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.	P	1		
Euphorbiaceae	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	P		1	1
Euphorbiaceae	<i>Manihot caerulescens</i> Pohl	P		1	
Euphorbiaceae	<i>Manihot tripartita</i> (Spreng.) Müll.Arg.	P		1	1
Euphorbiaceae	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	P	1		1
Euphorbiaceae	<i>Sapium obovatum</i> Klotzsch ex Müll.Arg.	P		1	1
Fabaceae	<i>Abrus pulchellus</i> Wall. ex Thwaites	P			1
Fabaceae	<i>Aeschynomene falcata</i> (Poir.) DC.	P		1	
Fabaceae	<i>Aeschynomene selloi</i> Vogel	S			
Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	S			
Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i> var. <i>falcata</i> (Benth.) Altschul	P			1
Fabaceae	<i>Ancistrotropis peduncularis</i> (Kunth) A. Delgado	P		1	
Fabaceae	<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) Benth.	S			
Fabaceae	<i>Andira humilis</i> Mart. ex Benth.	P		1	
Fabaceae	<i>Bauhinia holophylla</i> (Bong.) Steud.	P		1	1
Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) Steud.	P		1	
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	P		1	
Fabaceae	<i>Camptosema ellipticum</i> (Desv.) Burkart	P		1	
Fabaceae	<i>Camptosema scarlatinum</i> (Mart. ex Benth.) Burkart	P	1		1
Fabaceae	<i>Canavalia picta</i> Mart. ex Benth.	P			1

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Fabaceae	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem. ex Benth.	S				
Fabaceae	<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	S				
Fabaceae	<i>Chamaecrista campestris</i> H.S.Irwin & Barneby	S				
Fabaceae	<i>Chamaecrista cathartica</i> (Mart.) H.S.Irwin & Barneby	P			1	
Fabaceae	<i>Chamaecrista desvauxii</i> var. <i>latistipula</i> (Benth.) G.P.Lewis	S				
Fabaceae	<i>Chamaecrista desvauxii</i> var. <i>mollissima</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	P			1	
Fabaceae	<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	P			1	1
Fabaceae	<i>Chamaecrista ramosa</i> var. <i>parvifoliola</i> (H.S.Irwin) H.S.Irwin & Barneby	P			1	
Fabaceae	<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene	P			1	
Fabaceae	<i>Condylostylis candida</i> (Vell.) A. Delgado	S				
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	P	1	1		1 1
Fabaceae	<i>Crotalaria martiana</i> Benth.	S				
Fabaceae	<i>Crotalaria pallida</i> var. <i>obovata</i> (G.Don) Polhill	P			1	
Fabaceae	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	P			1	
Fabaceae	<i>Desmanthus tatuhyensis</i> Hoehne	P			1	
Fabaceae	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	P				1
Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.	S				
Fabaceae	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	P			1	1
Fabaceae	<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F.Macbr.	S				
Fabaceae	<i>Eriosema heterophyllum</i> Benth.	P			1	
Fabaceae	<i>Galactia decumbens</i> (Benth.) Chodat & Hassl.	P			1	
Fabaceae	<i>Galactia grewiaefolia</i> (Benth.) Taub.	P			1	
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	P			1	
Fabaceae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	S				
Fabaceae	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	P			1	1
Fabaceae	<i>Inga marginata</i> Willd.	P		1		
Fabaceae	<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D.Penn.	S				
Fabaceae	<i>Leptolobium elegans</i> Vogel	P			1	
Fabaceae	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	S				
Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	P			1	1
Fabaceae	<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	P		1	1	1
Fabaceae	<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urb.	S				

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Fabaceae	<i>Mimosa chaetosphaera</i> Barneby	S			
Fabaceae	<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	P	1		
Fabaceae	<i>Mimosa dolens</i> var. <i>rigida</i> (Benth.) Barneby	P	1		
Fabaceae	<i>Mimosa dolens</i> Vell.	P	1		
Fabaceae	<i>Mimosa gracilis</i> Benth.	P	1		
Fabaceae	<i>Mimosa somnians</i> var. <i>leptocaulis</i> (Benth.) Barneby	S			
Fabaceae	<i>Mimosa somnians</i> var. <i>viscida</i> (Willd.) Barneby	S			
Fabaceae	<i>Mimosa xanthocentra</i> Mart.	P	1		
Fabaceae	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	S			
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	S			
Fabaceae	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	P		1	
Fabaceae	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	P			1
Fabaceae	<i>Rhynchosia phaseoloides</i> (Sw.) DC.	P	1		
Fabaceae	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	P	1		
Fabaceae	<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	S			
Fabaceae	<i>Senna pendula</i> (Humb.& Bonpl.ex Willd.) H.S.Irwin & Barneby	S			
Fabaceae	<i>Senna rugosa</i> (G.Don) H.S.Irwin & Barneby	P		1	1
Fabaceae	<i>Senna silvestris</i> subsp. <i>bifaria</i> H.S.Irwin & Barneby	P		1	
Fabaceae	<i>Senna velutina</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	S			
Fabaceae	<i>Stryphnodendron rotundifolium</i> Mart.	P		1	1
Fabaceae	<i>Stylosanthes acuminata</i> M.B.Ferreira & Sousa Costa	P		1	1
Fabaceae	<i>Stylosanthes capitata</i> Vogel	S			
Fabaceae	<i>Stylosanthes gracilis</i> Kunth	P		1	1
Fabaceae	<i>Stylosanthes viscosa</i> (L.) Sw.	P			1
Fabaceae	<i>Tachigali aurea</i> Tul.	S			
Fabaceae	<i>Tachigali vulgaris</i> L.G.Silva & H.C.Lima	P		1	
Fabaceae	<i>Zornia crinita</i> (Mohlenbr.) Vanni	P		1	1
Gentianaceae	<i>Chelonanthus alatus</i> (Aubl.) Pulle	P	1		1
Gentianaceae	<i>Chelonanthus viridiflorus</i> (Mart.) Gilg	S			
Gentianaceae	<i>Voyria aphylla</i> (Jacq.) Pers.	P	1		
Gentianaceae	<i>Voyria tenella</i> Hook.	P	1		
Gesneriaceae	<i>Rechsteineria spicata</i> Kunth & Hanst	S			

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Gesneriaceae	<i>Sinningia elatior</i> (Kunth) Chautems	S					
Gleicheniaceae	<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Underw.	P					1
Juncaceae	<i>Juncus microcephalus</i> Kunth	S					
Lacistemataceae	<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	P	1	1	1		1
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	P					1
Lamiaceae	<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.	P					1
Lamiaceae	<i>Eriope crassipes</i> Benth.	P				1	
Lamiaceae	<i>Gymneia interrupta</i> (Pohl ex Benth.) Harley & J.F.B.Pastore	P				1	
Lamiaceae	<i>Hypenia densiflora</i> (Pohl ex Benth.) Harley	S					
Lamiaceae	<i>Hypenia macrantha</i> (A.St.-Hil. ex Benth.) Harley	S					
Lamiaceae	<i>Hyptis caespitosa</i> A.St.-Hil. ex Benth.	P				1	
Lamiaceae	<i>Hyptis campestris</i> Harley & J.F.B. Pastore	P				1	
Lamiaceae	<i>Hyptis villosa</i> Pohl ex Benth.	P				1	1
Lamiaceae	<i>Medusantha crinita</i> (Benth.) Harley & J.F.B.Pastore	S					
Lamiaceae	<i>Mesosphaerum suaveolens</i> (L.) Kuntze	S					
Lamiaceae	<i>Ocephalus oppositiflorus</i> (Schrank) Harley & J.F.B.Pastore	S					
Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	S					
Lauraceae	<i>Aiouea trinervis</i> Meisn.	P					1
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	P		1	1		1
Lauraceae	<i>Nectandra angustifolia</i> (Schrad.) Nees	P					1
Lauraceae	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees	P					1
Lauraceae	<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	S					
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	P					1
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	P		1			
Lauraceae	<i>Nectandra nitidula</i> Nees	P	1				
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	S					
Lauraceae	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	P		1	1		1
Lauraceae	<i>Ocotea minarum</i> (Nees & Mart.) Mez	S					
Lauraceae	<i>Ocotea velloziana</i> (Meisn.) Mez	P					1
Lauraceae	<i>Ocotea velutina</i> (Nees) Rohwer	P					1
Lauraceae	<i>Persea venosa</i> Nees & Mart.	P					1
Lauraceae	<i>Persea willdenovii</i> Kosterm.	P		1	1		1



PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	S			
Loganiaceae	<i>Strychnos brasiliensis</i> Mart.	P	1	1	
Loganiaceae	<i>Strychnos pseudoquina</i> A.St.-Hil.	S			
Lycopodiaceae	<i>Palhinhaea cernua</i> (L.) Franco & Vasc.	P			1
Lygodiaceae	<i>Lygodium volubile</i> Sw.	P	1		
Lythraceae	<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J.Macbr.	S			
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	P	1		
Magnoliaceae	<i>Magnolia ovata</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	P	1	1	
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis adenopoda</i> (A.Juss.) B.Gates	P	1		1
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis argyrophylla</i> (A.Juss.) B.Gates	P	1		
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis campestris</i> (A.Juss.) Little	P		1	
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis malifolia</i> (Nees & Mart.) B.Gates	P			1
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis stellaris</i> (Griseb.) B.Gates	P			1
Malpighiaceae	<i>Byrsonima basiloba</i> A.Juss.	S			
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	P		1	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	S			
Malpighiaceae	<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.	P		1	1
Malpighiaceae	<i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb.	P	1		1
Malpighiaceae	<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	S			
Malpighiaceae	<i>Byrsonima subterranea</i> Brade & Markgr.	P		1	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	S			
Malpighiaceae	<i>Diplopterys pubipetala</i> (A.Juss.) W.R.Anderson & C.C.Davis	S			
Malpighiaceae	<i>Heteropterys aenea</i> Griseb.	P	1		1
Malpighiaceae	<i>Heteropterys argyrophaea</i> A.Juss.	P		1	1
Malpighiaceae	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	P		1	1
Malpighiaceae	<i>Heteropterys pteropetala</i> A.Juss.	S			
Malpighiaceae	<i>Heteropterys umbellata</i> A.Juss.	P		1	1
Malpighiaceae	<i>Janusia janusioides</i> (A.Juss.) W.R.Anderson	P	1		1
Malpighiaceae	<i>Mascagnia cordifolia</i> (A.Juss.) Griseb.	P		1	1
Malpighiaceae	<i>Peixotoa hirta</i> A.Juss.	S			
Malpighiaceae	<i>Stigmaphyllon lalandianum</i> A.Juss.	P	1		1
Malvaceae	<i>Abutilon pauciflorum</i> A.St.-Hil.	S			

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Malvaceae	<i>Byttneria oblongata</i> Pohl	P				1		
Malvaceae	<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	P					1	
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	S						
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	S						
Malvaceae	<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	P					1	
Malvaceae	<i>Peltaea polymorpha</i> (A.St.-Hil.) Krapov. & Cristóbal	P					1	
Malvaceae	<i>Sida cerradoensis</i> Krapov.	S						
Malvaceae	<i>Sida cordifolia</i> L.	S						
Malvaceae	<i>Sida linifolia</i> Cav.	P					1	
Malvaceae	<i>Sida spinosa</i> L.	S						
Malvaceae	<i>Waltheria communis</i> A.St.-Hil.	P					1	
Malvaceae	<i>Luehea candicans</i> Mart. & Zucc.	P		1	1		1	1 1
Mayacaceae	<i>Mayaca sellowiana</i> Kunth	P	1					1
Melastomataceae	<i>Acisanthera alsinaefolia</i> (Mart.& Schrank ex DC.) Triana	P	1	1				1
Melastomataceae	<i>Chaetogastra gracilis</i> (Bonpl.) DC.	P						1
Melastomataceae	<i>Desmocelis villosa</i> (Aubl.) Naud.	P						1
Melastomataceae	<i>Leandra aurea</i> (Cham.) Cogn.	P		1				
Melastomataceae	<i>Leandra lacunosa</i> Cogn.	S						
Melastomataceae	<i>Leandra melastomoides</i> Raddi	P					1	
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	P		1			1	1
Melastomataceae	<i>Miconia chamissois</i> Naudin	S						
Melastomataceae	<i>Miconia cinerascens</i> Miq.	S						
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	S						
Melastomataceae	<i>Miconia fallax</i> DC.	P					1	
Melastomataceae	<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	P	1				1	1
Melastomataceae	<i>Miconia paucidens</i> DC.	S						
Melastomataceae	<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	P					1	
Melastomataceae	<i>Miconia stenostachya</i> DC.	P		1			1	1
Melastomataceae	<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cogn.	P	1	1				1
Melastomataceae	<i>Pleroma stenocarpa</i> (Schrank et Mart. ex DC.) Triana	P		1				
Melastomataceae	<i>Pterolepis glomerata</i> (Rottb.) Miq.	S						
Melastomataceae	<i>Rhynchanthera dichotoma</i> (Desr.) DC.	P						1

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Melastomataceae	<i>Tibouchina cerastifolia</i> Cogn.	S					
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	S					
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	P				1	
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	P					1
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	S					
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	S					
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> subsp. <i>tuberculata</i> (Vell.) T.D.Penn.	P	1	1	1		1
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	P			1		1
Menispermaceae	<i>Cissampelos andromorpha</i> DC.	S					
Menispermaceae	<i>Cissampelos glaberrima</i> A.St.-Hil.	P			1		
Menispermaceae	<i>Cissampelos ovalifolia</i> DC.	P				1	
Menispermaceae	<i>Cissampelos pareira</i> L.	S					
Monimiaceae	<i>Mollinedia widgrenii</i> A.DC.	S					
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	P				1	1
Moraceae	<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	P				1	
Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	P		1			
Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	S					
Moraceae	<i>Ficus obtusiuscula</i> (Miq.) Miq.	S					
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	S					
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	P		1		1	1
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	P				1	
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	P				1	
Myrtaceae	<i>Calyptranthes clusiifolia</i> O.Berg	S					
Myrtaceae	<i>Calyptranthes concinna</i> DC.	P				1	
Myrtaceae	<i>Calyptranthes lucida</i> Mart. ex DC.	P		1			1
Myrtaceae	<i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O.Berg	P			1	1	
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	P				1	
Myrtaceae	<i>Campomanesia pubescens</i> (Mart. ex DC.) O.Berg	P				1	
Myrtaceae	<i>Eugenia aurata</i> O.Berg	P				1	1
Myrtaceae	<i>Eugenia bimarginata</i> DC.	P					1
Myrtaceae	<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	P				1	
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i> DC.	P		1			

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Myrtaceae	<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.	P	1	1			1
Myrtaceae	<i>Eugenia klotzschiana</i> O.Berg	P			1		
Myrtaceae	<i>Eugenia livida</i> O.Berg	P				1	
Myrtaceae	<i>Eugenia longipedunculata</i> Nied.	P					1
Myrtaceae	<i>Eugenia pitanga</i> (O.Berg) Nied.	P			1		
Myrtaceae	<i>Eugenia pluriflora</i> DC.	P					1
Myrtaceae	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	P				1	
Myrtaceae	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	S					
Myrtaceae	<i>Myrcia albotomentosa</i> DC.	S					
Myrtaceae	<i>Myrcia bella</i> Cambess.	P					1
Myrtaceae	<i>Myrcia fenzliana</i> O.Berg	S					
Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	P				1	1
Myrtaceae	<i>Myrcia hebeptala</i> DC.	S					
Myrtaceae	<i>Myrcia laruotteana</i> Cambess.	S					
Myrtaceae	<i>Myrcia lasiantha</i> DC.	P				1	
Myrtaceae	<i>Myrcia linguiformis</i> (O.Berg) N.Silveira	S					
Myrtaceae	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	P	1			1	1
Myrtaceae	<i>Myrcia pulchra</i> (O.Berg) Kiaersk.	S					
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	P	1	1		1	1
Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	P	1		1		1
Myrtaceae	<i>Myrcia uberavensis</i> O.Berg	P					1
Myrtaceae	<i>Myrcia venulosa</i> DC.	P				1	1
Myrtaceae	<i>Myrciaria delicatula</i> (DC.) O.Berg	P			1		
Myrtaceae	<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	P		1		1	1
Myrtaceae	<i>Psidium australe</i> Cambess.	P			1		
Myrtaceae	<i>Psidium grandifolium</i> Mart. ex DC.	P			1		
Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i> Sw.	P			1	1	
Myrtaceae	<i>Psidium laruotteanum</i> Cambess.	P			1	1	
Myrtaceae	<i>Psidium pohlianum</i> O.Berg	P			1	1	
Nyctaginaceae	<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. ex Schmidt) Lundell	S					
Nyctaginaceae	<i>Guapira hirsuta</i> (Choisy) Lundell	P				1	
Nyctaginaceae	<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	P				1	

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	P				1		
Ochnaceae	<i>Ouratea nana</i> (A.St.-Hil.) Engl.	S						
Ochnaceae	<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.	P					1	1
Ochnaceae	<i>Sauvagesia erecta</i> L.	P					1	
Ochnaceae	<i>Sauvagesia racemosa</i> A.St.-Hil.	P					1	
Onagraceae	<i>Ludwigia elegans</i> (Cambess.) H.Hara	S						
Onagraceae	<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) H.Hara	P		1				1
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H.Raven	S						
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	S						
Orchidaceae	<i>Catasetum fimbriatum</i> (C.Morren) Lindl.	S						
Orchidaceae	<i>Epidendrum denticulatum</i> Barb.Rodr.	P						1
Orchidaceae	<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	P				1		
Orchidaceae	<i>Habenaria obtusa</i> Lindl.	P						1
Orchidaceae	<i>Liparis nervosa</i> (Thumb.) Lindl.	P	1					
Orchidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	P	1					1
Orchidaceae	<i>Rodriguezia decora</i> (Lemaire) Richb.F.	P	1					1
Orchidaceae	<i>Zygopetalum maxillare</i> Lodd.	S						
Orobanchaceae	<i>Buchnera lavandulacea</i> Cham. & Schltld.	P					1	
Oxalidaceae	<i>Oxalis grisea</i> A.St.-Hil. & Naudin	S						
Passifloraceae	<i>Passiflora cincinnata</i> Mast.	P				1		
Passifloraceae	<i>Passiflora haematostigma</i> Mart. ex Mast.	P					1	1
Passifloraceae	<i>Passiflora miersii</i> Mast.	P				1		
Passifloraceae	<i>Passiflora tricuspidis</i> Mast.	P				1		
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	P	1	1			1	1 1
Phyllanthaceae	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	P		1				
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus orbiculatus</i> Rich.	P					1	
Phyllanthaceae	<i>Savia dictyocarpa</i> Müll.Arg.	S						
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca thyrsoiflora</i> Fenzl. ex J.A.Schmidt	S						
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	S						
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	P	1	1				
Piperaceae	<i>Piper crassinervium</i> Kunth	S						
Piperaceae	<i>Piper hispidum</i> Sw.	P				1		



PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Piperaceae	<i>Piper mollicomum</i> Kunth	S				
Piperaceae	<i>Piper tuberculatum</i> Jacq.	S				
Piperaceae	<i>Piper umbellatum</i> L.	S				
Plantaginaceae	<i>Scoparia dulcis</i> L.	P				1
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i> L.	P	1			1
Poaceae	<i>Andropogon lateralis</i> Nees	P				1
Poaceae	<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	P				1
Poaceae	<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.	S				
Poaceae	<i>Andropogon virgatus</i> Desv.	P				1
Poaceae	<i>Aristida megapotamica</i> Spreng.	P			1	
Poaceae	<i>Axonopus aureus</i> P. Beauv.	P				1
Poaceae	<i>Axonopus fissifolius</i> (Raddi) Kuhlmann	S				
Poaceae	<i>Axonopus marginatus</i> (Trin.) Chase	P			1	
Poaceae	<i>Axonopus pellitus</i> (Nees ex Trin.) Hitchc. & Chase	P			1	
Poaceae	<i>Axonopus pressus</i> (Nees ex Steud.) Parodi	P			1	
Poaceae	<i>Axonopus siccus</i> (Nees) Kuhlmann	P				1
Poaceae	<i>Axonopus suffultus</i> (Mikan ex Trin.) Parodi	S				
Poaceae	<i>Elionurus muticus</i> (Spreng.) Kuntze	P			1	
Poaceae	<i>Eragrostis leucosticta</i> Nees ex Döll	P			1	
Poaceae	<i>Eriochrysis cayennensis</i> P. Beauv.	P				1
Poaceae	<i>Eriosema campestre</i> var. <i>macrophyllum</i> (Grear) Fortunato	P			1	
Poaceae	<i>Gymnopogon foliosus</i> (Willd.) Nees	P			1	
Poaceae	<i>Ichnanthus inconstans</i> (Trin. ex Nees) Döll	S				
Poaceae	<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.	P			1	1
Poaceae	<i>Lasiacis ligulata</i> Hitchc. & Chase	P	1	1		1
Poaceae	<i>Loudetia flammida</i> (Trin.) C.E.Hubb.	P				1
Poaceae	<i>Loudetiopsis chrysothrix</i> (Nees) Conert	P			1	
Poaceae	<i>Merostachys skvortzovii</i> Send.	P		1		
Poaceae	<i>Panicum millegrana</i> Poir.	P		1		1
Poaceae	<i>Panicum olyroides</i> var. <i>hirsutum</i> Henrard	P				1
Poaceae	<i>Panicum sellowii</i> Nees	P				1
Poaceae	<i>Paspalum carinatum</i> Humb. & Bonpl. ex Flügge	P			1	

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Poaceae	<i>Paspalum cordatum</i> Hack.	P		1	1
Poaceae	<i>Paspalum ellipticum</i> Döll	P			1
Poaceae	<i>Paspalum lachneum</i> Nees ex Steud.	P		1	
Poaceae	<i>Paspalum pectinatum</i> Nees ex Trin.	P		1	
Poaceae	<i>Paspalum polyphyllum</i> Nees	P		1	
Poaceae	<i>Saccharum asperum</i> (Nees) Steud.	P	1		1
Poaceae	<i>Schizachyrium brevifolium</i> (Sw.) Nees ex Buse	P		1	
Poaceae	<i>Schizachyrium condensatum</i> (Kunth) Nees	P		1	1
Poaceae	<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees	P		1	
Poaceae	<i>Sporobolus cubensis</i> Hitchc.	P		1	
Poaceae	<i>Steinchisma hians</i> (Elliott) Nash	P			1
Poaceae	<i>Trachypogon plumosus</i> (Kunth) Nees	P		1	
Poaceae	<i>Trichantheium parvifolium</i> (Lam.) Zuloaga & Morrone	P	1		1
Poaceae	<i>Tristachya leiostachya</i> Nees	P		1	
Polygalaceae	<i>Bredemeyera floribunda</i> Willd.	P			1
Polygalaceae	<i>Securidaca divaricata</i> Nees & Mart.	P			1
Polygalaceae	<i>Securidaca rivinifolia</i> A.St.-Hil. & Moq.	P	1	1	1
Polygonaceae	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	S			
Polypodiaceae	<i>Microgramma lycopodioides</i> (L.) Copel.	P	1	1	1
Polypodiaceae	<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	S			
Polypodiaceae	<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.	S			
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis angusta</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	P	1		
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E.Fourn.	S			
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	P		1	1
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon catharinae</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	S			
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon latipes</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	P			1
Portulacaceae	<i>Portulaca pilosa</i> L.	S			
Primulaceae	<i>Clavija nutans</i> (Vell.) B.Ståhl	P		1	
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	P		1	
Primulaceae	<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.	S			
Primulaceae	<i>Myrsine lancifolia</i> Mart.	S			
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	P		1	1

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	P	1	1	1	1
Pteridaceae	<i>Lytoneuron lomariaceum</i> (Klotzsch) Yesilyurt	P				1
Pteridaceae	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	P				1
Pteridaceae	<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	S				
Ranunculaceae	<i>Clematis dioica</i> L.	P	1	1		
Rhamnaceae	<i>Gouania latifolia</i> Reissek	P		1		
Rhamnaceae	<i>Gouania virgata</i> Reissek	P			1	1
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	P	1	1		1
Rosaceae	<i>Rubus brasiliensis</i> Mart.	P	1	1		
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich.	P				1
Rubiaceae	<i>Amaioua intermedia</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	P		1		1
Rubiaceae	<i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) K.Schum.	S				
Rubiaceae	<i>Borreria multiflora</i> (DC.) Bacigalupo & E.L.Cabral	P		1		1
Rubiaceae	<i>Borreria palustris</i> (Cham. & Schldtl.) Bacigalupo & E.L.Cabral	S				
Rubiaceae	<i>Borreria poaya</i> (A.St.-Hil.) DC.	P			1	
Rubiaceae	<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	P				1
Rubiaceae	<i>Coccocypselum lymansmithii</i> Standl.	P				1
Rubiaceae	<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze	P				1
Rubiaceae	<i>Cordia obtusa</i> (K.Schum.) Kuntze	P			1	
Rubiaceae	<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll.Arg.	S				
Rubiaceae	<i>Declieuxia fruticosa</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Kuntze	P				1
Rubiaceae	<i>Dyschoriste serpyllum</i> (Nees) Kuntze	P				1
Rubiaceae	<i>Faramea montevidensis</i> (Cham. & Schldtl.) DC.	P				1
Rubiaceae	<i>Ixora brevifolia</i> Benth.	S				
Rubiaceae	<i>Ixora venulosa</i> Benth.	P				1
Rubiaceae	<i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC.	P				1
Rubiaceae	<i>Palicourea marcgravii</i> A.St.-Hil.	P				1
Rubiaceae	<i>Palicourea rigida</i> Kunth	P				1
Rubiaceae	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	P				1
Rubiaceae	<i>Psychotria hoffmannseggiana</i> (Willd. ex Schult.) Müll.Arg.	P	1	1	1	1
Rubiaceae	<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	P				1
Rubiaceae	<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	P				1

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Rubiaceae	<i>Rudgea sessilis</i> (Vell.) Müll.Arg.	S				
Rubiaceae	<i>Sipanea hispida</i> Benth. ex Wernham	P				1
Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K.Schum.	P		1	1	
Rubiaceae	<i>Manettia cordifolia</i> Mart.	P	1			1
Rutaceae	<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A.St.-Hil.) A. Juss. ex Mart.	S				
Rutaceae	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	P	1			
Rutaceae	<i>Helietta apiculata</i> Benth.	S				
Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	S				
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	P				1
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	S				
Salicaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	S				
Salicaceae	<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler	P			1	
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	P	1		1	1
Salicaceae	<i>Prockia crucis</i> P.Browne ex L.	S				
Santalaceae	<i>Phoradendron ensifolium</i> (Pohl ex DC.) Eichler	S				
Sapindaceae	<i>Allophylus guaraniticus</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	P	1			
Sapindaceae	<i>Cupania tenuivalvis</i> Radlk.	P			1	
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	P			1	
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	P			1	
Sapindaceae	<i>Paullinia elegans</i> Cambess.	S				
Sapindaceae	<i>Serjania caracasana</i> (Jacq.) Willd.	P	1	1		1
Sapindaceae	<i>Serjania erecta</i> Radlk.	P		1		
Sapindaceae	<i>Serjania fuscifolia</i> Radlk.	P		1		1
Sapindaceae	<i>Serjania laruotheana</i> Cambess.	P	1	1		1
Sapindaceae	<i>Serjania lethalis</i> A.St.-Hil.	P			1	1
Sapindaceae	<i>Serjania marginata</i> Casar.	P		1		
Sapindaceae	<i>Serjania multiflora</i> Cambess.	P			1	1
Sapindaceae	<i>Serjania pinnatifolia</i> Radlk.	P		1		1
Sapindaceae	<i>Urvillea laevis</i> Radlk.	P	1	1		
Sapindaceae	<i>Urvillea ulmacea</i> Kunth	P		1		
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	S				
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	P				1

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	P	1	1	1	1
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	S				
Siparunaceae	<i>Siparuna brasiliensis</i> (Spreng.) A.DC.	P	1			
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	P	1	1	1	1
Smilacaceae	<i>Smilax brasiliensis</i> Spreng.	P			1	1
Smilacaceae	<i>Smilax campestris</i> Griseb.	P			1	
Smilacaceae	<i>Smilax elastica</i> Griseb.	P		1		1
Smilacaceae	<i>Smilax fluminensis</i> Steud.	P	1			1
Solanaceae	<i>Cestrum mariquitense</i> Kunth	S				
Solanaceae	<i>Cestrum schlechtendalii</i> G.Don	S				
Solanaceae	<i>Schwenckia americana</i> Rooyen ex L.	P			1	
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.	S				
Solanaceae	<i>Solanum granulosoleprosum</i> Dunal	S				
Solanaceae	<i>Solanum mammosum</i> L.	S				
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i> L.	P			1	
Solanaceae	<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	P			1	1
Solanaceae	<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	P			1	1
Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hil.	P			1	1
Solanaceae	<i>Solanum palinacanthum</i> Dunal	P				1
Sphagnaceae	<i>Sphagnum recurvum</i> P.Beauv.	P				
Styracaceae	<i>Styrax camporum</i> Pohl	P	1			1
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	P			1	
Styracaceae	<i>Styrax pohlii</i> A.DC.	P			1	
Symplocaceae	<i>Symplocos nitens</i> (Pohl) Benth.	S				
Symplocaceae	<i>Symplocos pubescens</i> Klotzsch ex Benth.	P				1
Symplocaceae	<i>Symplocos revoluta</i> Casar.	S				
Symplocaceae	<i>Symplocos tenuifolia</i> Brand	S				
Symplocaceae	<i>Symplocos mosenii</i> Brand	P				1
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris salzmännii</i> (Fée) C.V.Morton	P	1	1		1
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	P		1		1
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb.	S				
Turneraceae	<i>Piriqueta rosea</i> (Cambess.) Urb.	P			1	



PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Typhaceae	<i>Typha domingensis</i> Pers.	P						1	
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	P	1	1				1	1
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	S							
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	P					1		
Verbenaceae	<i>Lantana trifolia</i> L.	S							
Verbenaceae	<i>Lippia lasiocalycina</i> Cham.	P					1		
Verbenaceae	<i>Lippia lupulina</i> Cham.	P					1		
Verbenaceae	<i>Lippia organoides</i> Kunth	P					1	1	
Verbenaceae	<i>Petrea volubilis</i> L.	S							
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta angustifolia</i> (Mill.) Vahl	S							
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	P					1		1
Violaceae	<i>Anchietea pyrifolia</i> (Mart.) G.Don	P					1		
Vitaceae	<i>Cissus erosa</i> Rich.	S							
Vochysiaceae	<i>Qualea cordata</i> Spreng.	P						1	
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	P						1	1
Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	P						1	1
Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	P						1	
Vochysiaceae	<i>Vochysia cinnamomea</i> Pohl	S							
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	P		1				1	1
Xyridaceae	<i>Abolboda pulchella</i> Humb.	P							1
Xyridaceae	<i>Xyris asperula</i> Mart.	P							1
Xyridaceae	<i>Xyris jupicai</i> Rich.	P							1
Xyridaceae	<i>Xyris tenella</i> Kunth	S							
Total			45	91	74	167	168	98	122

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Apêndice 2.1.1.F. Espécies ameaçadas de extinção registradas na Estação Ecológica de Assis, Assis - SP. Fonte dos dados - FD: P – dados primários, S – dados secundários). Hábito - H: subarbusto - sab, arbusto – ab, árvore – ar, feto arborecente - fa, bambusóide - ba. Risco de extinção das espécies em escala estadual - SP, nacional – BR e global - GL. Categorias de risco de extinção: extinta – EX; criticamente em perigo - CR; em perigo - EN; vulnerável – VU e baixo risco - LC.

Família	Espécie	Nome vulgar	FD	HC	SP	BR	GL
Asteraceae	<i>Gyptis lanigera</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.		S	sab	EN		
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma arvense</i> (Vell.) Stellfeld ex de Souza	catuaba, alecrim-do-campo	P	ab	EN	EN	
Bignoniaceae	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl.	buxo-de-boi	P	ar	VU	VU	VU
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	samambaiçu-xaxim	P	sa		EN	
Lauraceae	<i>Aiouea trinervis</i> Meisn.	brinco-de-princesa, vergatesa	P	ab	EN	LC	
Lauraceae	<i>Nectandra angustifolia</i> (Schrad.) Nees	canela-cheirosa	P	ar	EN	LC	LC
Malvaceae	<i>Byttneria oblongata</i> Pohl	juqueri	P	fa	EX	LC	
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro-rosa	P	ar	VU	VU	VU
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	cedro-branco	P	ar	VU	VU	VU
Poaceae	<i>Loudetia flammida</i> (Trin.) C.E.Hubb.	capim-de-cuiabá	P	ev	CR	LC	
Poaceae	<i>Merostachys skvortzovii</i> Send.	taquara-lixá	P	ba	EN	LC	
Poaceae	<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees		P	ev	EN		

Apêndice 2.1.1.G. Espécies com baixo risco de extinção registradas na Estação Ecológica de Assis, Assis-SP. Fonte dos dados - FD: dados primários - P. Hábito - H: subarbusto - sab, árvore – ar, erva saprófita - sp. 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 e deficiente de dados - DD.

Família	Espécie	Nome popular	FD	H	SP	BR	GL
Annonaceae	<i>Xylopiá brasiliensis</i> Spreng.	casca-de-barata	P	ar		NT	
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.	erva-mate	P	ar	LC		NT
Asteraceae	<i>Lepidaploa chamissonis</i> (Less.) H.Rob.		P	sab		NT	
Asteraceae	<i>Lessingianthus grandiflorus</i> (Less.) H.Rob.	saudades-do-campo	P	sab		NT	
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	sucupira-preta	P	ar		NT	LC
Gentianaceae	<i>Voyria aphylla</i> (Jacq.) Pers.	batata-cogumelo	P	sp		DD	
Salicaceae	<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler	café-de-bugre	P	ar	LC		DD

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Apêndice 2.1.1.H. Espécies exóticas registradas na Estação Ecológica de Assis, Assis - SP. Hábito (H): Ar – árvore, Ev – erva. Categoria de invasão (CI): ExT- Exótica transiente, ExRd – ruderal dominante, ExInd – Invasora não dominante, ExId – Invasora dominante.

Família	Espécie	Nome popular	H	CI
Myrtaceae	<i>Corymbia citriodora</i> (Hook.) K.D. Hill et L. A. S. Johnson	eucalipto-limão	Ar	ExT
Pinaceae	<i>Pinus caribaea</i> Morelet var. <i>caribaea</i>	pinheiro	Ar	ExT
Pinaceae	<i>Pinus caribaea</i> var. <i>bahamensis</i> (Grisebach) WH Barrett & Golfari	pinheiro	Ar	ExT
Pinaceae	<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i> (Sénécl) Barr. e Golf.	pinheiro	Ar	ExT
Pinaceae	<i>Pinus elliottii</i> L. var. <i>elliottii</i>	pinheiro	Ar	ExId
Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B. K. Simon & S. W. L. Jacobs	capim-colonião	Ev	ExRd
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i> P.Beauv.	Capim-gordura	Ev	ExId
Poaceae	<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D.Webster	braquiária	Ev	ExRd
Poaceae	<i>Urochloa humidicola</i> (Rendle) Morrone & Zuloaga	braquiária	Ev	ExId
Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i> J.Koenig	lírio-do-brejo	Ev	ExId

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

**Apêndice 2.1.2. Vertebrados registrados na Estação Ecológica 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		Antunes et al., 2016
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inambu-chintã		Antunes et al., 2016
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	perdiz		Antunes et al., 2016
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	codorna-amarela		Oliveira, 2017
Anseriformes			
Anatidae			
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato		Oliveira, 2017
Galliformes			
Cracidae			
<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	jacupemba		Antunes et al., 2016
Podicipediformes			
Podicipedidae			
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador		Antunes et al., 2016
Suliformes			
Phalacrocoracidae			
<i>Nannopterum brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	biguá		Antunes et al., 2016
Pelecaniformes			
Ardeidae			
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco		Antunes et al., 2016
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira		Antunes et al., 2016
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca		Antunes et al., 2016

## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira	Antunes et al., 2016
Threskiornithidae		
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	coró-coró	Oliveira, 2017
<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	tapicuru	Antunes et al., 2016
Cathartiformes		
Cathartidae		
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	Medolago, 2019
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu	Antunes et al., 2016
Accipitriformes		
Accipitridae		
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	gavião-gato	Medolago, 2019
<i>Accipiter striatus</i> Vieillot, 1808	tauató-miúdo	Costa et al. 2004
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	sovi	Antunes et al., 2016
<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	gavião-caramujeiro	Antunes et al., 2016
<i>Geranoospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo	Medolago, 2019
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	Antunes et al., 2016
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	Oliveira, 2017
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	Antunes et al., 2016
Gruiformes		
Rallidae		
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	Costa et al. 2004
<i>Amaurolimnas concolor</i> (Gosse, 1847)	saracura-lisa	Medolago, 2019
<i>Mustelirallus albicollis</i> (Vieillot, 1819)	sanã-carijó	Antunes et al., 2016
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	saracura-sanã	Oliveira, 2017
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	galinha-d'água	Antunes et al., 2016
Charadriiformes		
Charadriidae		
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	Antunes et al., 2016
Jacanidae		



## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã		Antunes et al., 2016
Columbiformes			
Columbidae			
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	rolinha		Oliveira, 2017
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou		Antunes et al., 2016
<i>Claravis pretiosa</i> (Ferrari-Perez, 1886)	pararu-azul		Medolago, 2019
<i>Patagioenas speciosa</i> (Gmelin, 1789)	pomba-trocal	SP (EN)	Antunes et al., 2016
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	asa-branca		Antunes et al., 2016
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega		Antunes et al., 2016
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	avoante		Antunes et al., 2016
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu		Antunes et al., 2016
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca		Medolago, 2019
Cuculiformes			
Cuculidae			
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato		Antunes et al., 2016
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817	papa-lagarta		Medolago, 2019
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto		Antunes et al., 2016
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco		Antunes et al., 2016
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci		Oliveira, 2017
<i>Dromococcyx pavoninus</i> Pelzeln, 1870	peixe-frito-pavonino		Antunes et al., 2016
Strigiformes			
Strigidae			
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato		Antunes et al., 2016
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira		Antunes et al., 2016
Nyctibiiformes			
Nyctibiidae			
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	urutau		Antunes et al., 2016
Caprimulgiformes			
Caprimulgidae			

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

<i>Antrostomus rufus</i> (Boddaert, 1783)	joão-corta-pau	Antunes et al., 2016
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	tuju	Antunes et al., 2016
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	Antunes et al., 2016
<i>Setopagis parvula</i> (Gould, 1837)	bacurau-chintã	Antunes et al., 2016
Apodiformes		
Apodidae		
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	Costa et al. 2004
<i>Tachornis squamata</i> (Cassin, 1853)	andorinhão-do-buriti	Medolago, 2019
Trochilidae		
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	Antunes et al., 2016
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	Antunes et al., 2016
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	Costa et al. 2004
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta	Costa et al. 2004
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	Antunes et al., 2016
<i>Hylocharis chrysura</i> (Shaw, 1812)	beija-flor-dourado	Antunes et al., 2016
<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>Helimaster squamosus</i> (Temminck, 1823)	bico-reto-de-banda-branca	Medolago, 2019
Trogoniformes		
Trogonidae		
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	surucuá-variado	Antunes et al., 2016
Coraciiformes		
Alcedinidae		
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	Antunes et al., 2016
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	Antunes et al., 2016
Momotidae		
<i>Baryphthengus ruficapillus</i> (Vieillot, 1818)	juruva	Costa et al. 2004
Galbuliformes		
Galbulidae		

## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	ariramba	Antunes et al., 2016
Piciformes		
Ramphastidae		
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu	Oliveira, 2017
Picidae		
<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny, 1840	picapauzinho-escamoso	Antunes et al., 2016
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	Antunes et al., 2016
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-pequeno	Antunes et al., 2016
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	Antunes et al., 2016
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	Antunes et al., 2016
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	Antunes et al., 2016
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	Antunes et al., 2016
Cariamiformes		
Cariamidae		
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	Antunes et al., 2016
Falconiformes		
Falconidae		
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	Antunes et al., 2016
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	Antunes et al., 2016
<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	Antunes et al., 2016
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	Antunes et al., 2016
Psittaciformes		
Psittacidae		
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão	Antunes et al., 2016
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	Antunes et al., 2016
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	Antunes et al., 2016
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio	Medolago, 2019

## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

### Passeriformes

#### Thamnophilidae

<i>Formicivora rufa</i> (Wied, 1831)	papa-formiga-vermelho	Antunes et al., 2016
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	choca-barrada	Antunes et al., 2016
<i>Thamnophilus pelzelni</i> Hellmayr, 1924	choca-do-planalto	Antunes et al., 2016
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	Antunes et al., 2016
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi	Antunes et al., 2016

#### Conopophagidae

<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	Antunes et al., 2016
---	-------------	----------------------

#### Dendrocolaptidae

<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado	Antunes et al., 2016
---	--------------------	----------------------

#### Furnariidae

<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	Antunes et al., 2016
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco	Antunes et al., 2016
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzelni, 1859	petrim	Antunes et al., 2016
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	Costa et al. 2004

#### Pipridae

<i>Neopelma pallescens</i> (Lafresnaye, 1853)	fruxu-do-cerradão	Medolago, 2019
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	soldadinho	Antunes et al., 2016

#### 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	Antunes et al., 2016

#### Platyrinchidae

<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	Antunes et al., 2016
--	---------	----------------------

#### Rhynchocyclidae

<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	Antunes et al., 2016
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	Antunes et al., 2016
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	tororó	Silva in Max et al., 2007

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	sebinho-de-olho-de-ouro	Antunes et al., 2016
Tyrannidae		
<i>Euscarthmus meloryphus</i> Wied, 1831	barulhento	Antunes et al., 2016
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	Antunes et al., 2016
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	Antunes et al., 2016
<i>Elaenia chiriquensis</i> Lawrence, 1865	chibum	Antunes et al., 2016
<i>Elaenia sordida</i> Zimmer, 1941	tucão	Antunes et al., 2016
<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada	Medolago, 2019
<i>Capsiempis flaveola</i> (Lichtenstein, 1823)	marianinha-amarela	Antunes et al., 2016
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	bagageiro	Antunes et al., 2016
<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	piolhinho	Willis & Oniki, 1981
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho	Antunes et al., 2016
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	Antunes et al., 2016
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	Antunes et al., 2016
	maria-cavaleira-de-rabo-	
	enferrujado	Antunes et al., 2016
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)		
<i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)	maria-ferrugem	Antunes et al., 2016
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	Antunes et al., 2016
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	Antunes et al., 2016
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	Antunes et al., 2016
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	Antunes et al., 2016
	bentevizinho-de-penacho-	
	vermelho	Antunes et al., 2016
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)		
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	Antunes et al., 2016
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	tesourinha	Antunes et al., 2016
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica	Antunes et al., 2016
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	Medolago, 2019
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	Antunes et al., 2016
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	Antunes et al., 2016
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	Antunes et al., 2016



## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

<i>Xolmis cinereus</i> (Vieillot, 1816)	primavera	Oliveira, 2017
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca	Oliveira, 2017
Vireonidae		
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	Antunes et al., 2016
<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835)	vite-vite-de-olho-cinza	Antunes et al., 2016
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruviara	Antunes et al., 2016
Corvidae		
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	gralha-do-campo	Antunes et al., 2016
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	gralha-picaça	Antunes et al., 2016
Hirundinidae		
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	Antunes et al., 2016
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	Antunes et al., 2016
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	Oliveira, 2017
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	Antunes et al., 2016
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	Antunes et al., 2016
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	Costa et al. 2004
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	andorinha-de-bando	Willis & Oniki, 1981
Troglodytidae		
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	Antunes et al., 2016
Turdidae		
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-branco	Antunes et al., 2016
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	Antunes et al., 2016
<i>Turdus subalaris</i> (Seeböhm, 1887)	sabiá-ferreiro	Antunes et al., 2016
Mimidae		
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	Antunes et al., 2016
Motacillidae		
<i>Anthus lutescens</i> Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor	Oliveira, 2017
Passerellidae		
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	Antunes et al., 2016

## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	Antunes et al., 2016
<i>Arremon polionotus</i> Bonaparte, 1850	tico-tico-de-bico-amarelo	Antunes et al., 2016
Parulidae		
<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita	Antunes et al., 2016
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	Antunes et al., 2016
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	Antunes et al., 2016
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	canário-do-mato	Antunes et al., 2016
Icteridae		
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	encontro	Antunes et al., 2016
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	Willis & Oniki, 1981
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim	Antunes et al., 2016
Thraupidae		
<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	saíra-viúva	Costa et al. 2004
<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	bico-de-veludo	Willis & Oniki, 1981
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	Antunes et al., 2016
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro	Oliveira, 2017
<i>Stilpnia cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	Antunes et al., 2016
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	Antunes et al., 2016
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	Antunes et al., 2016
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto	Antunes et al., 2016
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	Antunes et al., 2016
<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	Antunes et al., 2016
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	pipira-vermelha	Antunes et al., 2016
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	Antunes et al., 2016
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	Antunes et al., 2016
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	Silva in Max et al., 2007
<i>Tiaris fuliginosus</i> (Wied, 1830)	cigarra-preta	Antunes et al., 2016
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	bigodinho	Silva in Max et al., 2007

## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho		Willis & Oniki, 1981
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro		Antunes et al., 2016
<i>Cypsnagra hirundinacea</i> (Lesson, 1831)	bandoleta	SP(EN)	Willis & Oniki, 1981
Cardinalidae			
<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	sanhaço-de-fogo		Costa et al. 2004
<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		Antunes et al., 2016
Passeridae			
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal		Antunes et al., 2016
Reptilia			
Crocodylia			
Alligatoridae			
<i>Caiman latirostris</i> (Daudin, 1802)	jacaré-do-papo-amarelo		T. R. Monteiro, 2020 (fotos)
Squamata			
Amphisbaenidae			
<i>Amphisbaena alba</i> Linnaeus, 1758	cobra-de-duas-cabeças		Araujo & Almeida-Santos, 2011
<i>Amphisbaena roberti</i> Gans, 1964	cobra-de-duas-cabeças		Araujo & Almeida-Santos, 2011
Diploglossidae			
<i>Ophiodes</i> cf. <i>striatus</i> (Spix, 1825)	cobra-de-vidro		Araujo & Almeida-Santos, 2011
Dactyloidae			
<i>Norops brasiliensis</i> (Vanzolini, Williams, 1970)	papa-vento		Araujo & Almeida-Santos, 2011
Polychrotidae			
<i>Polychrus acutirostris</i> Spix, 1825	camaleão-preguiça		Araujo & Almeida-Santos, 2011
Gymnophthalmidae			
<i>Micrablepharus atticolus</i> Rodrigues, 1996	lagartinho-de-rabo-azul	SP(VU)	Araujo & Almeida-Santos, 2011
<i>Colobosaura modesta</i> (Reinhardt, Luetken, 1862)	lagartinho		Araujo & Almeida-Santos, 2011
Mabuyidae			

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

<i>Notomabuya frenata</i> (Cope, 1862)	calango-liso		Araujo & Almeida-Santos, 2011
Teiidae			
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	calango		Araujo & Almeida-Santos, 2011
<i>Ameivula gr. ocellifera</i> (Spix, 1825)	calanguinho	SP(EN)	Araujo & Almeida-Santos, 2011
<i>Salvator merianae</i> (Duméril, Bibron, 1839)	teiú		Araujo & Almeida-Santos, 2011
Boidae			
<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758	jibóia		Araujo & Almeida-Santos, 2011
Dipsadidae			
<i>Sibynomorphus mikanii</i> (Schlegel, 1837)	dormideira		Cunha, 2017
<i>Phalotris lativittatus</i> Ferrarezzi, 1994	falsa-coral		Araujo & Almeida-Santos, 2011
<i>Phalotris mertensi</i> (Hoge, 1955)	falsa-coral		Araujo & Almeida-Santos, 2011
<i>Philodryas olfersii</i> (Lichtenstein, 1823)	cobra-verde		Araujo & Almeida-Santos, 2011
<i>Philodryas patagoniensis</i> (Girard, 1858)	parelheira		Araujo & Almeida-Santos, 2011
<i>Oxyrhopus guibei</i> Hoge, Romano, 1978	falsa-coral		Araujo & Almeida-Santos, 2011
<i>Oxyrhopus petolarius</i> (Linnaeus, 1758)	falsa-coral		Araujo & Almeida-Santos, 2011
<i>Erythrolamprus aesculapii</i> (Linnaeus, 1758)	falsa-coral		Araujo & Almeida-Santos, 2011
Elapidae			
<i>Micrurus lemniscatus</i> (Linnaeus, 1758)	coral-verdadeira		Araujo & Almeida-Santos, 2011
Viperidae			
<i>Bothrops jararaca</i> (Wied, 1824)	jararaca		Araujo & Almeida-Santos, 2011
<i>Bothrops moojeni</i> Hoge, 1966	caiçaca		Araujo & Almeida-Santos, 2011
<i>Crotalus durissus</i> Linnaeus, 1758	casavel		Araujo & Almeida-Santos, 2011
Mammalia			
Didelphimorphia			
Didelphidae			
<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	gambá-de-orelha-branca		Port-Carvalho & Garrido, 2010
Cingulata			
Dasypodidae			
<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	tatu-galinha		Port-Carvalho & Garrido, 2010

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Chlamyphoridae			
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatu-peba		Port-Carvalho & Garrido, 2010
<i>Cabassous unicinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatu-de-rabo-mole		Port-Carvalho & Garrido, 2010
Pilosa			
Myrmecophagidae			
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> Linnaeus, 1758	tamanduá-bandeira	IUCN(VU) MMA(VU) SP(VU)	T. R. G. Monteiro, 2020 (foto)
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim		Port-Carvalho & Garrido, 2010
Rodentia			
Caviidae			
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	capivara		Port-Carvalho & Garrido, 2010
Cuniculidae			
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	paca		Port-Carvalho & Garrido, 2010
Dasyproctidae			
<i>Dasyprocta azarae</i> Lichtenstein, 1823	cutia		Port-Carvalho & Garrido, 2010
Erethizontidae			
<i>Coendou spinosus</i> (F. Cuvier, 1823)	ouriço-cacheiro		Port-Carvalho & Garrido, 2010
Lagomorpha			
Leporidae			
<i>Lepus europaeus</i> Pallas, 1778	lebre		Port-Carvalho & Garrido, 2010
Carnivora			
Canidae			
<i>Canis familiaris</i> Linnaeus, 1758	cachorro-doméstico		Port-Carvalho & Garrido, 2010
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato		Port-Carvalho & Garrido, 2010
Mustelidae			
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	irara		Port-Carvalho & Garrido, 2010
<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	furão		Arasaki, 2017
Procyonidae			
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	quati		Port-Carvalho & Garrido, 2010
<i>Procyon cancrivorus</i> G. Cuvier, 1798	mão-pelada		Port-Carvalho & Garrido, 2010



PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Felidae

<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	jaguaritica	SP(VU)	Port-Carvalho & Garrido, 2010
<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	gato-maracajá	MMA(VU) SP(EN)	Port-Carvalho & Garrido, 2010
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	onça-parda	MMA(VU) SP(VU)	Port-Carvalho & Garrido, 2010
<i>Puma yagouaroundi</i> (É. Geoffroy, 1803)	jagurundi	MMA(VU)	Port-Carvalho & Garrido, 2010

Perissodactyla

Tapiriidae

<i>Tapirus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	anta	IUCN(VU) MMA(VU) SP(EN)	Port-Carvalho & Garrido, 2010
--	------	-------------------------	-------------------------------

Artiodactyla

Cervidae

<i>Mazama gouazoubira</i> Fischer, 1814	veado-catingueiro		Port-Carvalho & Garrido, 2010
---	-------------------	--	-------------------------------

Tayassuidae

<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	cateto		Port-Carvalho & Garrido, 2010
---------------------------------------	--------	--	-------------------------------

Lissamphibia

Anura

Bufonidae

<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 caingua</i> (Carrizo, 1991 "1990")	perereca		Araujo & Almeida-Santos, 2011
<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>Boana raniceps</i> (Cope, 1862)	perereca		Cunha, 2017
<i>Scinax fuscomarginatus</i> (Cope, 1874)	perereca		Ribeiro-Júnior & Bertoluci, 2009
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	perereca-de-banheiro		Ribeiro-Júnior & Bertoluci, 2009
<i>Scinax similis</i> (Cochran, 1952)	perereca		Araujo & Almeida-Santos, 2011
<i>Trachycephalus typhonius</i> (Linnaeus, 1758)	perereca-grudenta		Cunha, 2017

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Phyllomedusidae		
<i>Phyllomedusa tetraploidea</i> Pombal & Haddad, 1992	perereca-da-folhagem	Ribeiro-Júnior & Bertoluci, 2009
Leptodactylidae		
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	foi-não-foi	Ribeiro-Júnior & Bertoluci, 2009
<i>Physalaemus marmoratus</i> (Reinhardt & Lütken, 1862 "1861")	rãzinha	Araujo & Almeida-Santos, 2011
<i>Physalaemus nattereri</i> (Steindachner, 1863)	rã-de-quatro-olhos	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	Araujo & Almeida-Santos, 2011
<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	rãzinha	Ribeiro-Júnior & Bertoluci, 2009
<i>Leptodactylus podicipinus</i> (Cope, 1862)	rãzinha	Araujo & Almeida-Santos, 2011
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
Odontophrynidae		
<i>Odontophrynus americanus</i> (Duméril & Bibron, 1841)	sapinho-boi	Ribeiro-Júnior & Bertoluci, 2009
Actinopterygii		
Characiformes		
Characidae		
<i>Astyanax</i> sp.	lambari	Brejão et al., 2010
<i>Astyanax altiparanae</i> Garutti & Britski, 2000	lambari	Brejão et al., 2010
<i>Astyanax bockmanni</i> Vari & Castro, 2007	lambari	Brejão et al., 2010
<i>Astyanax scabripinnis</i> (Jenyns, 1842)	lambari	Brejão et al., 2010
Erythrinidae		
<i>Hoplias aimara</i> (Valenciennes, 1847)	trairão	Brejão et al., 2010
Siluriformes		
Heptapteridae		

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

<i>Cetopsorhamdia iheringi</i> Schubart & Gomes, 1959	bagrinho	Brejão et al., 2010
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	jundiá	Brejão et al., 2010
Loricariidae		
<i>Hypostomus ancistroides</i> (Ihering, 1911)	casudo	Brejão et al., 2010
Cyprinodontiformes		
Poeciliidae		
<i>Phalloceros harpagos</i> Lucinda, 2008	guaru	Brejão et al., 2010
Cichliformes		
Cichlidae		
<i>Cichlasoma paranaense</i> Kullander, 1983	cará	Brejão et al., 2010
<i>Crenicichla britskii</i> Kullander, 1982	joaninha	Brejão et al., 2010
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	tilápia-do-Nilo	Brejão et al., 2010

---

**ANEXO III - MEIO FÍSICO****Apêndice 2.2.1.A. Metodologia e caracterização geológica regional.****1. Introdução**

Este relatório descreve a cartografia geológica da Estação Ecológica de Assis, 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 apresentado no Plano de Manejo da Estação Ecológica de Assis, de outubro 2010. 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 Estação Ecológica 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 é de 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 UCs (Estação Ecológica e Floresta Estadual de Assis) e a área de estudo 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 Ricomini (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, situados em relevo de colinas e de divisores de cursos d'água, estão representadas pelos sedimentos, predominantemente,

## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

arenosos da Formação Adamantina (ou Vale do Rio do Peixe, de Fernandes, 1998; 2004, Fernandes & Coimbra, 2002), Figura 1. Subordinadamente afloram, nos vales (e fundos de vale) das drenagens principais, que em parte marcam os limites das unidades e na área de abrangências os derrames basálticos da Formação Serra Geral (Grupo São Bento).

A Bacia Bauru acumulou uma sequência sedimentar, predominantemente arenosa, em clima semi-árido a árido, com espessura máxima preservada de 300 metros, distribuídos numa área de aproximadamente, 370.000 km<sup>2</sup>, abrangendo o centro-oeste do Estado de São Paulo, nordeste do Mato Grosso do Sul, sudeste do Mato Grosso, sul de Goiás e o oeste de Minas Gerais. As maiores espessuras são encontradas no oeste do Estado de São Paulo, região de Presidente Prudente e Regente Feijó (Figura 1).

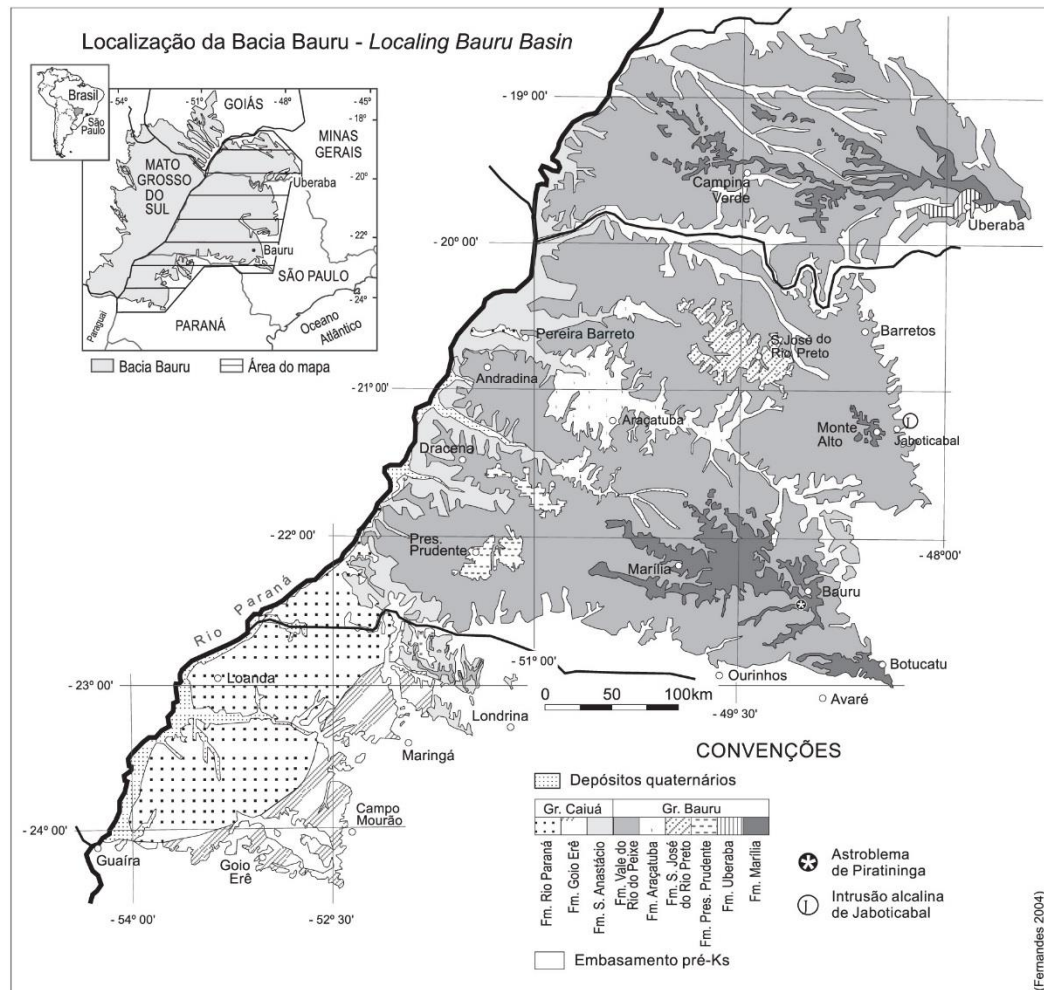


Figura 1. Mapa de distribuição da porção oriental da Bacia Bauru. Extraído de Fernandes (2004).

O conjunto litológico da Bacia Bauru representa um intervalo deposicional continental no interior da Placa Sulamericana, iniciado com um provável nível de base lacustre, colmatado gradualmente por um sistema aluvial, resultante do soerguimento acentuado de suas bordas norte, nordeste e leste (Batezelli, 2003).

A sequência sedimentar tem como substrato as rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, enquanto o limite superior da sequência é erosivo, relacionado ao evento de reestruturação tectônica do Terciário, marcado em sua borda oriental pelo soerguimento da Serra do Mar e do Alto do Paranaíba (Batezelli, 2003; Fernandes, 2004). Classificado como Ciclo Sul-Americano, esse ciclo erosivo está representado no Estado de São Paulo pela Superfície Japi (Almeida, 1964).

A sequência sedimentar da Bacia Bauru é composta pelos grupos Caiuá e Bauru (Fernandes & Coimbra, 2000). O contato basal discordante é marcado pela presença de delgado estrato de

## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

aspecto brechóide com clastos angulosos de basalto, sustentado por matriz arenosa imatura (mal selecionada). Este estrato apresenta gradativa diminuição dos clastos, passando para arenitos maciços e imaturos, não raros com cimento carbonático. A passagem lateral dos grupos é gradual e 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.

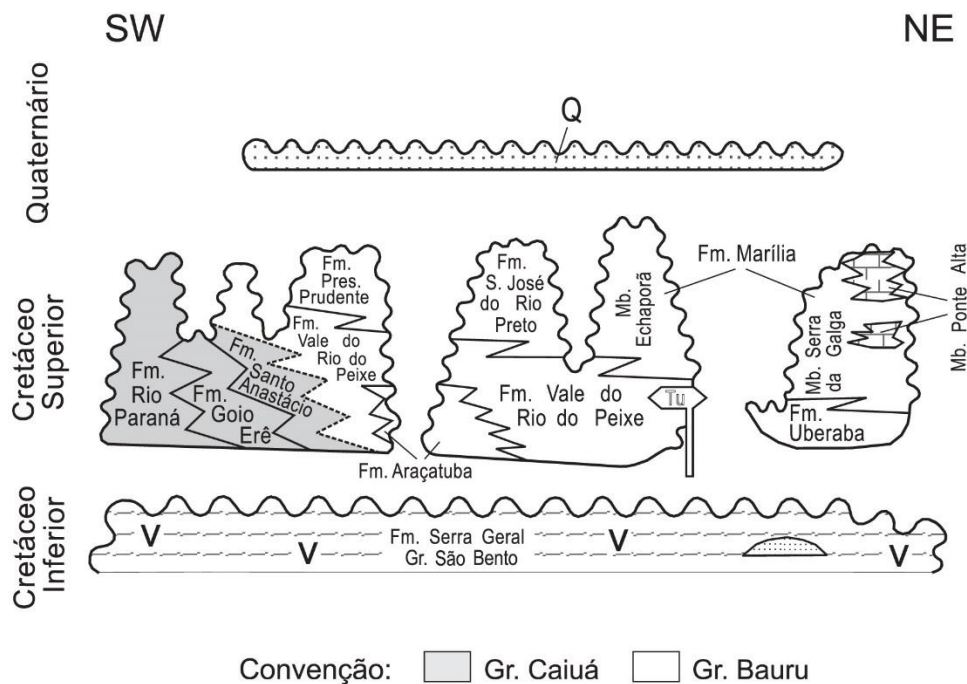


Figura 2. Carta Litoestratigráfica da Bacia Bauru (Fernandes & Coimbra, 2000).

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 (imaturos), e podem apresentar frações grossas e grânulos, além de cimentação intensa, nódulos carbonáticos e níveis conglomeráticos com discreta granodecrescência 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.

## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS



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 colúvies 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 ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

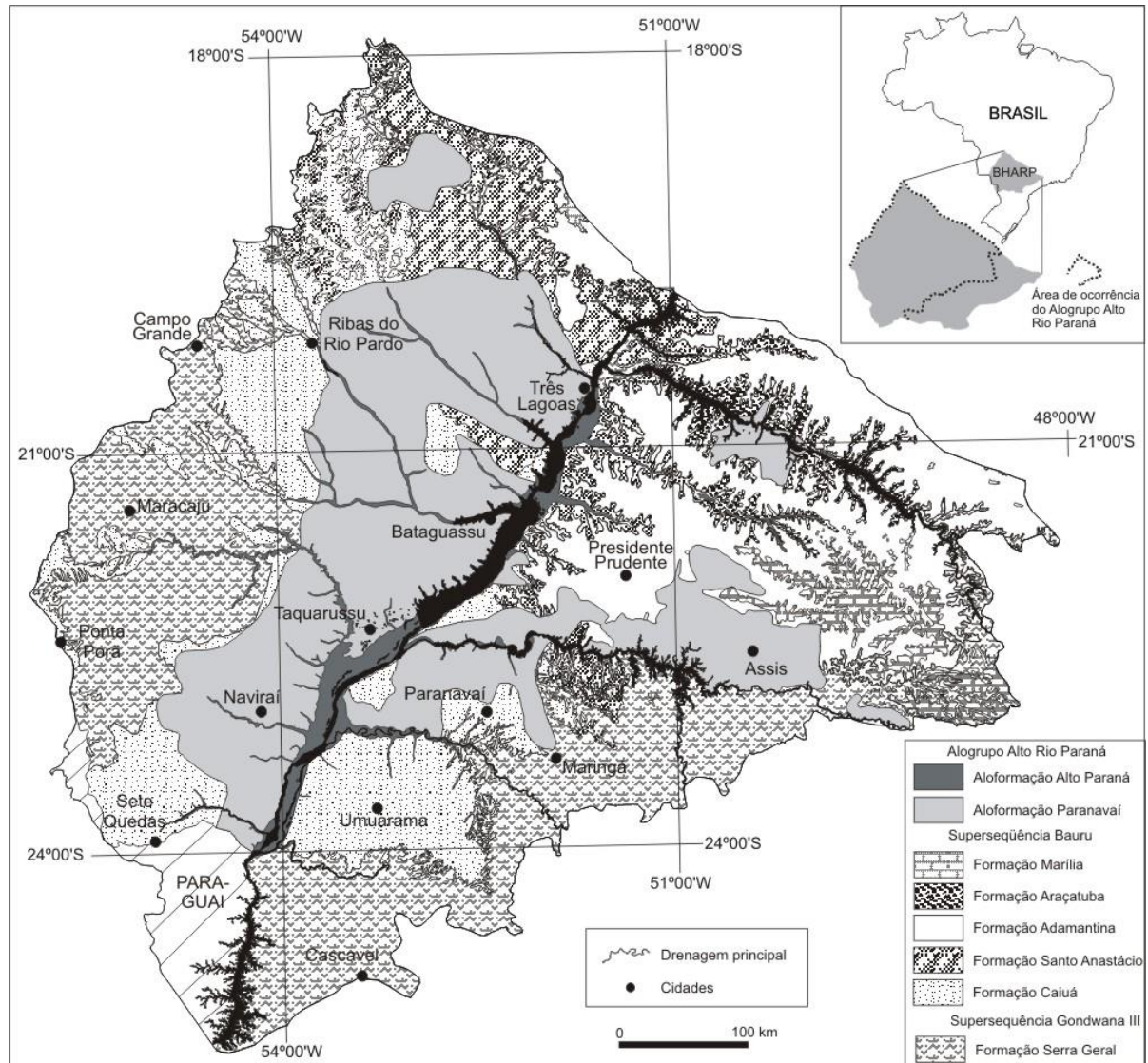


Figura 5. Mapa geológico da área de ocorrência do Alogrupo Alto Rio Paraná com localização da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Paraná - BHARP (Sallun et al. 2007).

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

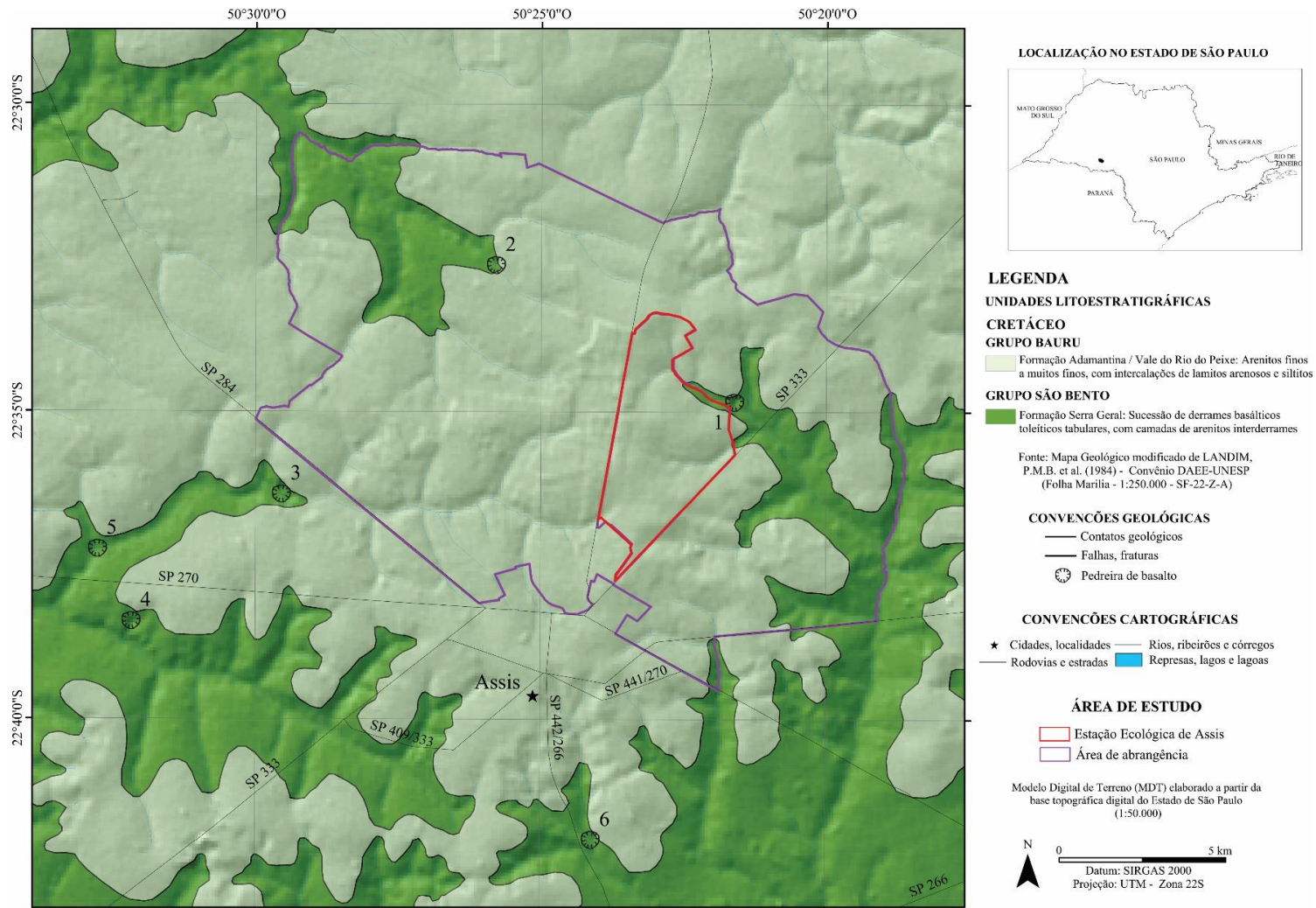
- Almeida, F.F.M. (1964). Fundamentos geológicos do relevo paulista. *Boletim do Instituto Geográfico e Geológico*, 41:169-263.
- Almeida, F. F. M. et al. (1980). Informações Geofísicas sobre o Oeste Mineiro e seu Significado Geotectônico. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 52(1):49-60.
- Batezelli, A. (2003). Análise da Sedimentação Cretácea no Triângulo Mineiro e sua Correlação com Áreas Adjacentes. Rio Claro: IGCE UNESP. Tese de Doutorado. Rio Claro. 183p.
- 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),

## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

- 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.
- 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.
- 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.

## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

### Apêndice 2.2.1.B. Mapa geológico da Estação Ecológica de Assis e da área de estudo.





**Apêndice 2.2.1.C. Ilustração do substrato geológico da EEcAssis e da área de estudo.**

No interior da Estação Ecológica 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).

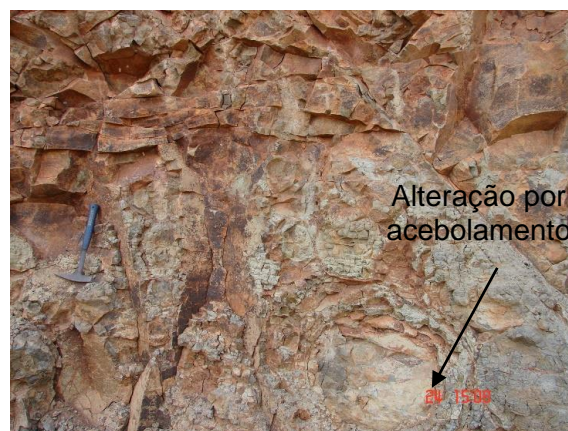


Figura 1b: Corte de estrada entre Maracaí e Paraguaçu Paulista, com exposição de basalto alterado, fraturado com preservação de blocos decimétricos com alteração exferoidal (ou acebolamento).



## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA 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 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 de detalhe à direita).





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 Estação Ecológica 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) descrevem as unidades de solos da 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 media.

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. Pp. 633-666 in *Manual of Photographic Interpretation*. Washington: American Society of Photogrammetry, 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*. São Paulo: Contexto. 85 p.

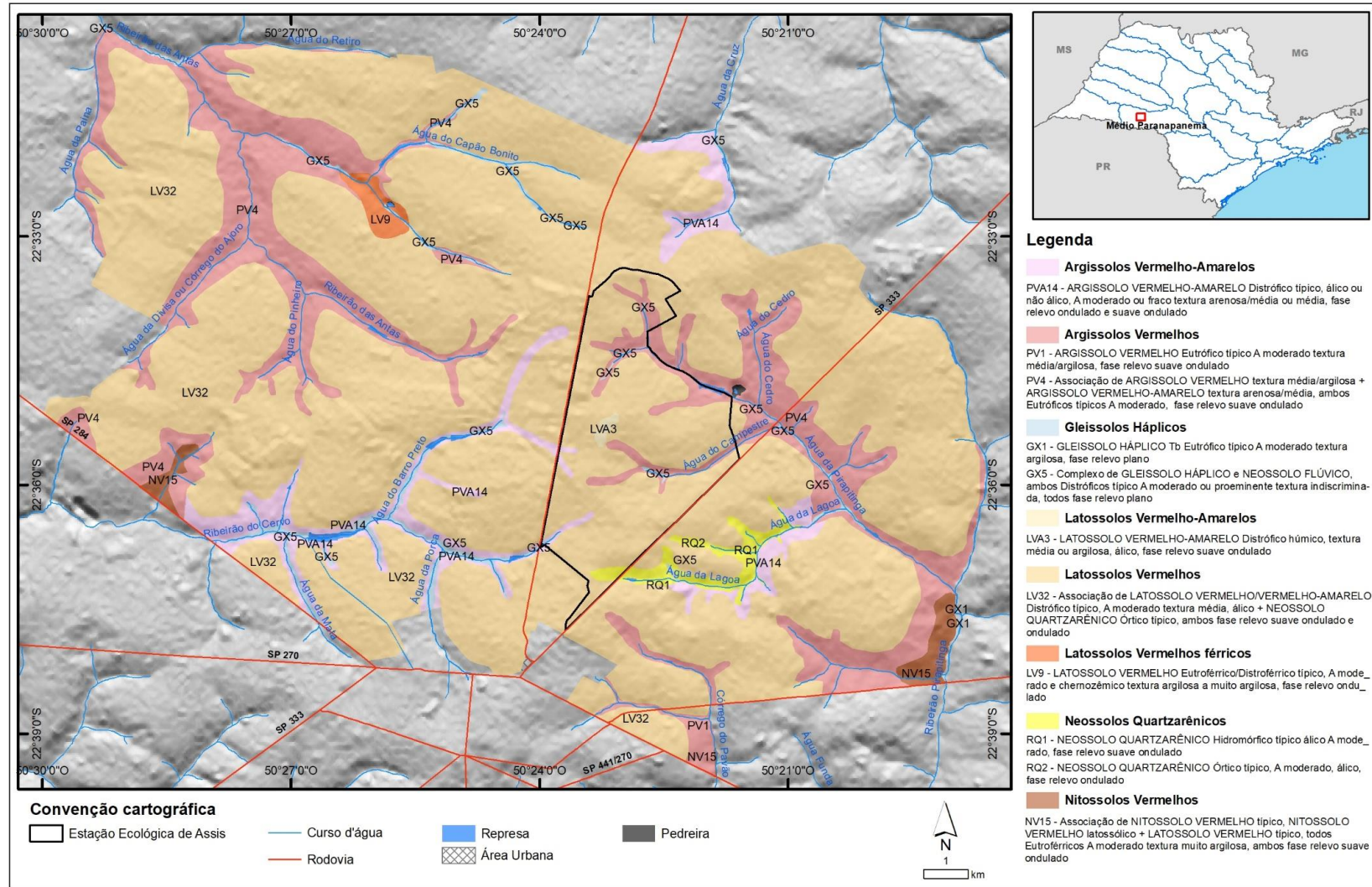
## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

- 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. (2008a). *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 / EMBRAPA Solos. 531p.
- Santos, R.D. et al. (2013). *Manual de descrição e coleta de solo no campo*. 6ª Edição, Viçosa, MG. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS). 100p.



## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

### Apêndice 2.2.3.B. Mapa de Solos da Estação Ecológica de Assis e da área de estudo.





PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

**Apêndice 2.2.3.C. Extensão e distribuição das unidades de mapeamento de solos da Estação Ecológica e da área de estudo.**

Unidade de mapeamento	Símbolo da unidade (Rossi, 2017)	Área					
		Estação Ecológica			Zona de Amortecimento		
		Absoluta (ha)	Relativa à unidade (%)	Relativa ao total (%)	Absoluta (ha)	Relativa à unidade (%)	Relativa ao total (%)
<b>LATOSSOLOS</b>		<b>1.415,21</b>			<b>14.080,41</b>		
LATOSSOLO VERMELHO Distrófico textura média A moderado	LV32	1.396,91	98,71	82,00	13.982,78	99,31	74,47
Associação de LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico/Distrotófico típico, A moderado e chernozêmico pouco profundo + LATOSSOLO AMARELO Distrotófico típico, A moderado, ambos textura argilosa a muito argilosa, fase relevo ondulado	LV9				97,63	0,69	0,52
LATOSSOLO VERMELHO Distrófico textura média A húmico e proeminente	LVA3	18,30	1,29	1,07			
<b>ARGISSOLOS</b>		<b>254,32</b>			<b>4.013,17</b>		
ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico A moderado, textura média/argilosa, fase relevo suave ondulado	PV1				173,52	4,32	0,92
Associação de ARGISSOLO VERMELHO textura média/argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO textura arenosa/média, ambos Eutróficos típicos A moderado, fase relevo suave ondulado	PV4	227,98	89,64	13,38	2.979,67	74,25	15,87
Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO textura arenosa/média + ARGISSOLO AMARELO textura arenosa/média, ambos Distróficos	PVA14	26,34	10,36	1,55	859,98	21,43	4,58
<b>NITOSSOLOS</b>					<b>172,49</b>		
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	0,92
<b>GLEISSOLOS</b>		<b>10,74</b>			<b>257,19</b>		
GLEISSOLO HÁPLICHO Tb Eutrófico típico A moderado, textura argilosa, fase relevo plano	GX1				4,10	1,59	0,02
Associação GLEISSOLO HÁPLICHO Tb Distrófico textura média + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico	GX5	10,74	100	0,63	253,09	98,41	1,35
<b>NEOSSOLOS</b>		<b>17,84</b>			<b>187,27</b>		
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico álico A moderado, fase relevo suave ondulado	RQ1				46,55	24,86	0,25
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A moderado, álico, fase relevo ondulado	RQ2	17,84	100	1,05	140,72	75,14	0,75
Represas		5,46		0,32	56,06		0,30
Área Urbana					4,03		0,02
Pedreiras					5,49		0,03
<b>Total Geral</b>		<b>1.703,57</b>			<b>18.776,10</b>		

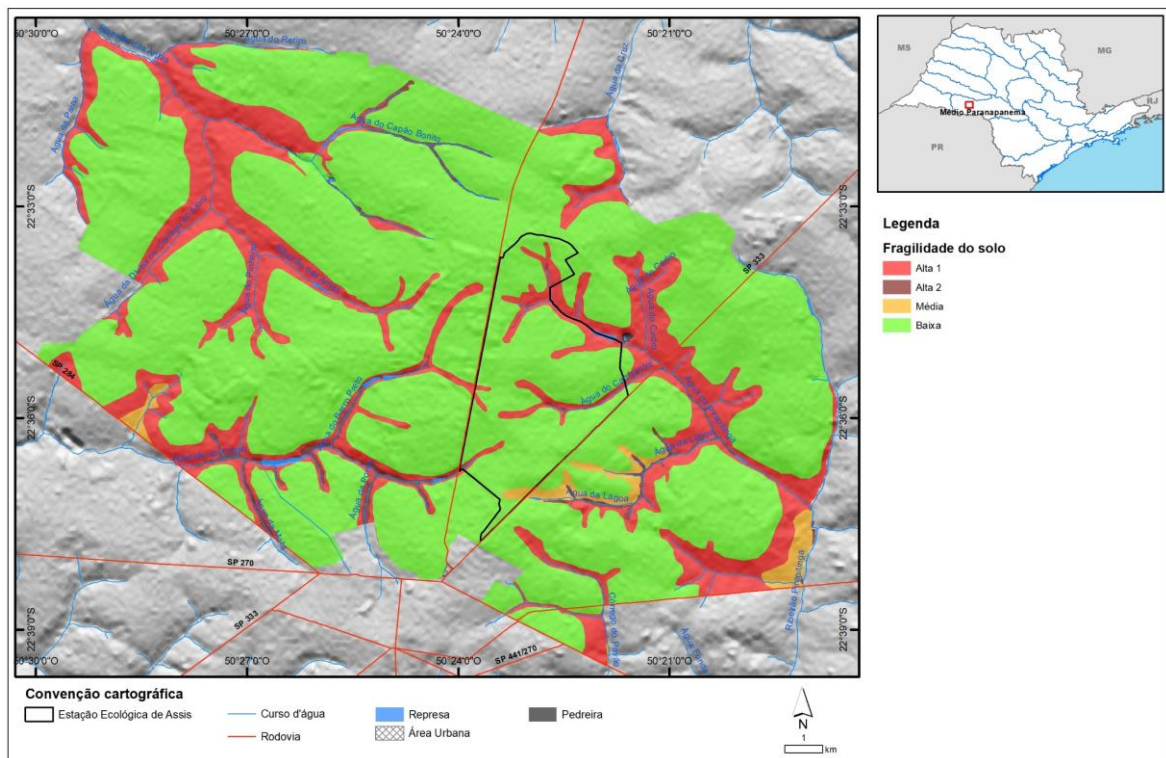
**Apêndice 2.2.3.D. Dados detalhados da avaliação de fragilidade dos solos da Estação Ecológica de Assis e da área de estudo.**

**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**

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 Unidade de Conservação e sua Zona de Amortecimento, sendo representada e espacializada pela Figura 1. A Tabela 6 apresenta as porcentagens de área de ocorrência distribuídas pela unidade e pela sua zona de amortecimento.



PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

**Apêndice 2.2.3.D. (Continuação) Síntese dos elementos do meio físico, dinâmica, restrições e grau de fragilidade dos solos da Estação Ecológica de Assis e da área de estudo.**

Solo	Textura	Profundidade	Trofismo	Substrato	Relevo	Declive (%)	Dinâmica	Restrições	Fragilidade	
(Rossi, et al. 2008) e (Rossi, 2017)				<b>Rochoso</b> (Perrota et al., 2005)	(Rossi, et al., 2008)				<b>Fragilidade</b>	
GX1	Argiloso	Pouco profundo e profundo	Eutrófico	Sedimentos aluviais	Planície Fluvial		Freático elevado, alagadiços, enchentes sazonais e deposição de finos por decantação nas planícies de inundação e de grossos por ocasião de enchentes com águas turbulentas. 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			São solos com boa fertilidade natural e, consequente, predisposição ao uso agrícola. Apresentam baixa suscetibilidade aos processos erosivos devido à textura	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, consequente, 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. São solos moderadamente drenados, com relação textural, em relevo com declive moderado a alto. Possuem alto potencial de erodibilidade.	Alta 1	
PV4	Média/argilosa								Alta 1	
PVA14	Arenosa/média		Distrófico						Alta 1	

**Apêndice 2.2.3.D. (Continuação) - Distribuição da fragilidade em área e porcentagem para a Estação Ecológica de Assis e da área de estudo.**

FRAGILIDADE	Estação Ecológica (EEc)		Zona de Amortecimento (ZA EEc)		Área total (EEc+ZA)	
	ha	%	ha	%	ha	%
Alta 1	254,33	14,93	4.013,16	21,37	4267,49	20,84
Alta 2	10,74	0,63	303,75	1,62	314,49	1,54
Área Urbana			4,03	0,02	4,03	0,02
Baixa	1.415,20	83,07	14.080,41	75,00	15.495,61	75,66
Média	17,84	1,05	313,20	1,67	331,04	1,62
Pedreira			5,49	0,03	5,49	0,03
Represa	5,46	0,32	56,06	0,30	61,52	0,30
<b>Total Geral</b>	<b>1703,57</b>		<b>18.776,10</b>		<b>20.479,67</b>	

**Apêndice 2.2.4. Dados detalhados do clima da Estação Ecológica de Assis e região**

**1. Introdução**

A caracterização do clima da Estação Ecológica 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 – Assis, SP (CIIAGRO, 2020).

**2. Dados climáticos detalhados**

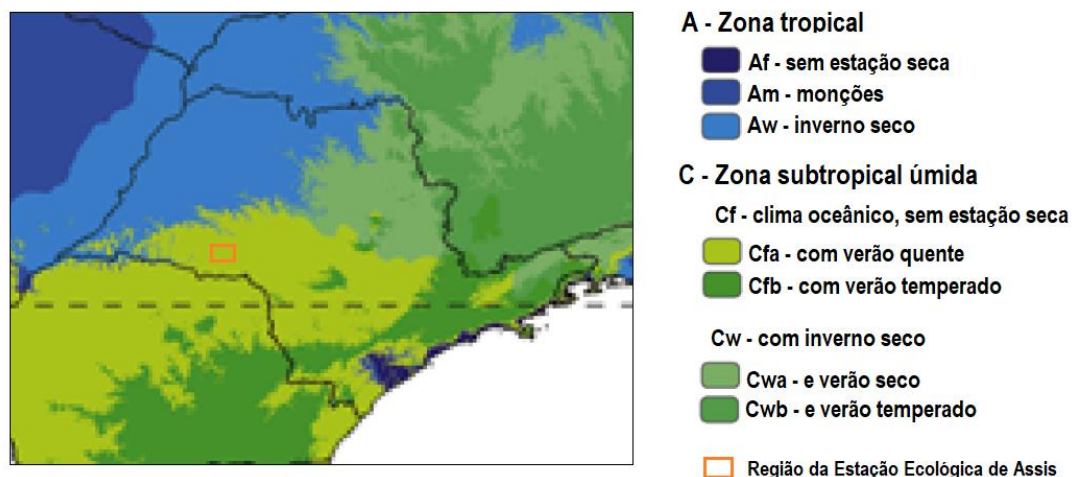


Figura 1. Tipos climáticos para o Estado de São Paulo, mapeados com base em dados recentes e seguindo a metodologia de Köppen (1936). Adaptado de Alvarez et al., 2013.

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

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Tabela 1. Dados Mensais de precipitação no período de 01/01/1991 até 21/01/2020 – 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	

Tabela 2. Dados Mensais de temperatura 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	Temperatura Média Diária	Temperatura Média Diária Máxima	Temperatura Média Diária 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.



PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

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

Meses	T °C	P mm	ETP Thornthwaite 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
<b>TOTAL</b>		<b>1421,5</b>	<b>1018,78</b>	<b>3519,00</b>	<b>1015,6</b>	<b>3,1</b>	<b>405,9</b>
<b>MÉDIA</b>	<b>21,8</b>	<b>118,5</b>	<b>84,90</b>	<b>293,20</b>	<b>84,6</b>	<b>0,3</b>	<b>33,8</b>

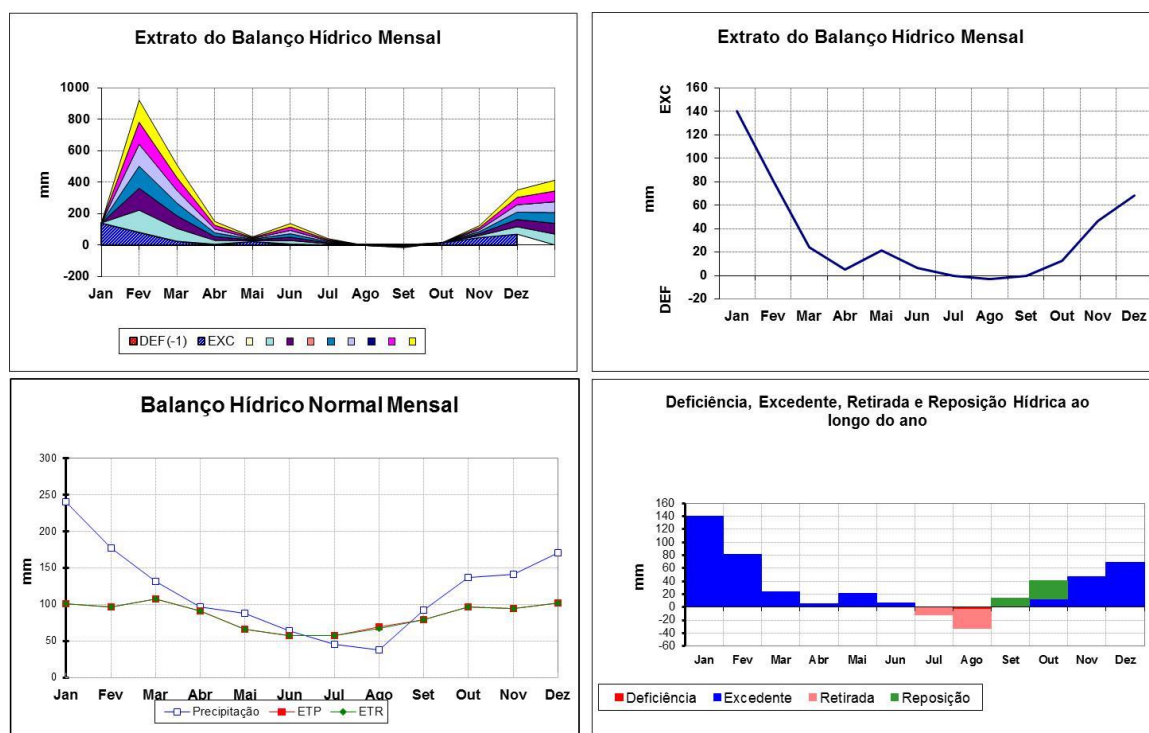


Figura 2. Balanço hídrico da região de Assis, SP.

Referências Bibliográficas

Köppen, W. (1936). Das geographische System der Klimate. Pp. 1-44 in Köppen, W.R.; Geiger, R. (Eds.) *Handbuch der Klimatologie*. Berlin: Gebrüder Bornträger.

Alvares, C.A. et al. (2013). Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22(6):711-28.

CIAGRO – 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.

**Apêndice 2.2.5.A. Métodos utilizados na avaliação de Perigo, Vulnerabilidade e Risco da Estação Ecológica de Assis e da área de estudo.**

**1. Introdução**

O presente capítulo tem como objetivo apresentar informações sobre perigos geodinâmicos, vulnerabilidade e riscos de áreas residenciais/comerciais/serviços que compõem o tema Diagnóstico do Meio Físico, da etapa de Diagnóstico e Prognóstico de elaboração da Estação Ecológica 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, 2011, 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

## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

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.

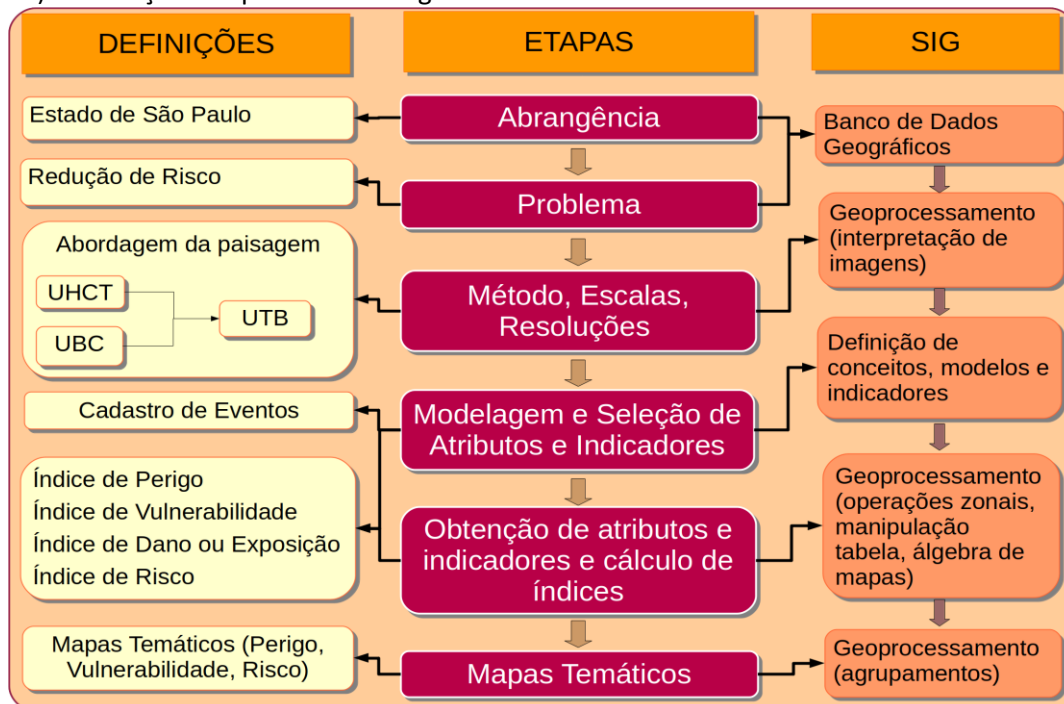


Figura 1. Método geral de obtenção de mapas temáticos a partir das Unidades Territoriais Básicas - UTB do Estado de São Paulo (Rossini-Penteado & Ferreira, 2017; São Paulo, 2017). Fonte: autores.

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. 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, 11 abril, 2012. 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.
- 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*. Disponível

- em: [https://www.unisdr.org/files/7817\\_UNISDRTerminologyEnglish.pdf](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*. New York: United Nations International Strategy for Disaster Reduction – UNISDR. 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/jsui/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 a 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):4-5, 12 nov. 2011. 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*. Coordenadoria de Planejamento Ambiental, Instituto Geológico, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2014. Disponível em: <http://bit.ly/2vEGfnU> . Acesso em: 06 mai 2019.
- São Paulo (Estado). (2016). *Sistema de Classificação Unidade Homogênea de Cobertura da Terra, Uso e Padrão da Ocupação Urbana – UHCT do Estado de São Paulo*. Instituto Geológico, Coordenadoria de Planejamento Ambiental, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2016. Disponível em: <https://goo.gl/jA9utl>. Acesso em: 24 mar 2017.
- São Paulo (Estado). (2017). *Sistema de Classificação Unidade Territorial Básica - UTB do Estado de São Paulo*. Instituto Geológico, Coordenadoria de Planejamento Ambiental, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2017. Disponível em: <http://bit.ly/2JkdogU>. Acesso em: 06 mai 2019.
- Varnes, D.J. (1978). Slope Movement Types and Processes. Pp. 12-33 in Schuster R.L. & Krizek R. J. (eds.). *Landslides-Analysis and Control*. Special Report 176. Washington, D.C: Transportation Research Board. 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, 2015. CD-ROM., 5pp. 2015. 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 Estação Ecológica de Assis e da área de estudo.

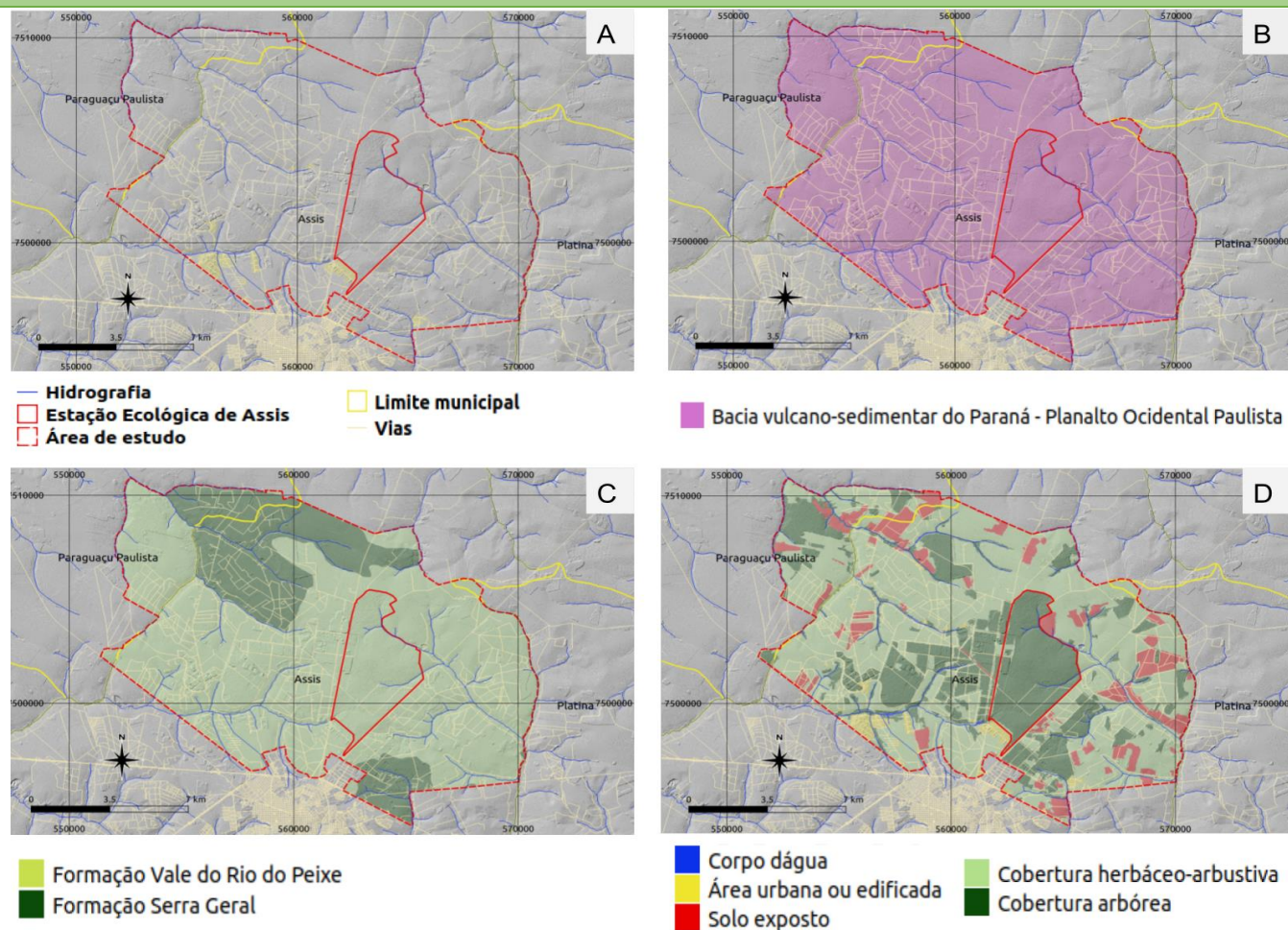


Figura 1. Aspectos do relevo sombreado (A), geomorfologia (B), geologia (C) e cobertura da terra (D) da Estação Ecológica de Assis, obtidos das Unidades Territoriais Básicas - UTB do Estado de São Paulo (Rossini-Penteado & Ferreira, 2017; São Paulo, 2017). Fonte: autores. Relevo sombreado obtido a partir 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).

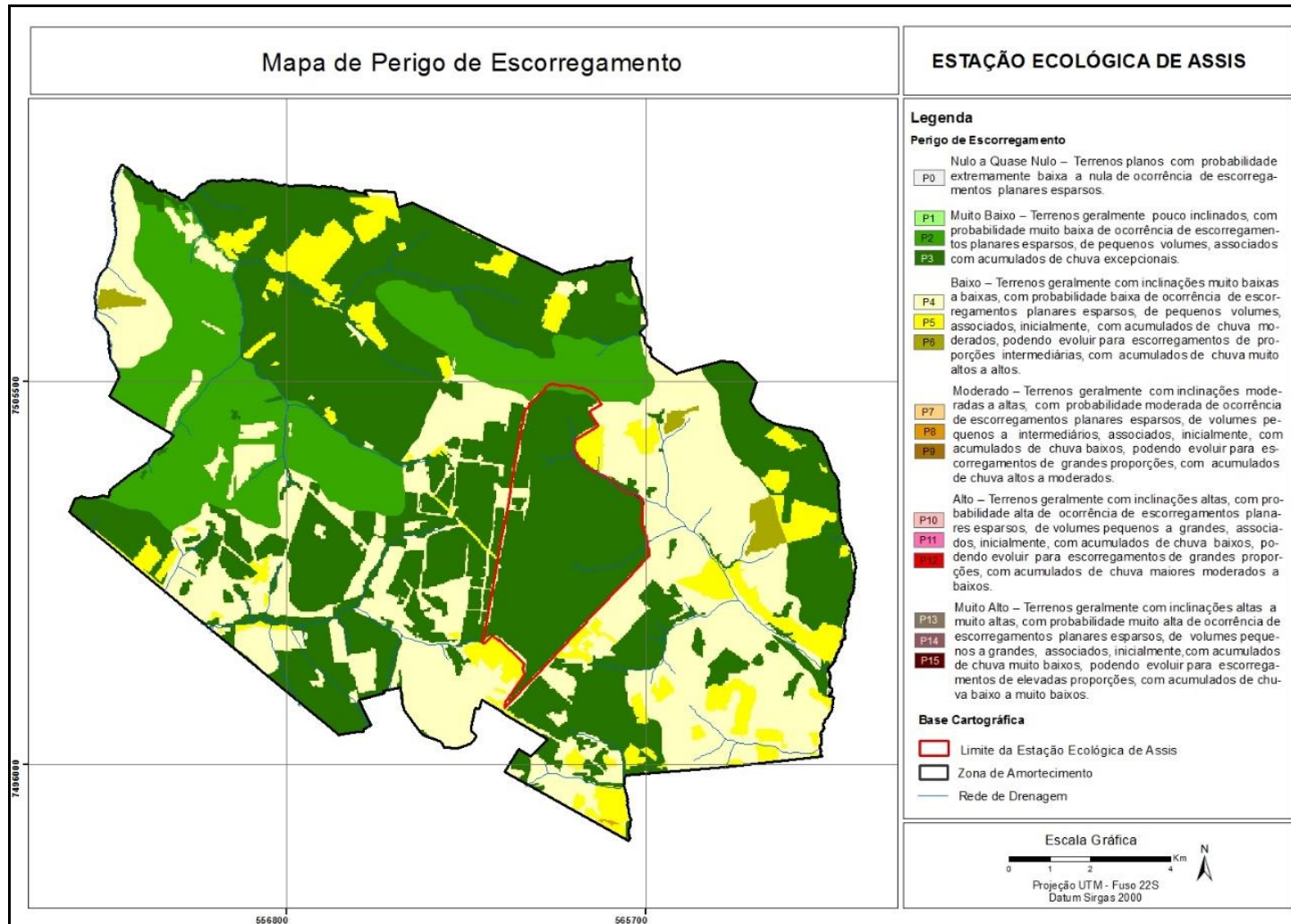
PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

**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.**

	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
DECESC	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

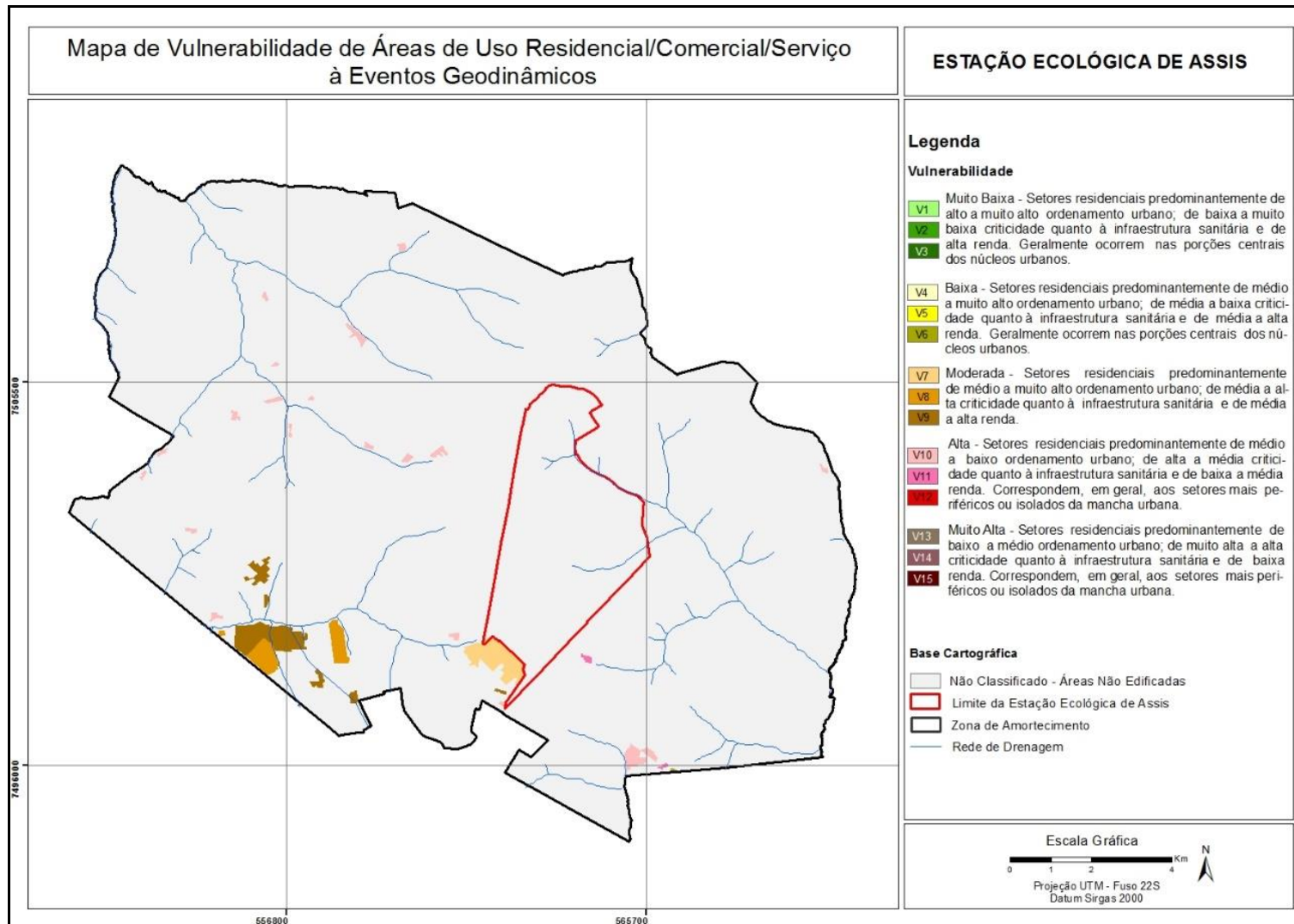
Sendo: DECESC - declividade para escorregamento (°), DECINU - declividade para inundação (°), AMP - amplitude altimétrica (m), EXHESC - excedente hídrico para escorregamento (mm), EXHINU - excedente hídrico para inundação (mm), DEDESC - densidade de drenagem para escorregamento(m/m<sup>2</sup>), DEDINU - densidade de drenagem para inundação (m/m<sup>2</sup>), ERO - erodibilidade (t.ha<sup>-1</sup>.MJ<sup>-1</sup>.mm<sup>-1</sup>), 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 da Estação Ecológica de Assis e da área de estudo.

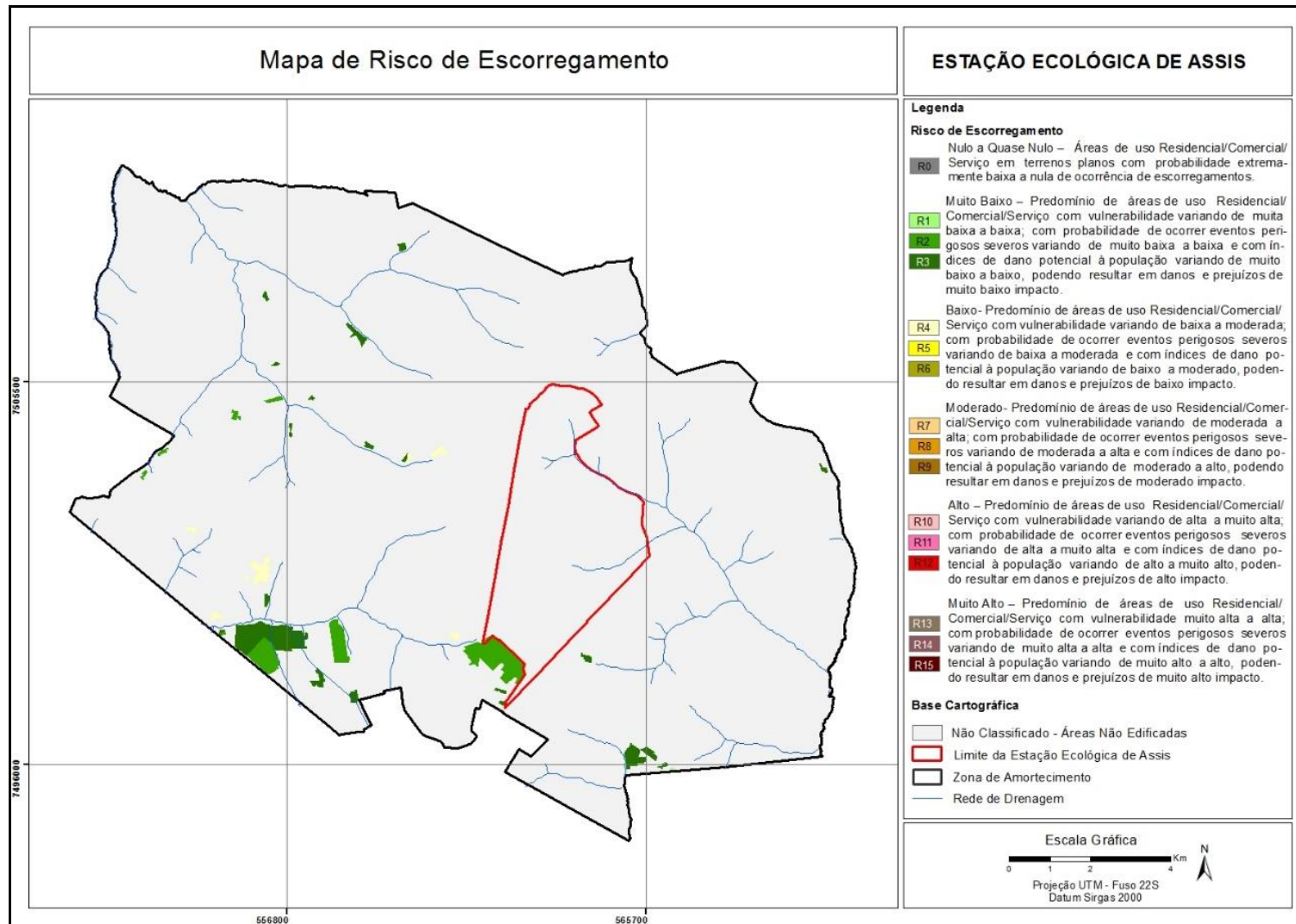




Apêndice 2.2.5.E. Mapa de Vulnerabilidade de áreas uso do tipo Residencial/ Comercial/ Serviços da Estação Ecológica de Assis e da área de estudo.

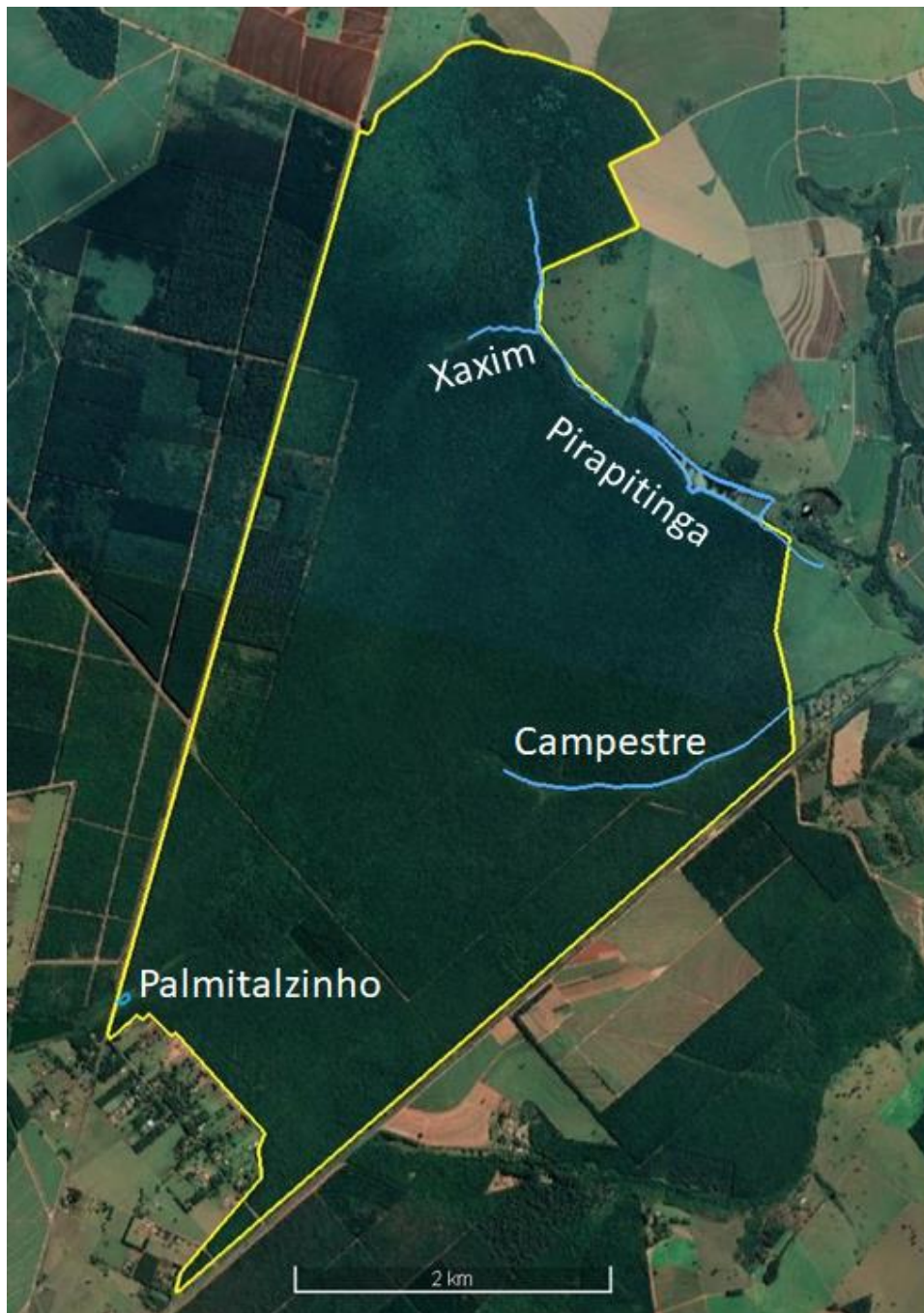


Apêndice 2.2.5.F. Mapa de Risco de Escorregamento das áreas de uso Residencial/Comercial/Serviços da Estação Ecológica de Assis e da área de estudo.





Apêndice 2.2.6.1.A. Hidrografia da Estação Ecológica de Assis.



**Apêndice 2.2.6.1.B. Quantificação de processos hidrológicos a partir dos dados do vertedor da Estação Ecológica de Assis.**

A curva-chave do vertedor foi elaborada com base nos dados das medições realizadas pelo DAEE (DAEE, 2020). Em função da curva-chave, as cotas limétricas registradas a cada 10 minutos foram convertidas em vazão, a partir das quais foram calculadas a vazão diária e mensal. A organização das vazões diárias em ordem de grandeza resultou na curva de permanência (Figura 1). A Figura 2 demonstra a variação da vazão mensal e da chuva em função do tempo.

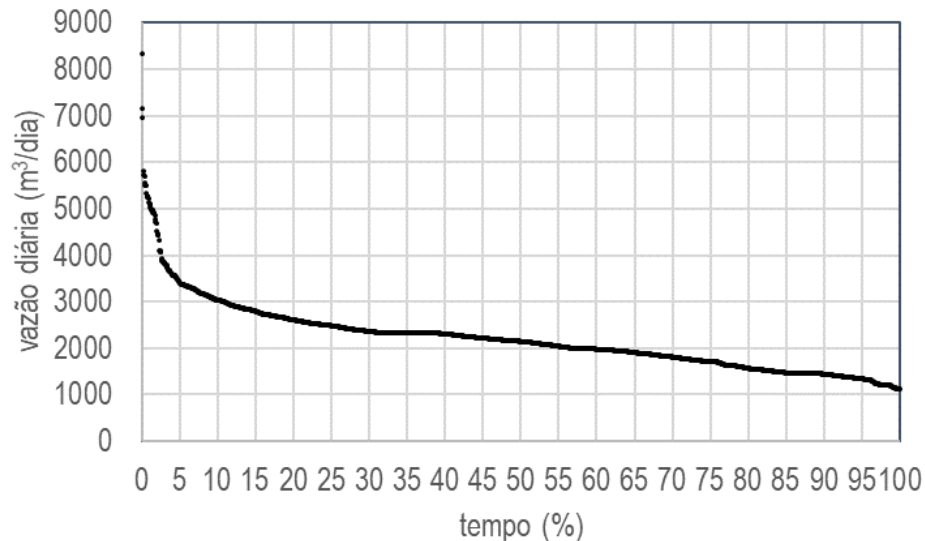


Figura 1. Curva de permanência da vazão diária no vertedor do córrego Campestre, EECA-Assis/SP, durante o período de 05/2014 a 07/2018. Dados disponibilizados pelo DAEE (2020).

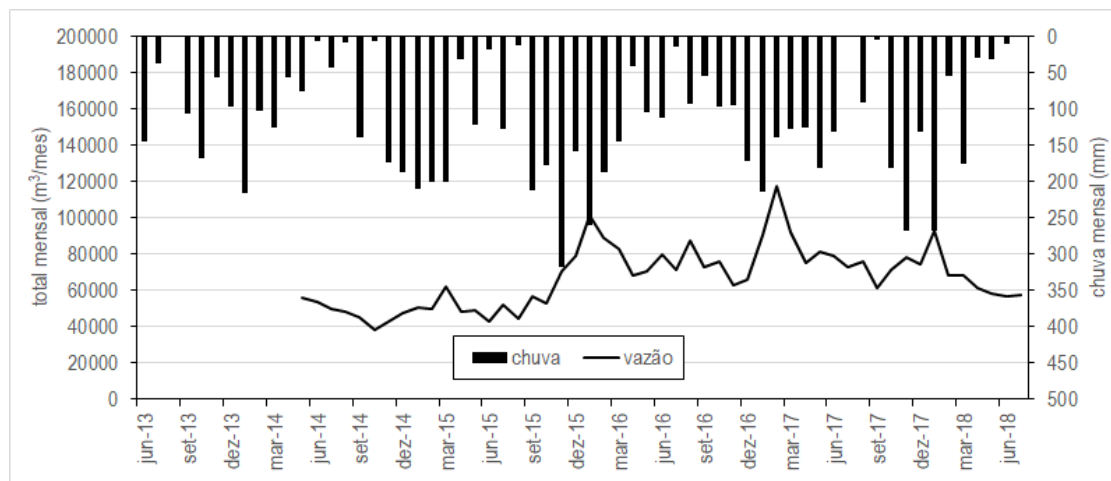


Figura 2. Vazão mensal no vertedor do córrego Campestre, EECA-Assis/SP, durante o período de 05/2014 a 07/2018. Dados hidrológicos disponibilizados pelo DAEE (2020). Chuva mensal registrada na APTA-MP no período entre 06/2013 e 07/2018. Dados de chuva disponibilizados pelo CIAGRO (2020).

O balanço hídrico da bacia hidrográfica do Campestre, no vertedor, resultou em valores de deflúvio que variaram de 160 a 236 mm (Tabela 1).

## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Tabela 1. Componentes do balanço hídrico na área de captação do vertedor do córrego do Campestre na EECA – Assis/SP.

Ano	Chuva P	Vazão	Deflúvio*		Perdas (evaporação+percolação)	
	(mm)	(m <sup>3</sup> /ano)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
2015	1795	655666	160	8,9	1635	91,1
2016	1384	926471	226	16,3	1158	83,7
2017	1604	967229	236	14,7	1368	85,3
média	1594	849789	207	13,3	1387	86,7

Área de captação de 4,1 km<sup>2</sup>

### Apêndice 2.2.6.1.C. Métodos e dados obtidos a partir das análises de qualidade da água na Estação Ecológica de Assis.

#### Métodos

Os seguintes parâmetros de qualidade de água foram determinados em todos os pontos de coleta (Tabela 1 e Figura 1): pH, oxigênio dissolvido, condutividade, sólidos totais dissolvidos, 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 e a turbidez foram obtidos por equipamento digital em laboratório. 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 realizados 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. A velocidade do fluxo no ponto 3 foi calculada por meio da curva-chave do vertedouro e, nos demais pontos, a quantificação da vazão não foi possível.

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

ponto	latitude	longitude	denominação
1	22°34'08,50"	50°22'42,50"	Pirapitinga nascente
2	22°34'21,40"	50°22'41,80"	Xaxim
3	22°35'51,20"	50°22'09,60"	Campestre, vertedouro
4	22°35'31,80"	50°21'37,40"	Campestre, foz

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 EECA – 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 EECA.

### 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.
- CIAGRO – Centro integrado de informações agrometeorológicas. (2020). *Dados diários no período de 01/01/2020 até 10/03/2020*. Disponível em: <<http://www.ciiagro.sp.gov.br/dados/entrada.htm>>. 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.

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Apêndice 2.2.6.1.C. (Continuação) - Métodos e dados obtidos a partir das análises de qualidade da água na Estação Ecológica de Assis.

Tabela 2. Parâmetros de qualidade da água, obtidos em e 03/03/2020, na Estação Ecológica de Assis – Assis/SP

ponto	hora	temperatura	largura	profundidade média	vazão	raio hidráulico	turbidez	sólidos totais	PH	oxigênio dissolvido		fosfato total	nitrogênio total	DBO	coliformes termotolerantes	IOA
										concentração	saturação					
	hh:mm	°C	cm	L s <sup>-1</sup>	m	*uT	ppm	adimensional	ppm	%	ppm	**NPM 100mL <sup>-1</sup>				
1	10:55	20,8	70	20,3	-	0,14	4,15	60	6,85	4,18	46,8	0,02	0,63	0,50	23	75,4
2	11:07	21,2	38	10,7	-	0,06	5,13	25	6,93	6,24	70,2	0,04	0,58	0,40	1600	67,5
3	15:02	21,9	*150	*10,0	23	*0,09	1,34	40	6,08	6,29	72,1	0,02	0,51	0,50	240	71,5
4	14:40	22,1	130	17,7	-	0,14	5,12	70	6,53	6,48	74,2	0,02	0,57	0,40	1600	67,3

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

- : sem quantificação

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

Em vermelho: valor abaixo do instituído pelo CONAMA 357 (MMA, 2005)

\*\*NMP 100mL<sup>-1</sup> : número mais provável de colônias por 100 mL de amostra



**Apêndice 2.2.6.1.D. Assoreamento do baixo córrego Campestre próximo à divisa da Estação Ecológica de Assis – Documentação fotográfica.**



Figura 1. Córrego Campestre, em 2004, com o leito encaixado e vegetação nativa ao longo das margens



Figura 2. Revolvimento das margens do córrego Campestre pelos catetos.



Figura 3. Impacto direto dos catetos sobre a vegetação ripária.



Figura 4. Acúmulo de sedimentos e ausência de vegetação herbácea ou árvores em regeneração nas margens, alargamento e redução da profundidade do leito do Córrego Campestre no interior da Estação Ecológica de Assis.





Figura 5. Represa da propriedade a jusante, em estágio avançado de assoreamento pelos sedimentos carreados pelo córrego Campestre.

**Apêndice 2.2.6.1.E. Balanço hídrico atual e previsto com o adensamento da vegetação lenhosa na Estação Ecológica de Assis.**

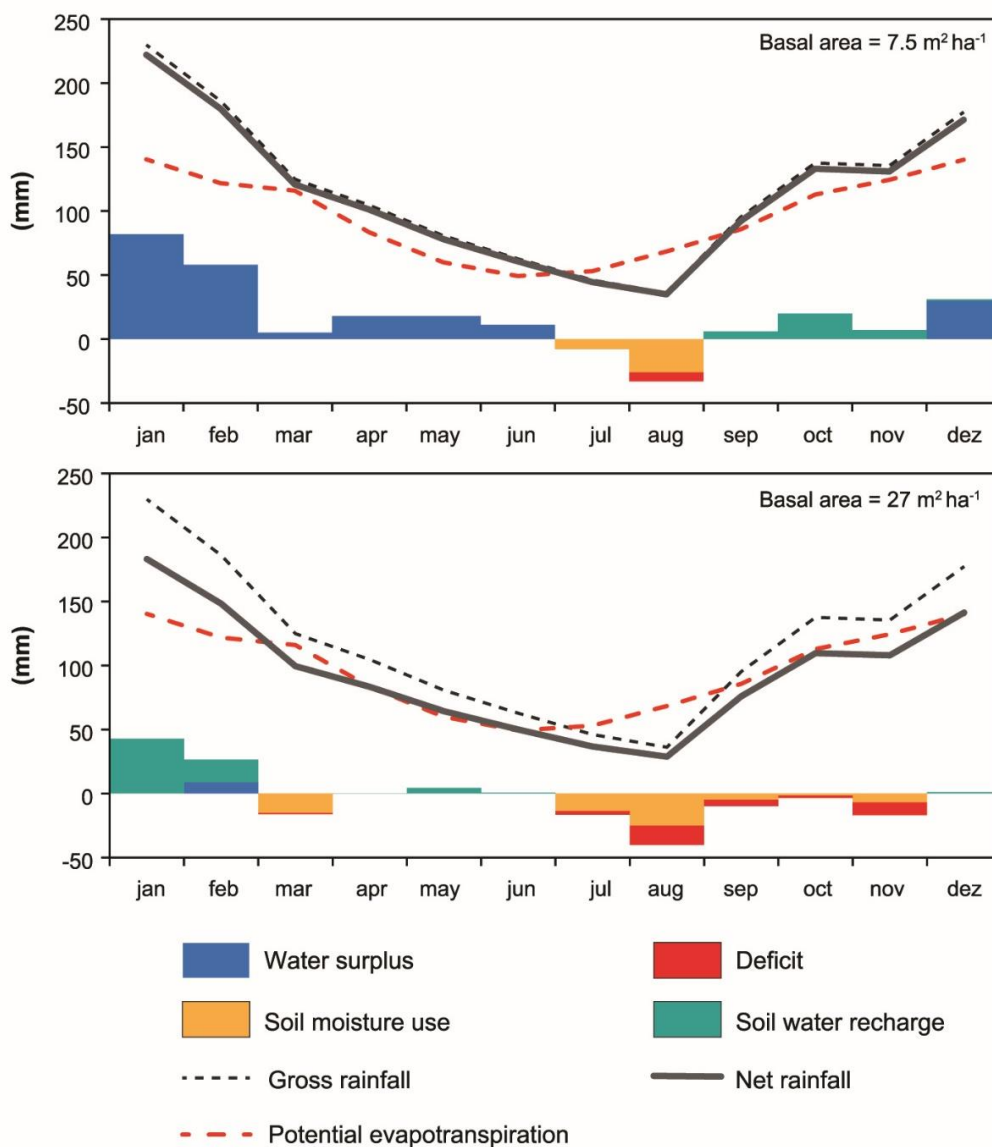


Figura 1. Balanço hídrico do solo pelo método de Thornthwaite-Matter (Pereira, 2005), sob duas condições extremas de biomassa na EECA de Assis em 2011: área basal em cerrado *stricto sensu*, com a área basal da vegetação de 7,5 m²/ha e no cerradão, com área basal de 27,0 m²/ha. A diminuição da recarga das reservas subterrâneas é esperada à medida que ocorre o adensamento da vegetação. Fonte dos dados meteorológicos: CIIAGRO, 2020.

Pereira, A.R. (2002). Simplificando o balanço hídrico de Thornthwaite-Mather. *Bragantia*, 64(n):311-313.

CIIAGRO – Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas. *Dados diários de chuva no período de 01/01/1991 a 10/03/2020*. Disponível em: <<http://www.ciiagro.sp.gov.br>>. Acesso em: 10 mar. 2020.

**Apêndice 2.2.6.2.A. Métodos utilizados na caracterização dos recursos hídricos subterrâneos na Estação Ecológica de Assis e da área de estudo.**

**1. INTRODUÇÃO**

Este relatório descreve os aquíferos existentes na área de estudo, que abrange a Estação Ecológica de Assis (EEcAssis) e sua Zona de Amortecimento (ZA), situada no município homônimo. 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 da EEcAssis e da ZA, tais como relatórios técnicos, artigos científicos, teses e dissertações (Max et al., 2007a; 2007b; Vitalli, 2007; Durigan et al., 2010; Leite & Bongiovanni, 2014; Dias, 2017).

### **2.4. Pressões sobre as águas subterrâneas**

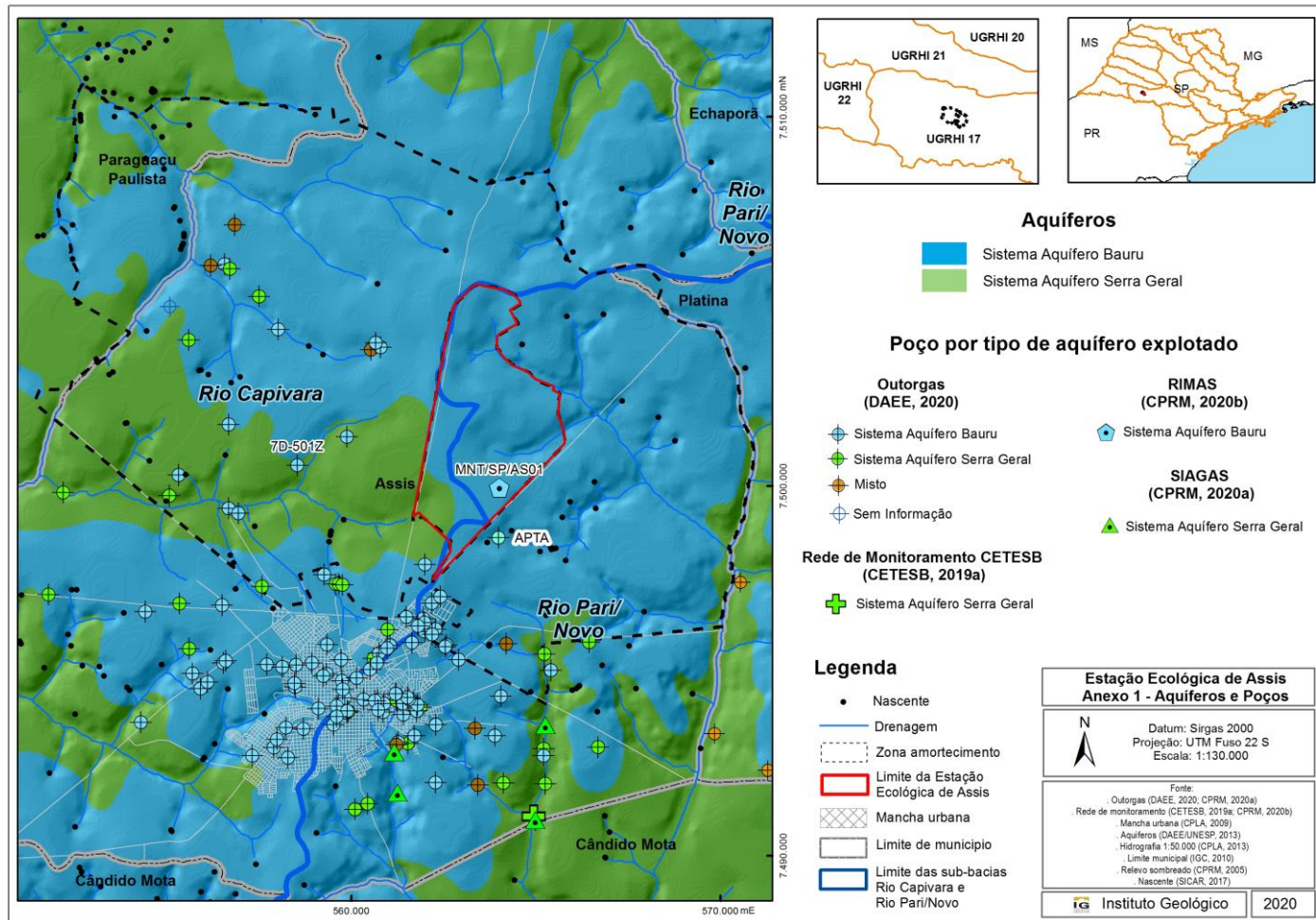
A avaliação das atividades e eventos que caracterizam pressão sobre a condição ambiental atual das águas subterrâneas na EEcAssis e em sua ZA foi efetuada com base na análise dos seguintes documentos: i) imagens digitais disponíveis na plataforma Google Earth™; ii) Relatório de Situação dos Recursos 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 (Durigan *et al.*, 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 ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Apêndice 2.2.6.2.B. Mapa dos aquíferos e poços de captação de águas subterrâneas Estação Ecológica de Assis e da área de estudo.



**Apêndice 2.2.6.2.C. Dados numéricos sobre as águas subterrâneas na Estação Ecológica de Assis e da área de estudo.**

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 <sup>3</sup> /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 <sub>7,10</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Águas subterrâneas (m <sup>3</sup> /s)	Total (m <sup>3</sup> /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%
<b>UGRHI 17</b>	<b>65,00</b>	<b>17,00</b>	<b>82,00</b>	<b>79%</b>	<b>21%</b>

Fonte: CBH-MP, 2017

UPH = Unidade de Planejamento Hídrica.

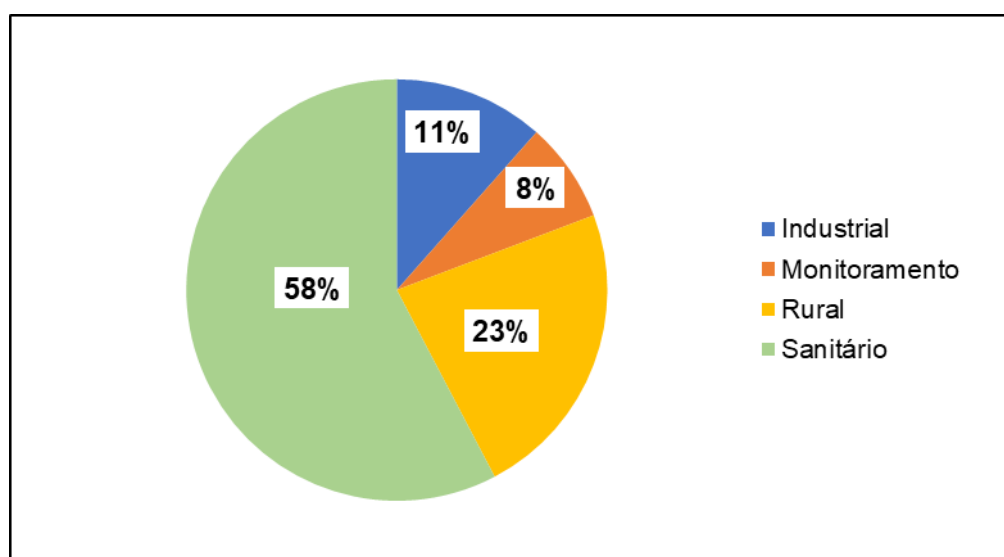


Figura 1. Usos das águas subterrâneas na área de estudo (n = 26 poços).

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA 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 <sup>a</sup>	0,052
Bário	mg/L	0,7 <sup>b</sup>	0,039
Cálcio	mg/L	---	2,02
Cromo	mg/L	0,05 <sup>b</sup>	0,021
Condutividade elétrica	µS/cm	---	14,90
Dureza total	mg/L	500 <sup>a</sup>	6,59
Estrôncio	mg/L	---	0,014
erro total	mg/L	0,3 <sup>a</sup>	0,103
Potássio	mg/L	---	0,976
Magnésio	mg/L	---	0,52
Manganês	mg/L	0,1 <sup>a</sup>	0,007
Sódio	mg/L	200 <sup>a</sup>	0,788
Níquel	mg/L	0,07 <sup>b</sup>	0,012
Nitrato	mg/L NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	45 <sup>b</sup>	0,04
pH	adimensional	---	5,49
Resíduo seco	mg/L	---	250
Silício	mg/L Si	---	9,13
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	1.000 <sup>a</sup>	15
Sulfato	mg/L	250 <sup>a</sup>	0,13
Turbidez	NTU	5 <sup>a</sup>	0,36
Zinco	mg/L	5 <sup>a</sup>	0,017

Fonte: CPRM, 2020b


VMP = Valor Máximo Permitido.

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

<sup>b</sup> = 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 

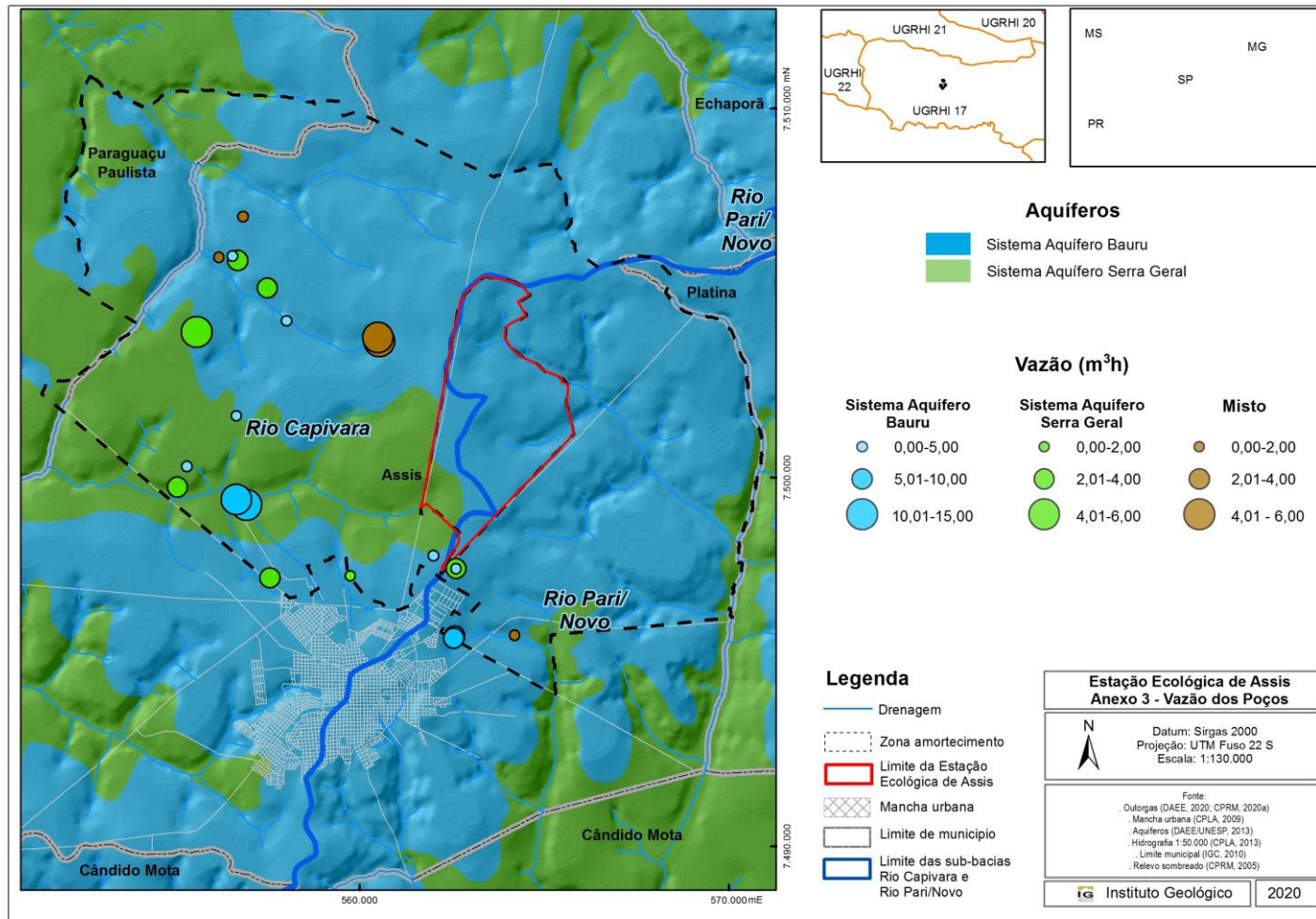
**LEGENDA**

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



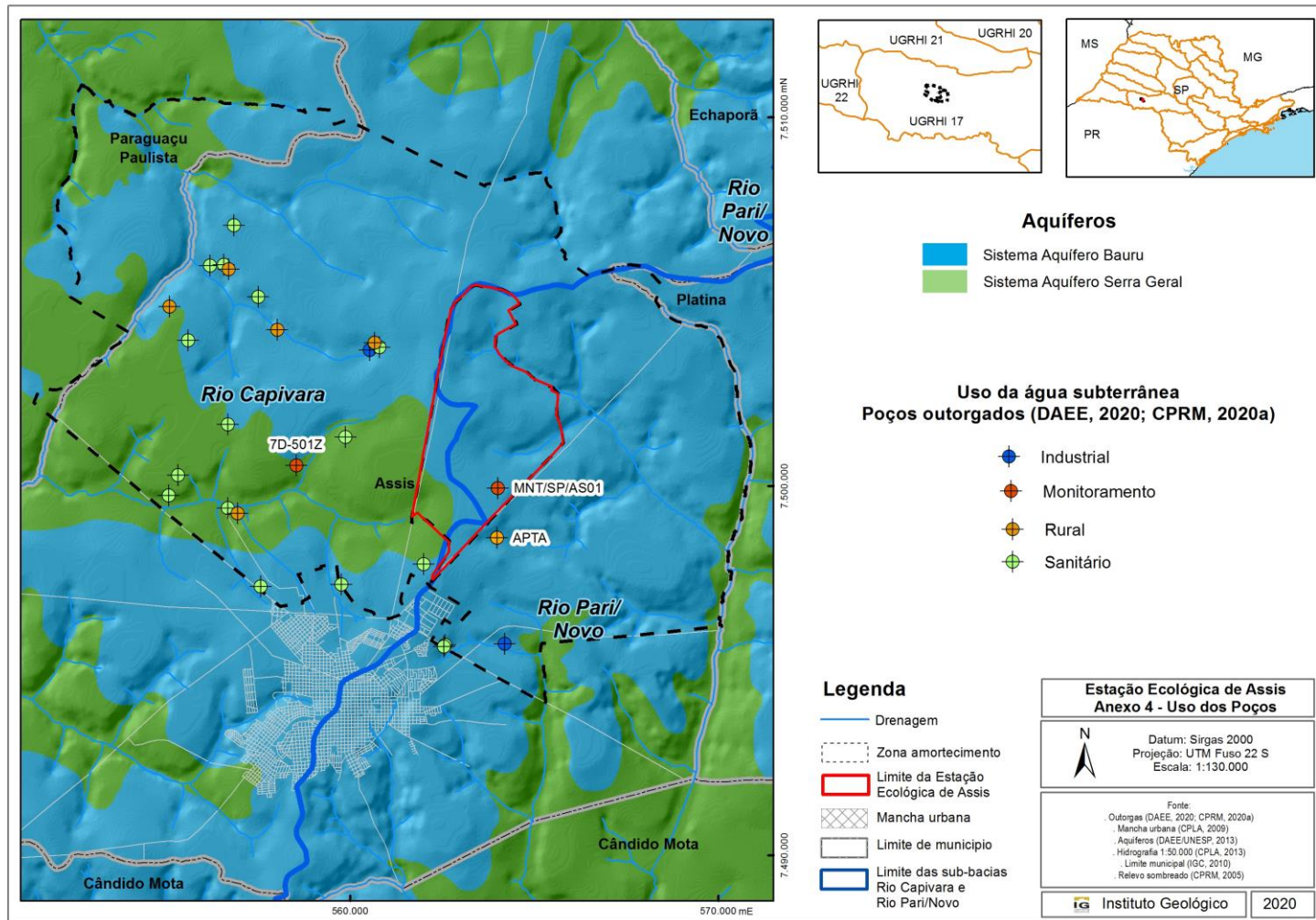
PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Apêndice 2.2.6.2.E. Mapa dos poços explotados na Estação Ecológica de Assis e da área de estudo, representados pela sua vazão, e posicionados segundo os aquíferos.



PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

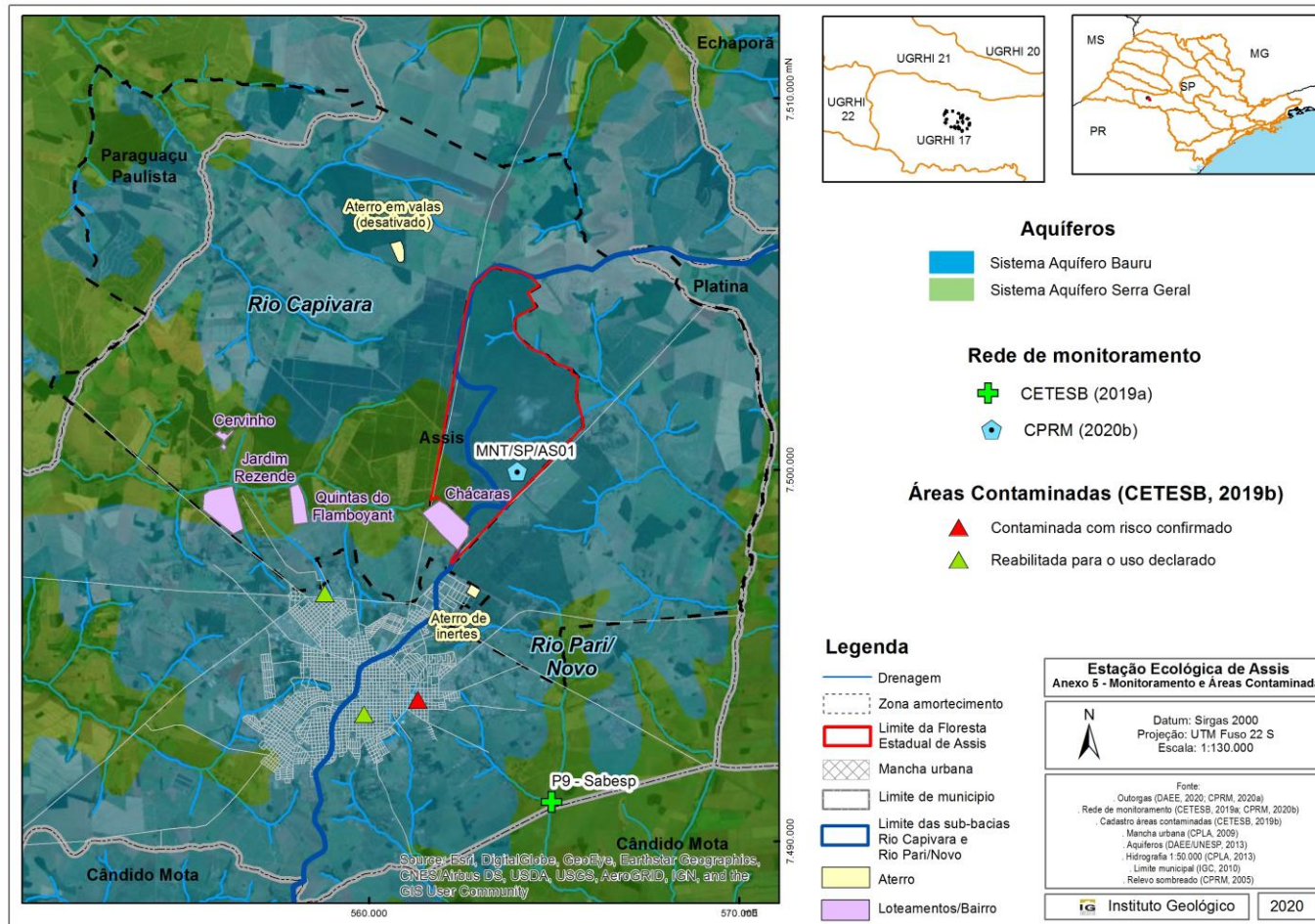
Apêndice 2.2.6.2.F. Mapa de uso das águas subterrâneas dos poços cadastrados na Estação Ecológica de Assis e da área de estudo.



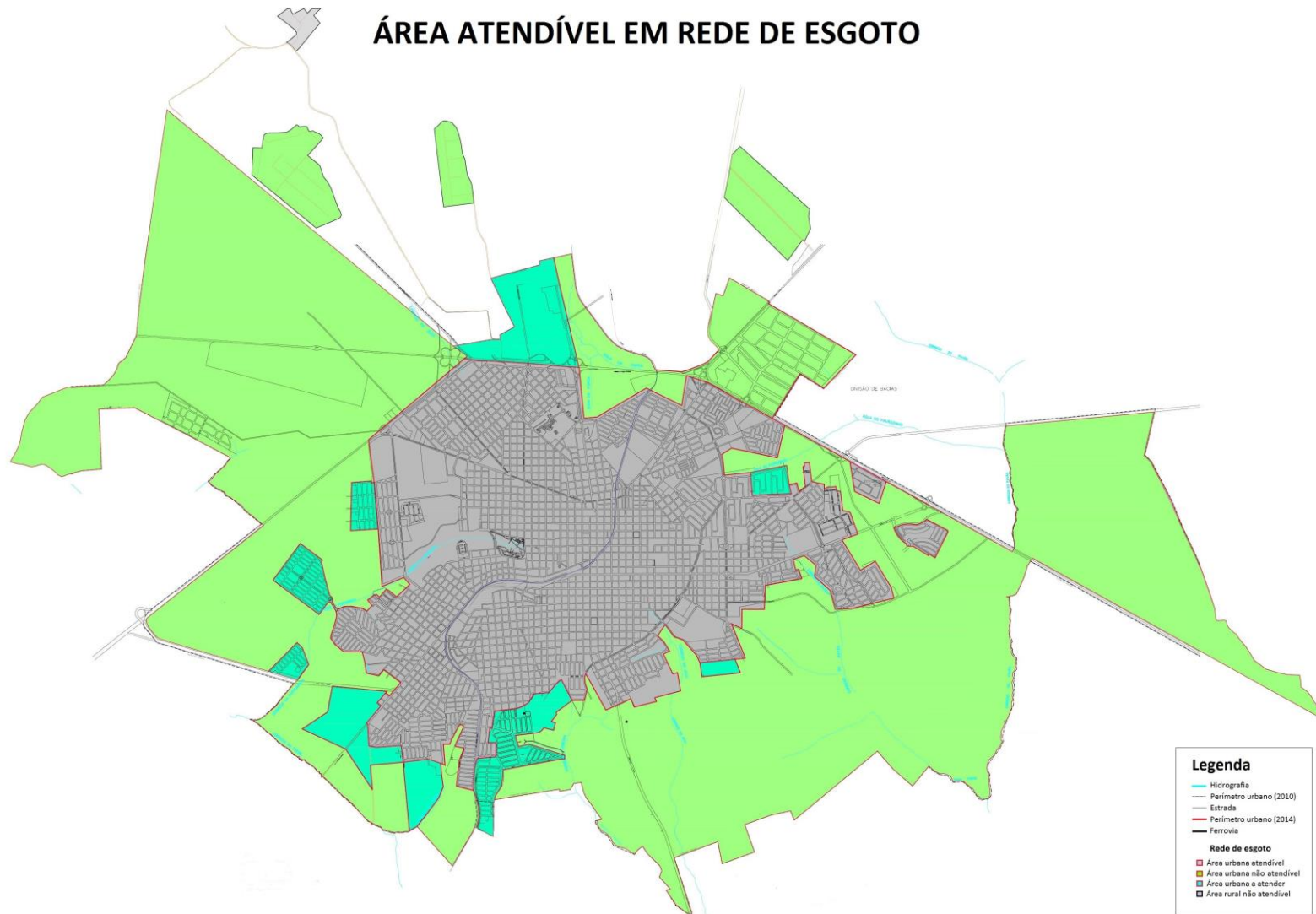


PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

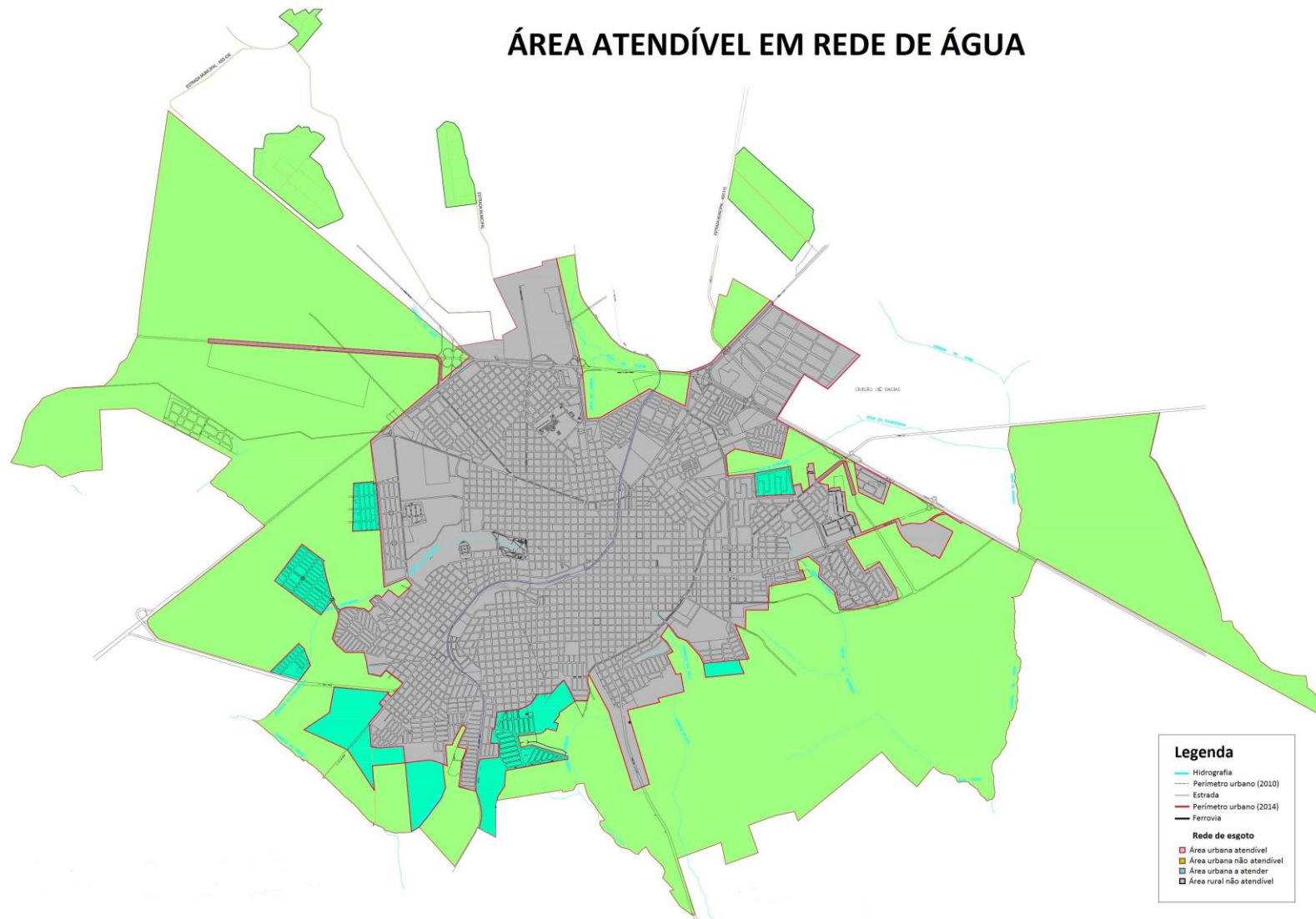
Apêndice 2.2.6.2.G. Mapa de pontos de monitoramento das águas subterrâneas e de áreas contaminadas na Estação Ecológica de Assis e na área de estudo.



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



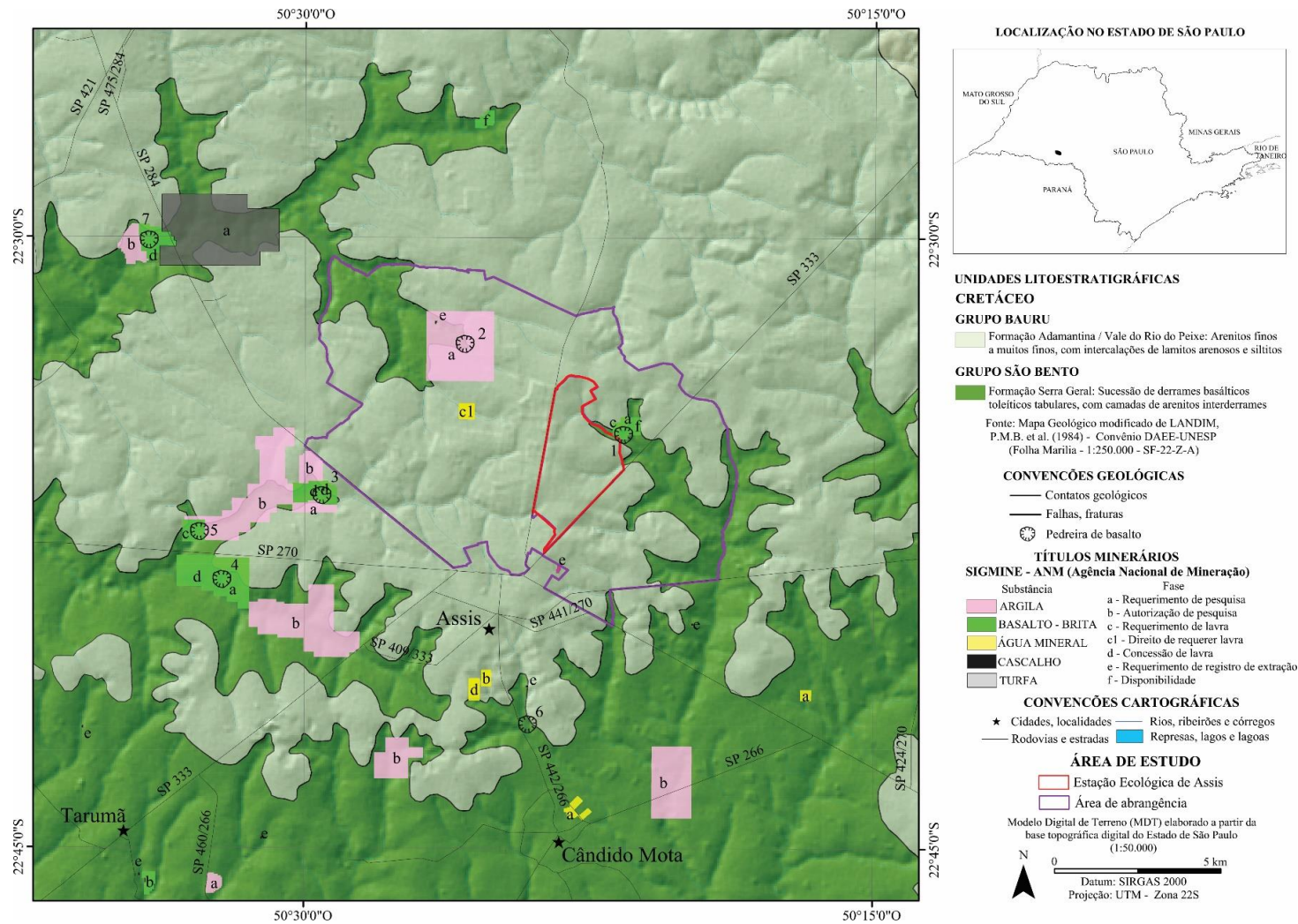
Apêndice 2.2.6.2.I. Mapa das áreas atendidas e não atendidas por rede de água no município de Assis (Fonte: Assis, 2017c).





PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

Apêndice 2.2.7. Mapa geológico com os empreendimentos minerários da Estação Ecológica 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).

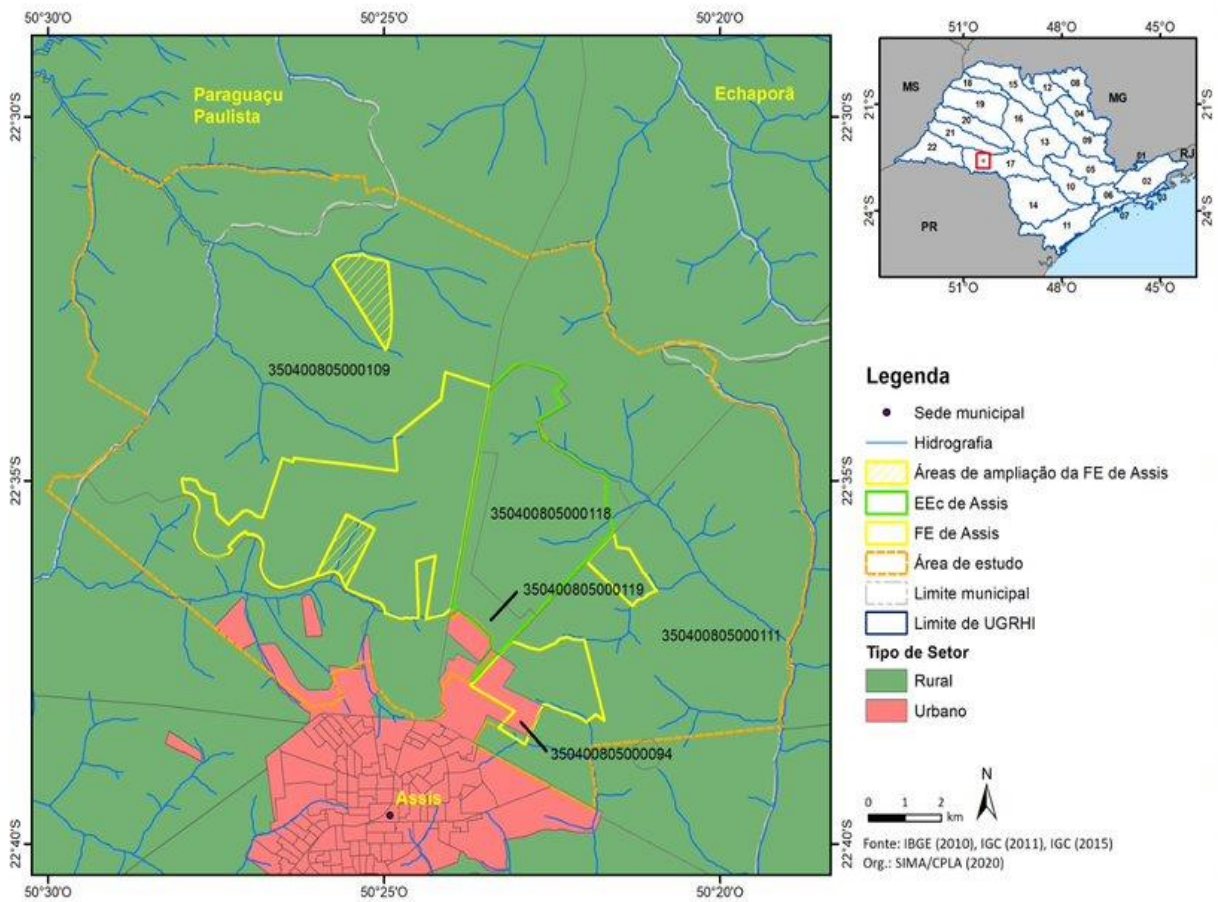
Os dados passíveis de serem espacializados foram analisados com o auxílio do software de Sistema de Informação Geográfica (GIS) Arcgis 10.5, utilizado para criação de mapas, compilação de dados geográficos, análise de informações mapeadas e gestão de informações geográficas em bancos de dados.

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

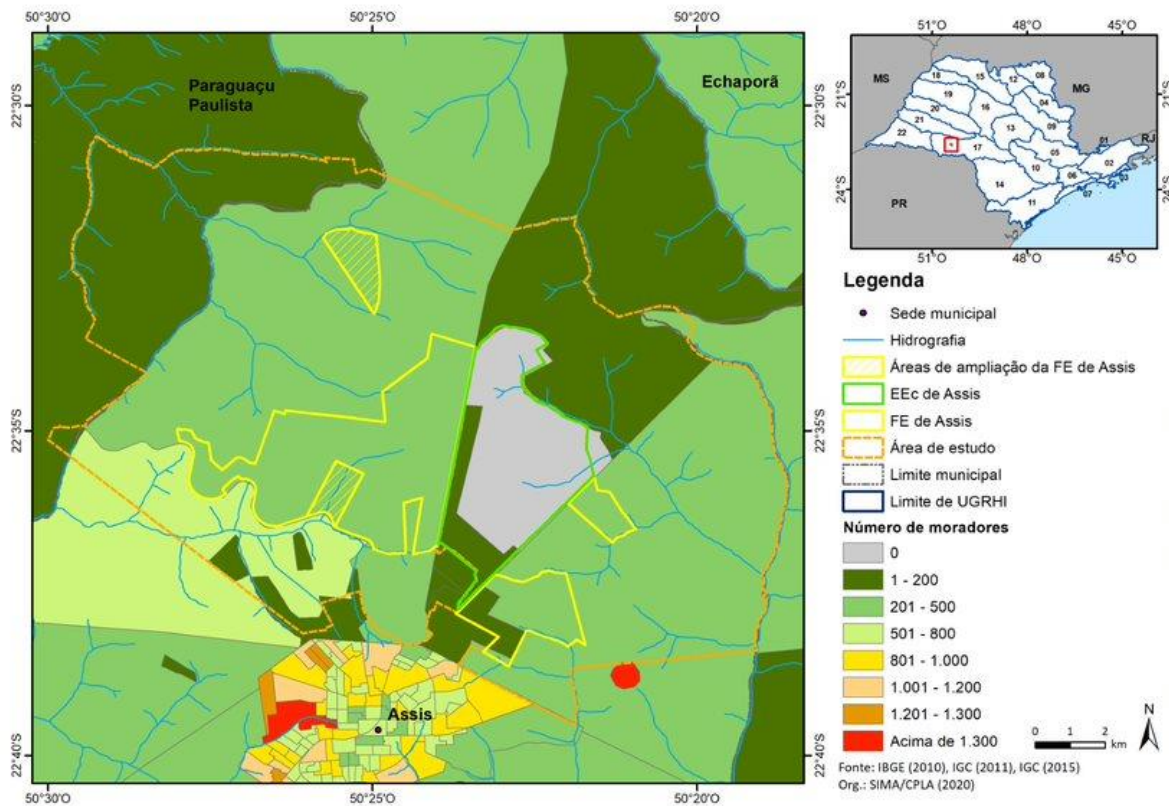
Fonte: SEADE (2019a), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

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

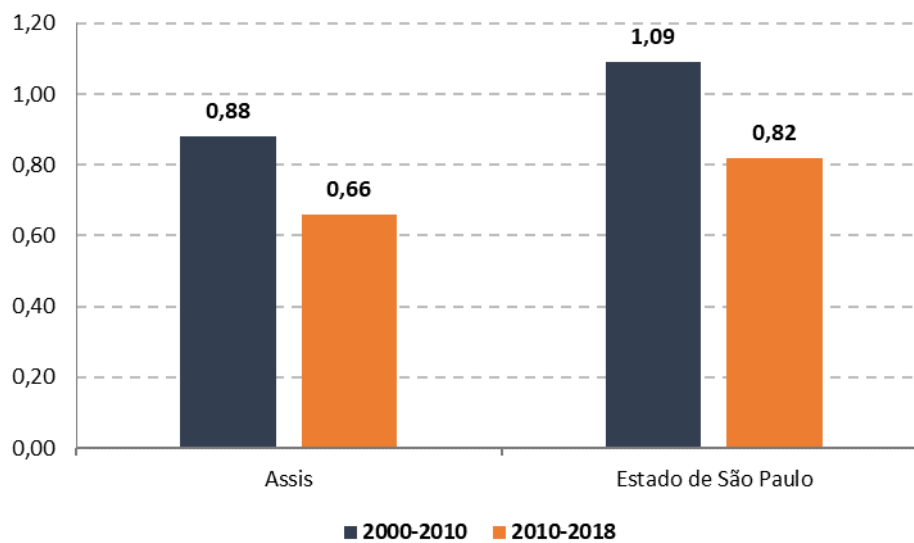




**Apêndice 2.3.3.D. Distribuição da população por setor censitário no entorno da Estação Ecológica de Assis (Censo de 2010)**

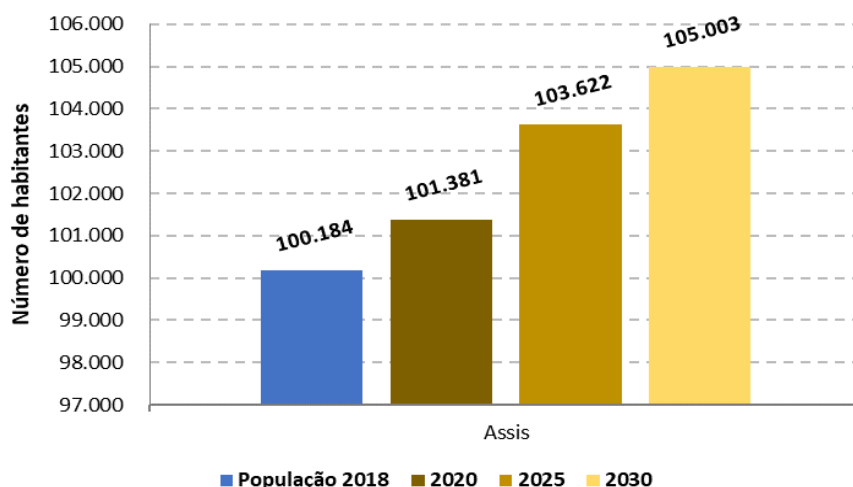


**Apêndice 2.3.3.E. Taxa geométrica de crescimento anual (em % a.a.) nos períodos de 2000-2010 e 2010-2018 em Assis e no estado de São Paulo**



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

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



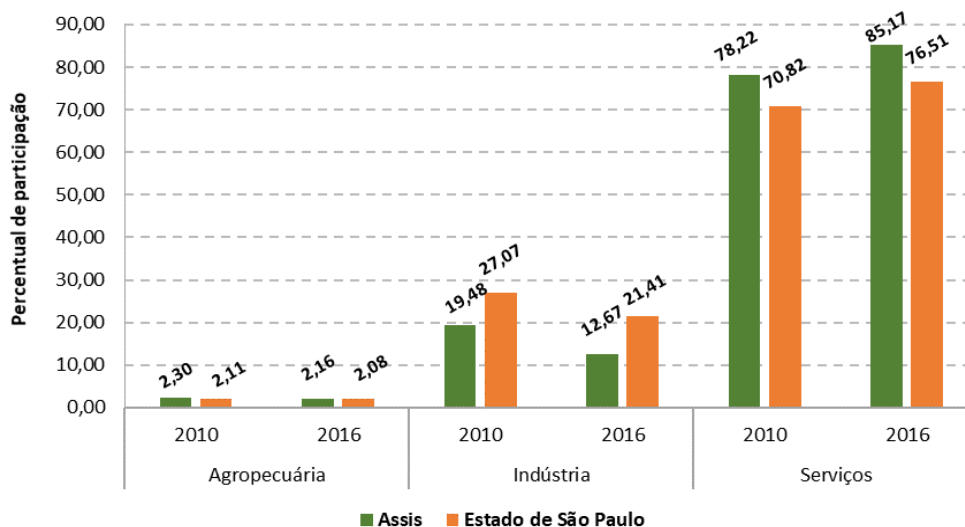
Fonte: SEADE (2019b), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

**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 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) e 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
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
<b>Estado de São Paulo</b>	<b>37.688.10</b>		<b>50.358.58</b>	
<b>Paulo</b>	<b>1,47</b>		<b>4,28</b>	

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)
<b>Estado de São Paulo</b>	<b>0,578 (baixo)</b>	<b>0,702 (alto)</b>	<b>0,783 (alto)</b>

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
<b>Estado de São Paulo</b>	<b>0,783 (alto)</b>	<b>0,719</b>	<b>0,845</b>	<b>0,789</b>	

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

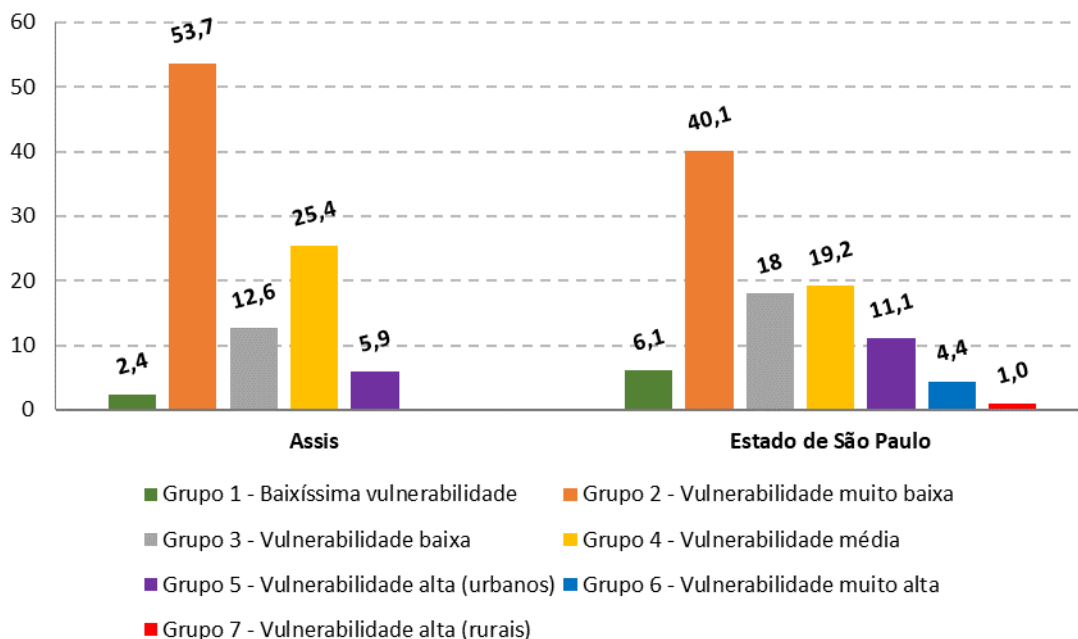
**Apêndice 2.3.5.C. Indicadores sintéticos do Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) no município de Assis e no estado de São Paulo em 2010, 2012 e 2014**

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
<b>Estado São Paulo</b>	<b>alta</b>	<b>alta</b>	<b>média</b>		<b>alta</b>	<b>alta</b>	<b>média</b>		<b>alta</b>	<b>alta</b>	<b>média</b>	

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

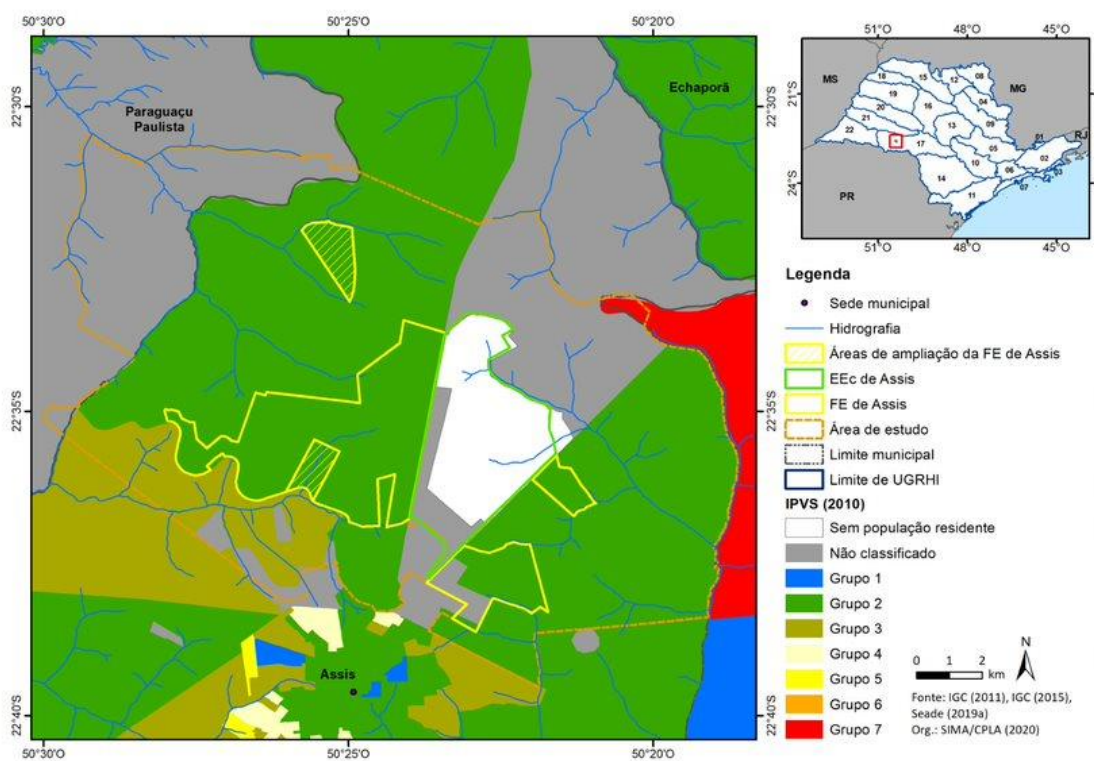
R: dimensão riqueza. L: dimensão longevidade. E: dimensão escolaridade.

**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**



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 Estação Ecológica 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
<b>Estado de São Paulo</b>	<b>87,0</b>	<b>51,0</b>	<b>79,0</b>	<b>5,0</b>	<b>88,0</b>	<b>63,0</b>	<b>87,0</b>	<b>6,34</b>

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**

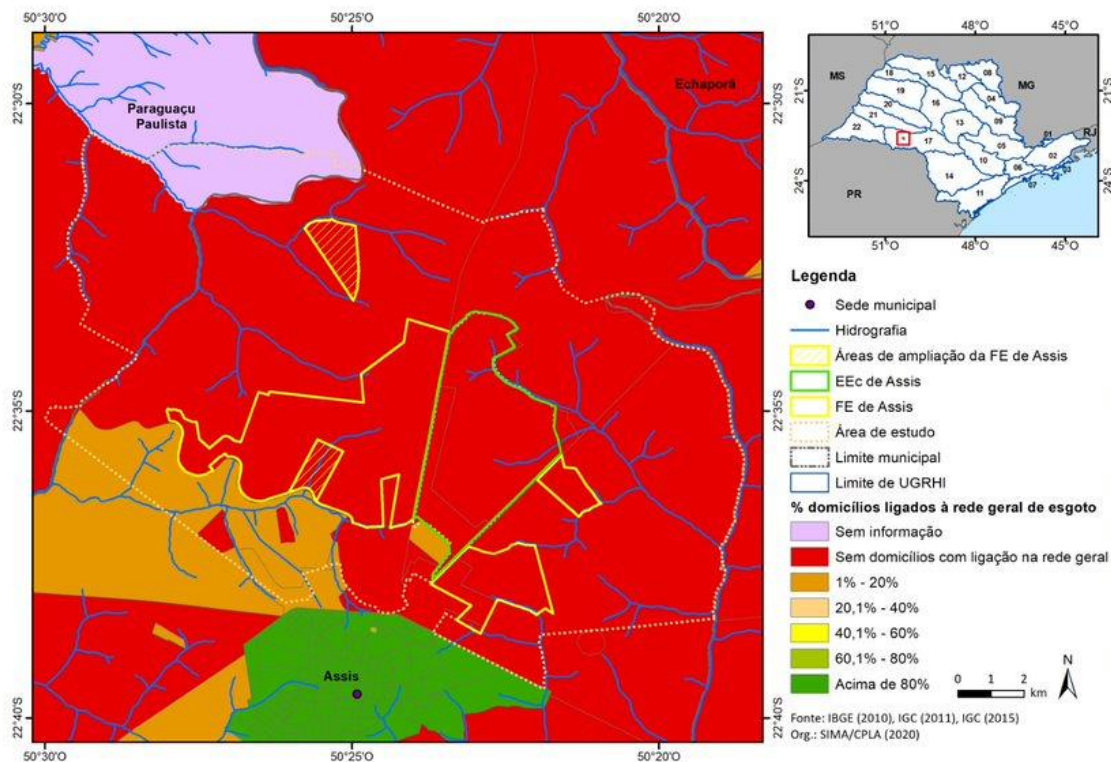
Localidade	RSU (t/dia)	IQR 2010	Enquadramento	RSU (t/dia)	IQR 2018	Enquadramento
Assis	36,4	8,4	Condição Adequada	79,3	9,2	Condição Adequada
<b>Estado de São Paulo</b>	<b>26.340,5</b>	<b>8,4</b>	<b>Condição Adequada</b>	<b>40.773,7</b>	<b>8,6</b>	<b>Condição Adequada</b>

Fonte: CETESB (2011c, 2019b), elaborado por SIMA/CPLA (2019).

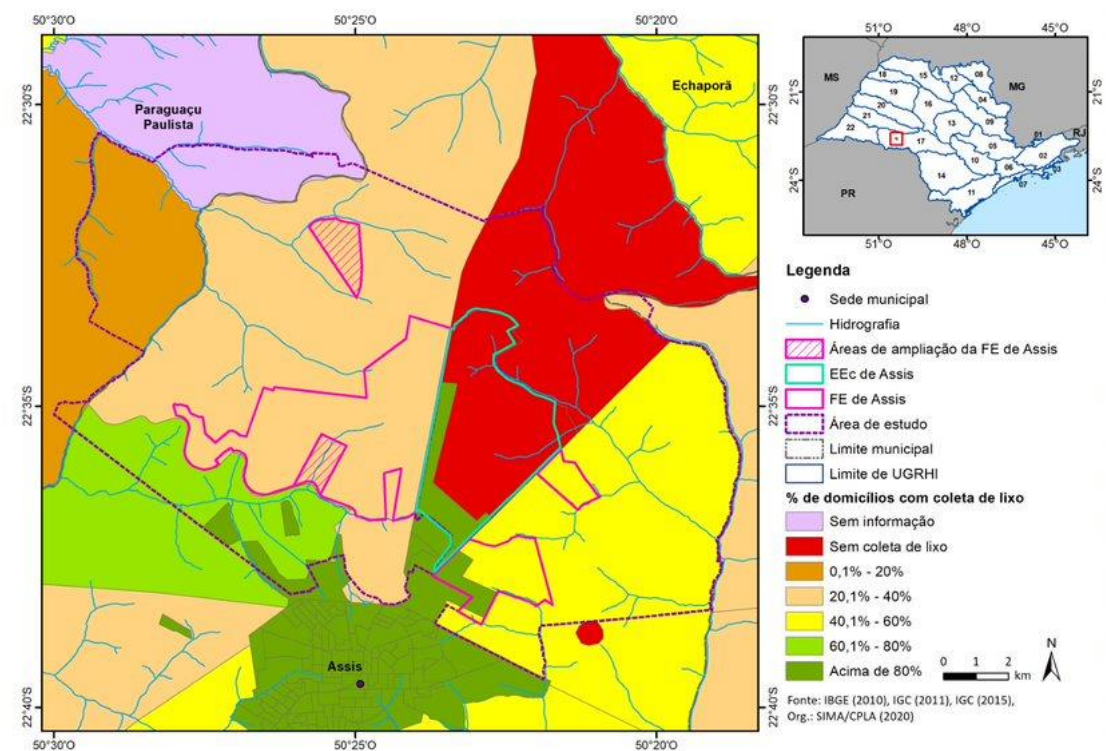
RSU: Resíduo Sólido Urbano.

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 Estação Ecológica de Assis (Censo de 2010)**



**Apêndice 2.3.5.I. Porcentagem de domicílios com coleta de lixo no entorno da Estação Ecológica de Assis (Censo de 2010)**





PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

**Apêndice 2.3.5.J. Organizações com atuação no entorno da Estação Ecológica de Assis e sua relação com a gestão da Unidade**

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

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

		<p>de ecossistemas naturais e em restauração</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribuir e apoiar cursos de prevenção e combate a incêndios, aplicação de queimas prescritas e primeiros socorros</li> <li>- Avaliar periodicamente o risco de incêndios nas edificações e instalações</li> </ul>
Universidades (USP, Unesp – Assis, Botucatu, Rio Claro, UFSCar, e outras)	Educação, pesquisa e extensão	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estabelecer cooperação para o desenvolvimento dos programas de pesquisas e para implementação das diversas ações de manejo das Unidades</li> <li>- Retornar sistematicamente os resultados de pesquisa e suas implicações para o manejo</li> </ul>
<b>Organizações governamentais Municipais</b>	<b>Ações desenvolvidas</b>	<b>Ações de Cooperação possíveis</b>
Prefeitura Municipal de Assis - Secretaria de Educação	Executa a política educacional no município (Educação Infantil e Ensino Fundamental)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Viabilizar a inserção de informações referentes ao ambiente e às UCs de Assis nas disciplinas das escolas</li> <li>- Participar e apoiar a implementação dos Subprogramas de Educação Ambiental das Unidades</li> </ul>
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"> <li>- Interagir com o órgão gestor na elaboração/atualização do Plano Diretor</li> <li>- Realizar operações de manutenção das estradas municipais de acordo com as boas práticas</li> <li>-Tomar providências para minimizar atropelamentos de fauna silvestre</li> </ul>
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"> <li>- Promover o uso público em área concedida da Floresta Estadual de Assis, de acordo com os preceitos definidos no Plano de Manejo da Unidade</li> <li>- Promover a conservação do solo e a agricultura sustentável nas ZAs</li> <li>- Colaborar na recuperação das APPs e na implantação de corredores ecológicos</li> <li>- Realizar fiscalização voltada à manutenção e melhoria da qualidade ambiental nas ZAs</li> <li>- Acompanhar o cumprimento da legislação municipal e ministrar palestras sobre legislação ambiental nas ZAs</li> <li>- Participar e apoiar a restauração das Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais nas ZAs</li> <li>- Contribuir para a gestão da UC, participando do Conselho Consultivo</li> </ul>
Câmara Municipal de Assis	Legislativo municipal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propor no orçamento anual do município o uso do ICMS Ecológico em atividades conservacionistas nas ZAs</li> <li>- Apoiar a propositura de leis voltadas à consecução dos objetivos das Unidades</li> </ul>
<b>Organizações não governamentais</b>	<b>Ações desenvolvidas</b>	<b>Ações de cooperação possíveis</b>
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"> <li>- Participar da recuperação das APPs e reservas legais nas ZAs</li> <li>- Apoiar ações de proteção e monitoramento na ZA</li> <li>- Participar de atividades educativas, interpretativas e eventos na UC</li> </ul>
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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribuir, com a produção de mudas, para a restauração de áreas degradadas na ZA</li> <li>- Apoiar e capacitar adolescentes em atividades florestais, como a coleta e beneficiamento de sementes e produção de mudas</li> </ul>

## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

	Participa do Conselho Consultivo da UC	
Associação Comercial e Industrial de Assis	Representação dos interesses do comércio e indústrias de Assis Participa do Conselho Consultivo da UC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Patrocinar a confecção de materiais de divulgação e didáticos</li> <li>- Organizar eventos comerciais, culturais e ecológicos conjuntos</li> <li>- Divulgar a Floresta Estadual de Assis como ponto de valorização do turismo no município</li> </ul>
Associação Cidadania em Assis – CIAS	Atuação em temas diversos, incluindo qualidade de vida e meio ambiente Participa do Conselho Consultivo da UC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribuir trazendo demandas da sociedade assisense que possam ser atendidas pela Unidade, dentro de seus objetivos</li> <li>- Contribuir, de forma consultiva, para a gestão da UC</li> </ul>
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribuir trazendo demandas do setor rural regional que possam ser atendidas pela Unidade, dentro de seus objetivos</li> <li>- Contribuir, de forma consultiva, para a gestão da UC</li> </ul>
<b>Iniciativa Privada</b>	<b>Ações desenvolvidas</b>	<b>Ações de cooperação possíveis</b>
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formar parceria para apoio ao combate a incêndios florestais e operações de queima prescrita</li> <li>- Contribuir com a utilização de técnicas agrícolas sustentáveis nas ZAs</li> <li>- Apoiar ações de restauração ecológica nas ZAs</li> </ul>
Concessionárias de rodovias (ENTREVIAS e CART)	Gestão das Rodovias SP-270 (Raposos Tavares) e SP-333	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colaboração na implantação de projetos de restauração ecológica no território da UC, por meio de TCRA's</li> <li>- Colaboração no monitoramento e mitigação dos atropelamentos de fauna silvestre na SP-333</li> <li>- Colaboração no controle das águas pluviais procedentes do leito da rodovia, prevenindo a erosão e assoreamento de corpos d'água no entorno da UC</li> </ul>

### 2.3.6 DINÂMICA TERRITORIAL

#### Apêndice 2.3.6.A. Método

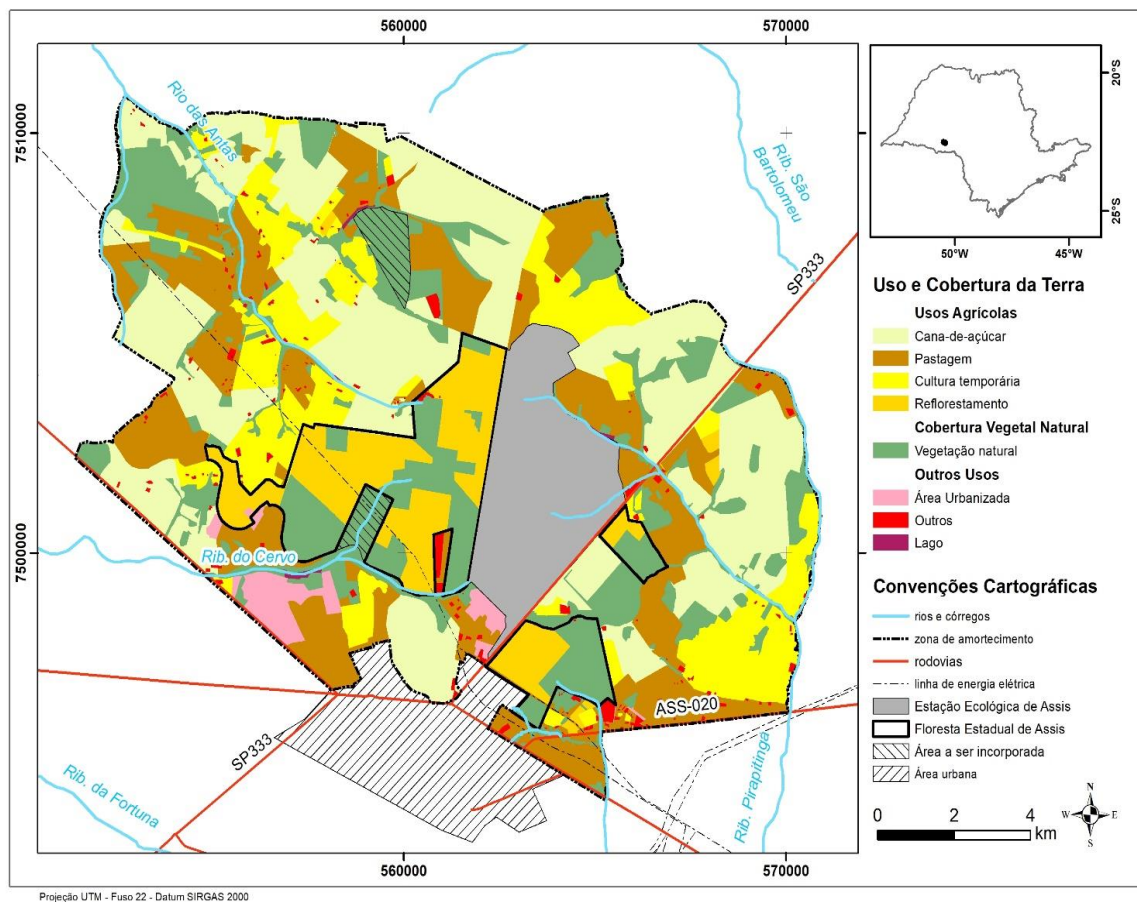
A caracterização do uso do solo foi realizada com base em revisão bibliográfica e cartográfica e em interpretação de imagens Landsat-8, com precisão de 15 metros e data de passagem de 15 de novembro de 2019. Foram também realizadas visitas em campo com a finalidade de checagem dos padrões de interpretação.

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.

**Apêndice 2.3.6.B. Mapa de Uso e Ocupação da Terra no entorno da Estação Ecológica de Assis em 2019.**



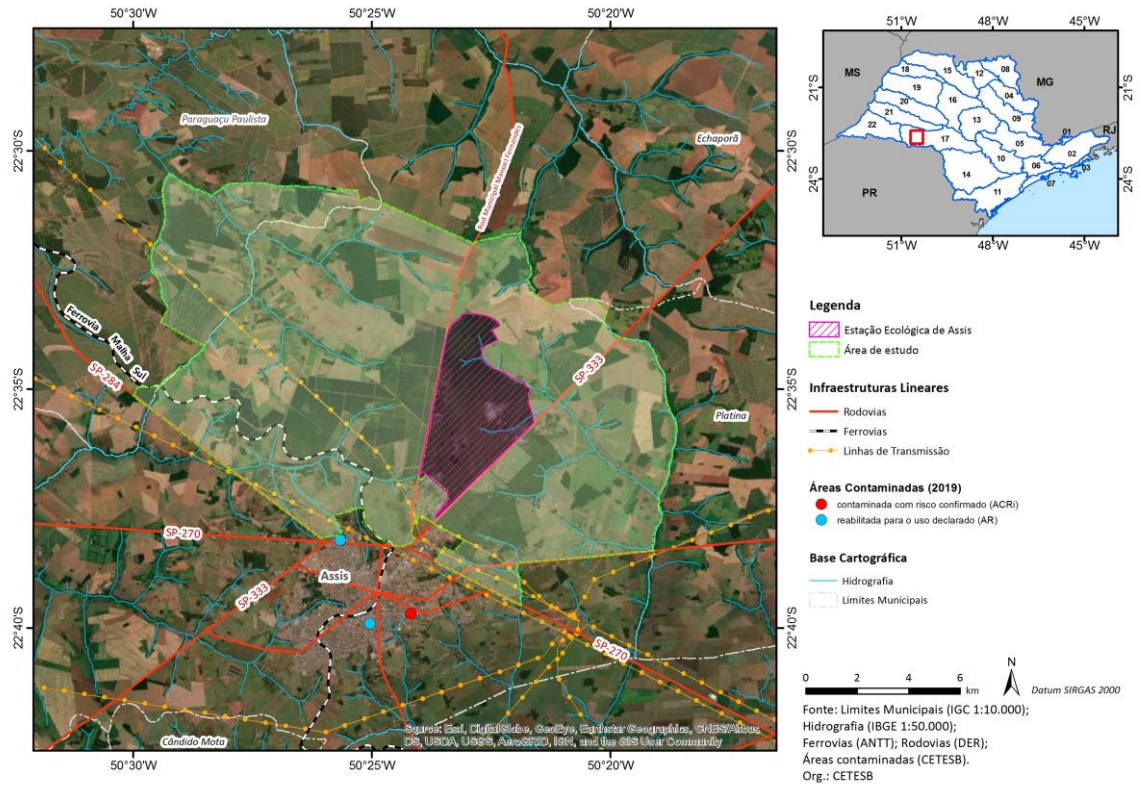
**Apêndice 2.3.6.C. Variação do uso do solo no entorno da Estação Ecológica de Assis no período 2006-2019**

	2006		2019	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%
<b>Usos Agrícolas</b>				
Cana-de-açúcar	6.025,9	32,0	5.796,1	30,9
Pastagem	4.094,6	21,7	3.957,0	21,1
Cultura temporária	3.516,2	18,7	2.651,0	14,1
Reflorestamento	1.913,4	10,2	1.619,8	8,6
Campo antrópico	148,9	0,8		
<b>Subtotal</b>	<b>15.698,9</b>	<b>83,3</b>	<b>14.023,9</b>	<b>74,7</b>
<b>Cobertura Vegetal Natural</b>		0,0		
Vegetação natural	2.827,2	15,0	4.128,1	22,0
<b>Subtotal</b>	<b>2.827,2</b>	<b>15,0</b>	<b>4.128,1</b>	<b>22,0</b>
<b>Outros Usos</b>		0,0		
Área Urbanizada	232,0	1,2	356,9	1,9
Outros		0,0	225,5	1,2
Lago	85,3	0,5	28,9	0,2
<b>Subtotal</b>	<b>317,3</b>	<b>1,7</b>	<b>611,3</b>	<b>3,3</b>
<b>Total</b>	<b>18843,4</b>	<b>100,0</b>	<b>18763,3</b>	<b>100,0</b>

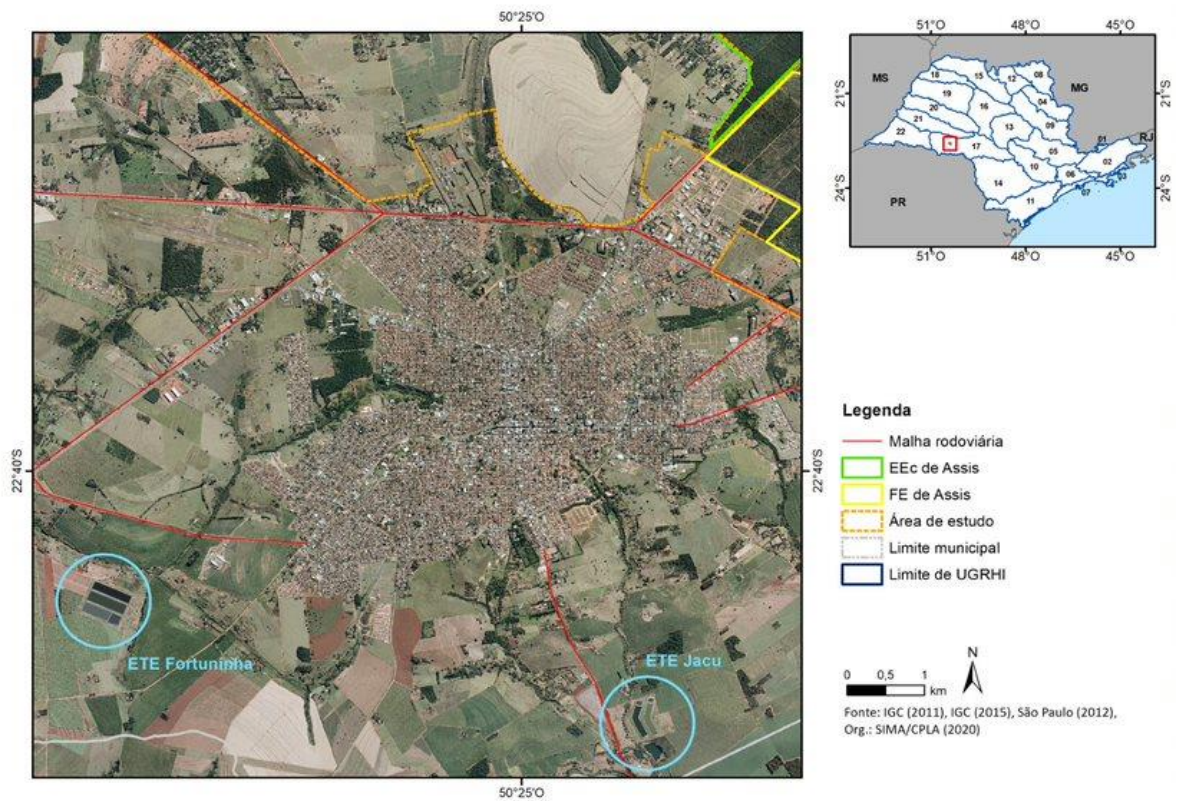


## PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

### Apêndice 2.3.6.D. Infraestruturas lineares no entorno da Estação Ecológica de Assis

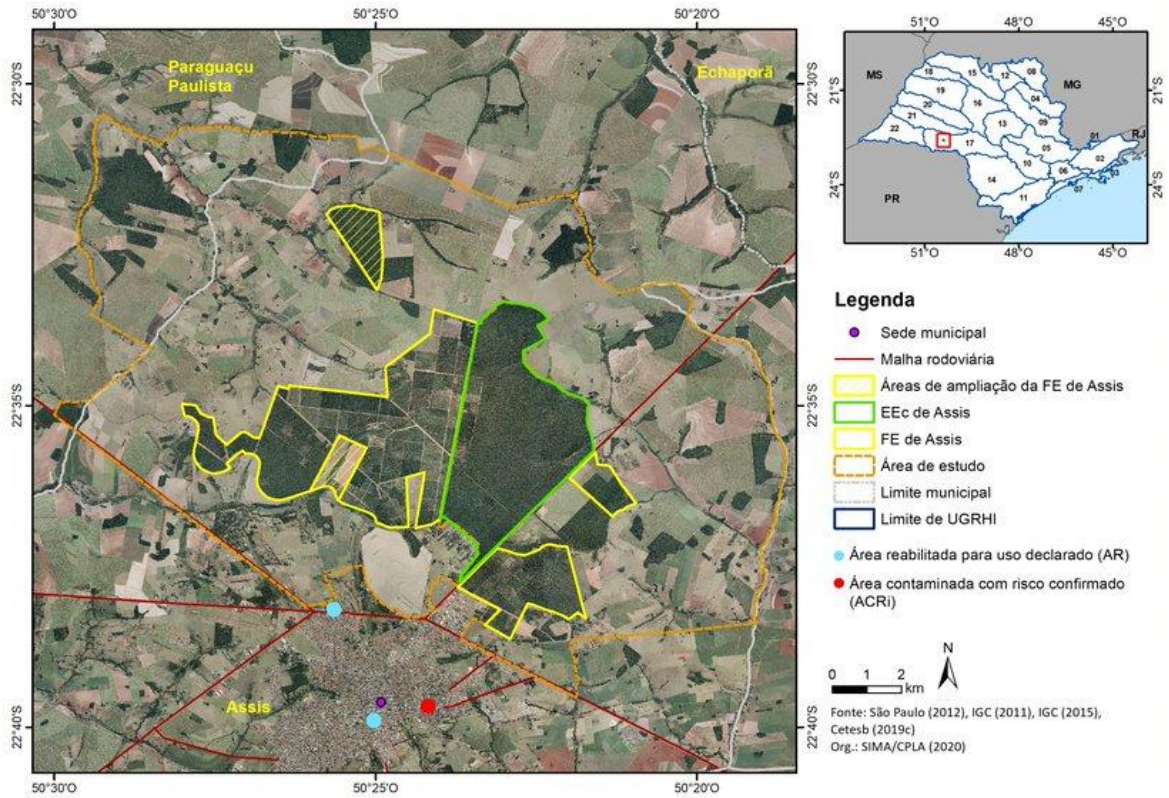


### Apêndice 2.3.6.E. Localização das duas Estações de Tratamento de Esgotos de Assis

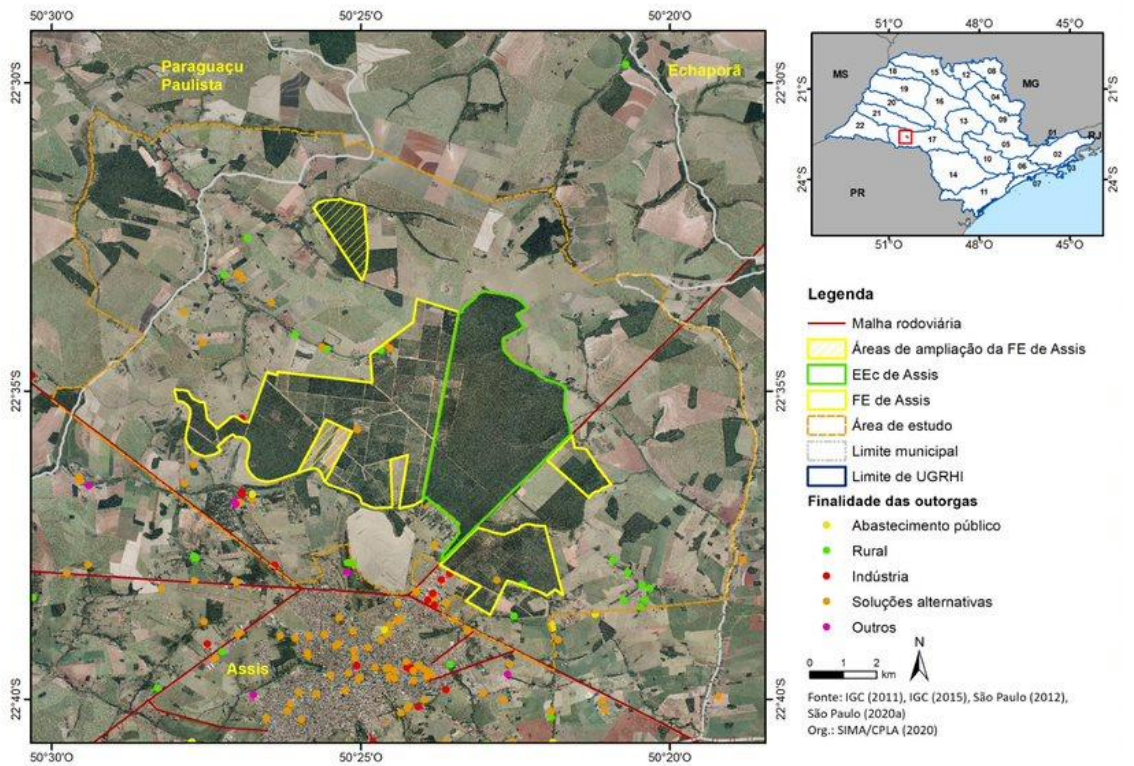




Apêndice 2.3.6.F. Áreas contaminadas no entorno da Estação Ecológica de Assis



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





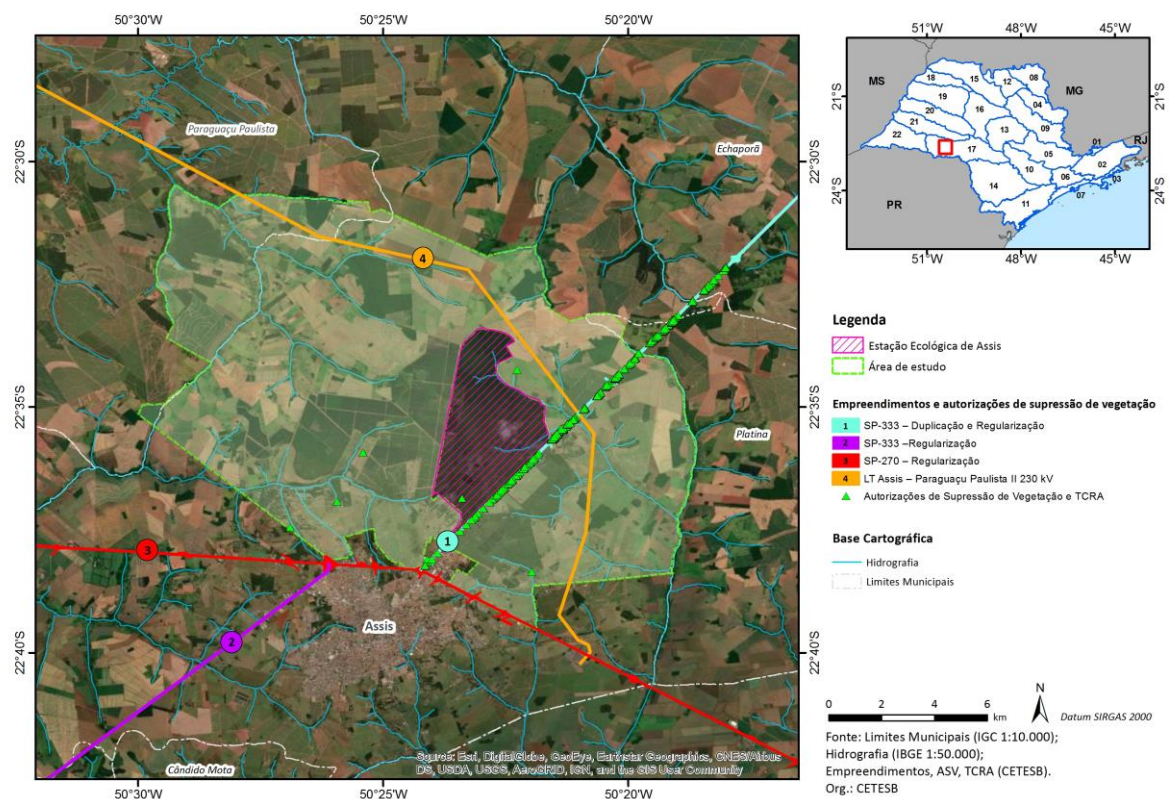
PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

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

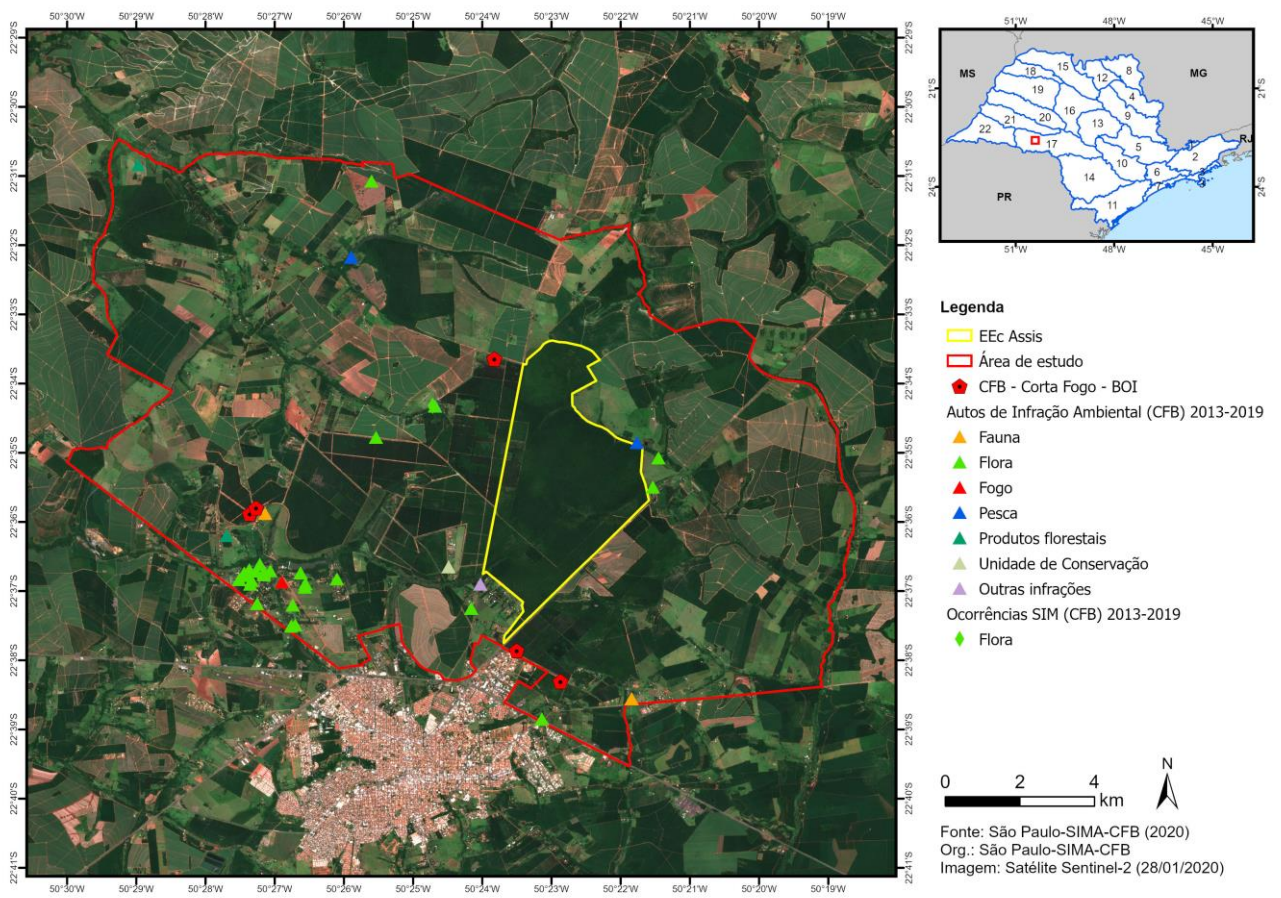
Localidade	Comércio e serviços		Industrial		Residencial		Rural		Iluminação, serviços públicos e outros		Total	
	2010	2018	2010	2018	2010	2018	2010	2018	2010	2018	2010	2018
Assis	42.209	53.110	12.847	10.084	68.422	85.017	5.520	5.979	27.293	31.056	156.291	185.245
Estado de São Paulo	22.869.695	28.450.228	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 Estação Ecológica de Assis**



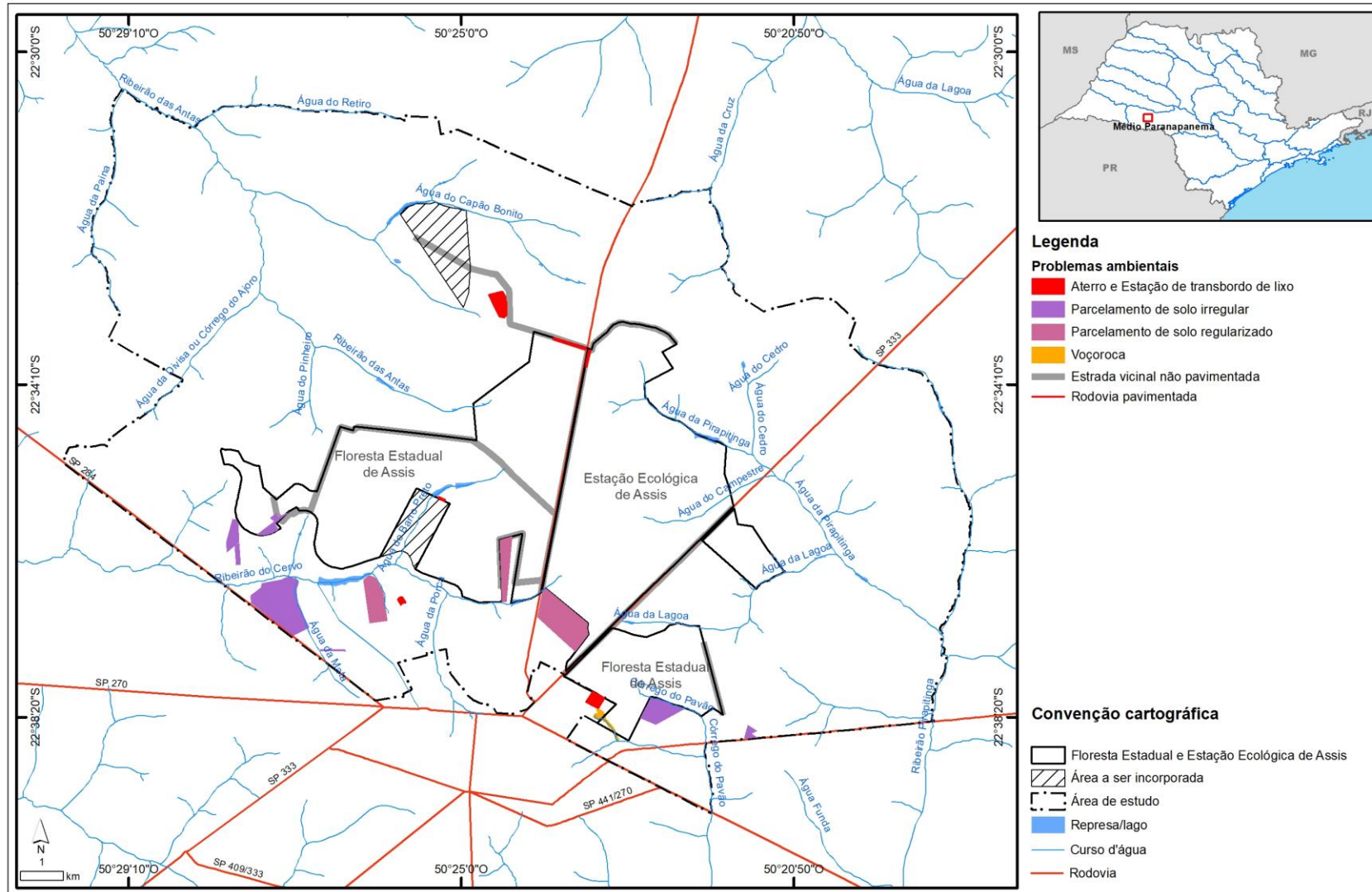
Apêndice 2.3.6.J. Infrações Ambientais no entorno da Estação Ecológica de Assis (São Paulo, 2020b).





PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS

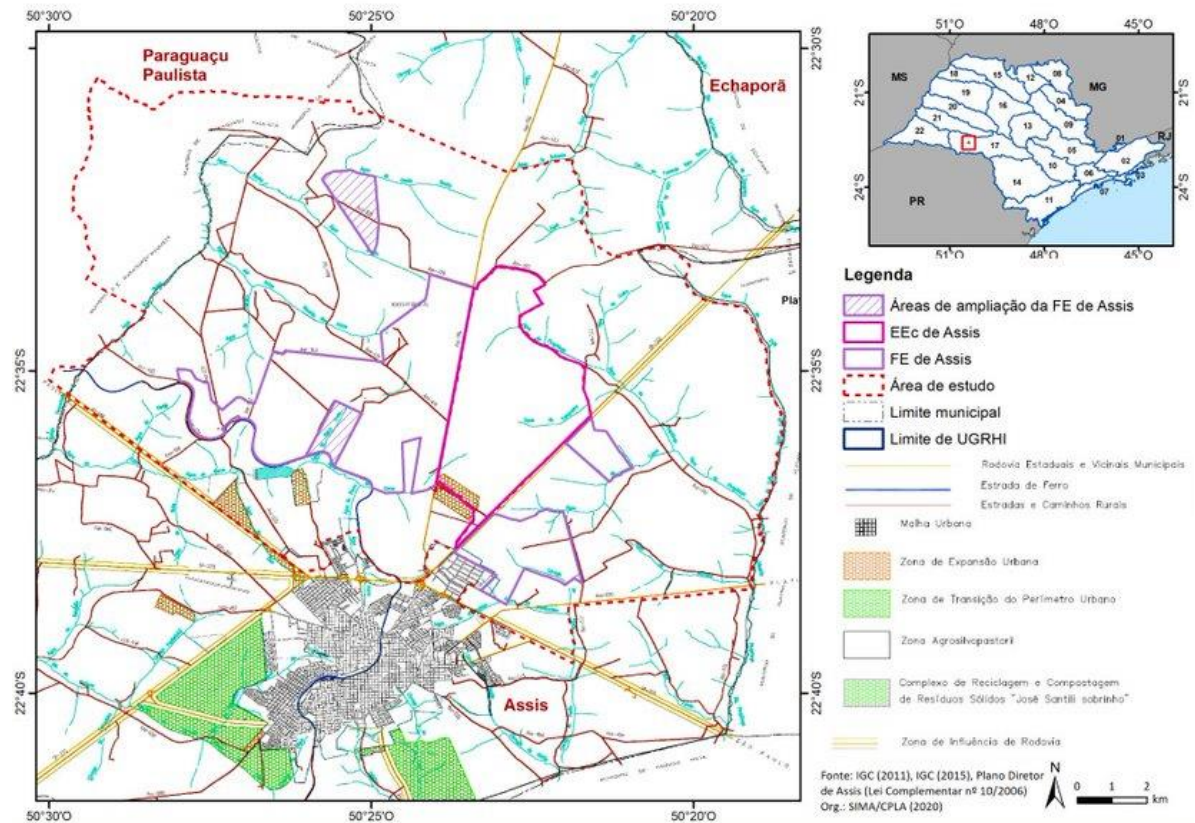
Apêndice 2.3.6.K. Problemas ambientais no entorno da Estação Ecológica de Assis não configurados em atuações administrativas



**ANEXO V – JURÍDICO INSTITUCIONAL**

**3.1. INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL**

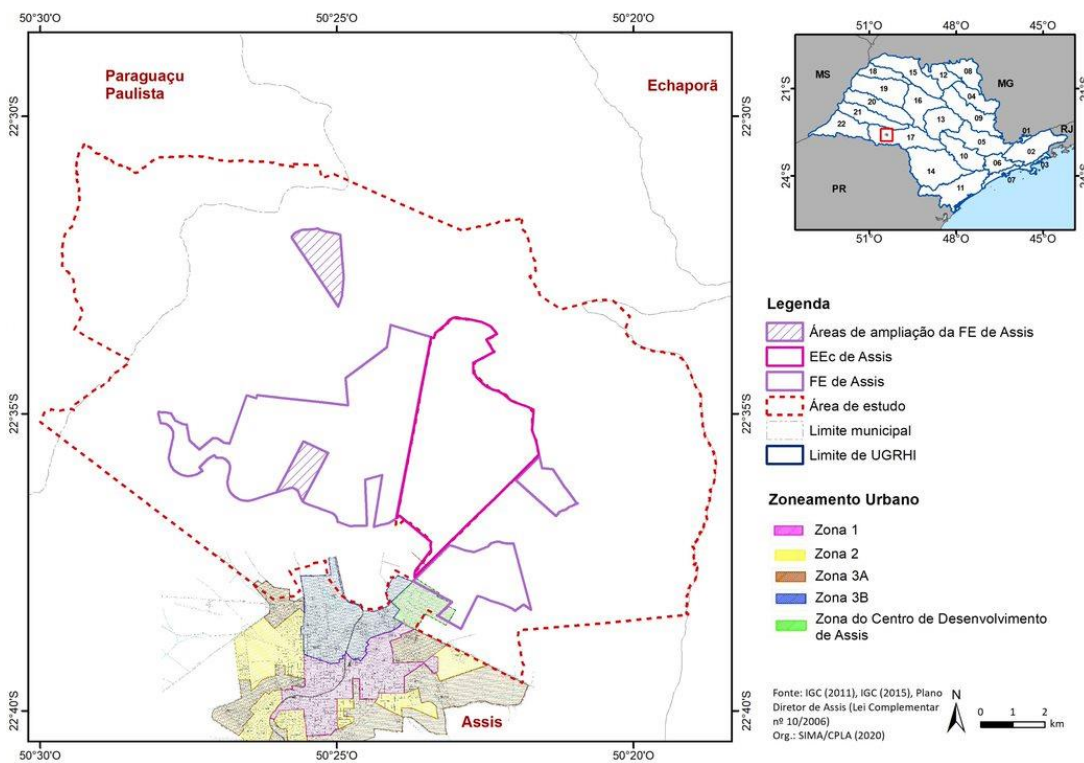
**Apêndice 3.1.A. Macrozona Rural do município de Assis (Lei Complementar nº 10/2006)**



Fonte: Lei Complementar nº 10/2006.

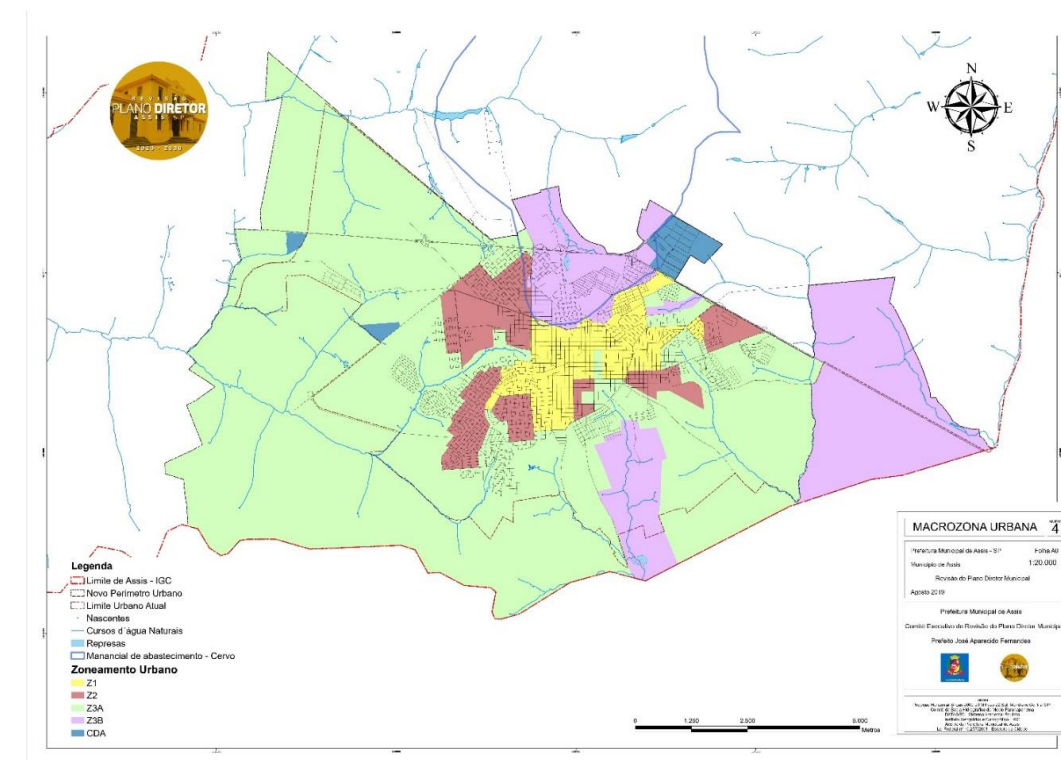


**Apêndice 3.1.B. Macrozona Urbana do município de Assis (Lei Complementar nº 10/2006)**



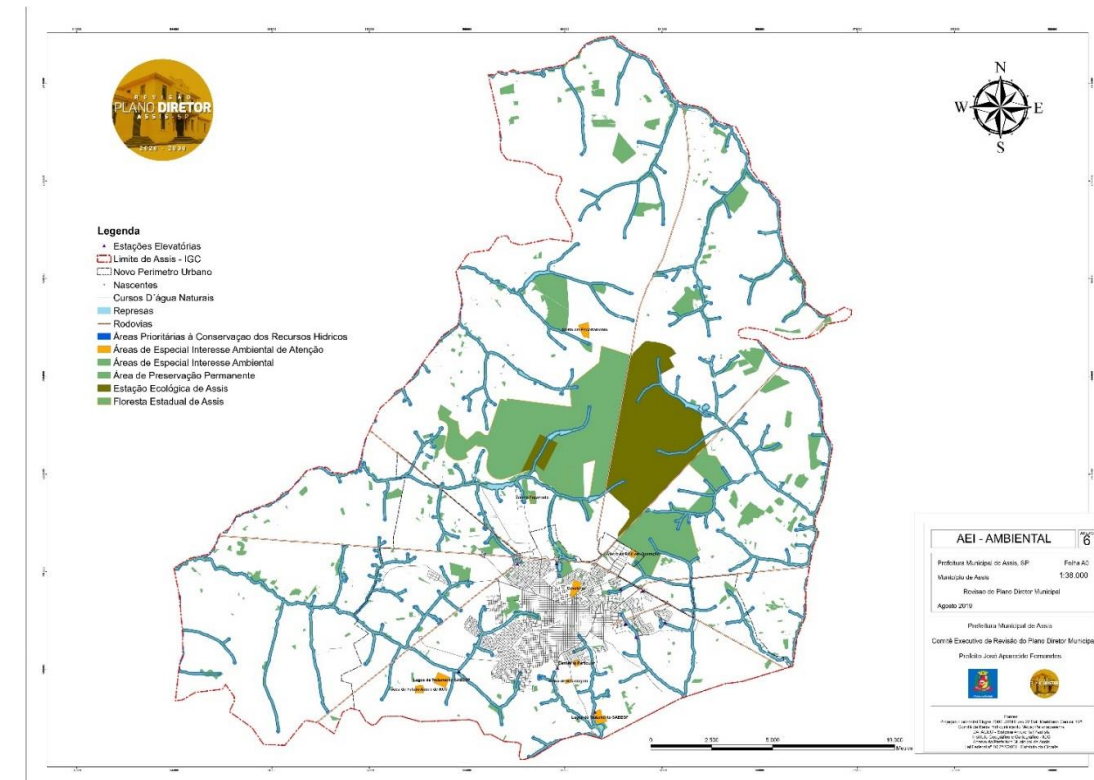
Fonte: Lei Complementar nº 10/2006.

**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>>).

**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**

