

# ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL IBITINGA

## PLANO DE MANEJO

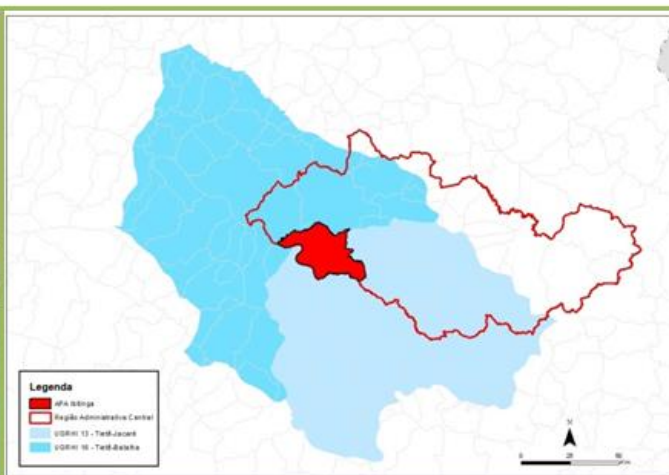




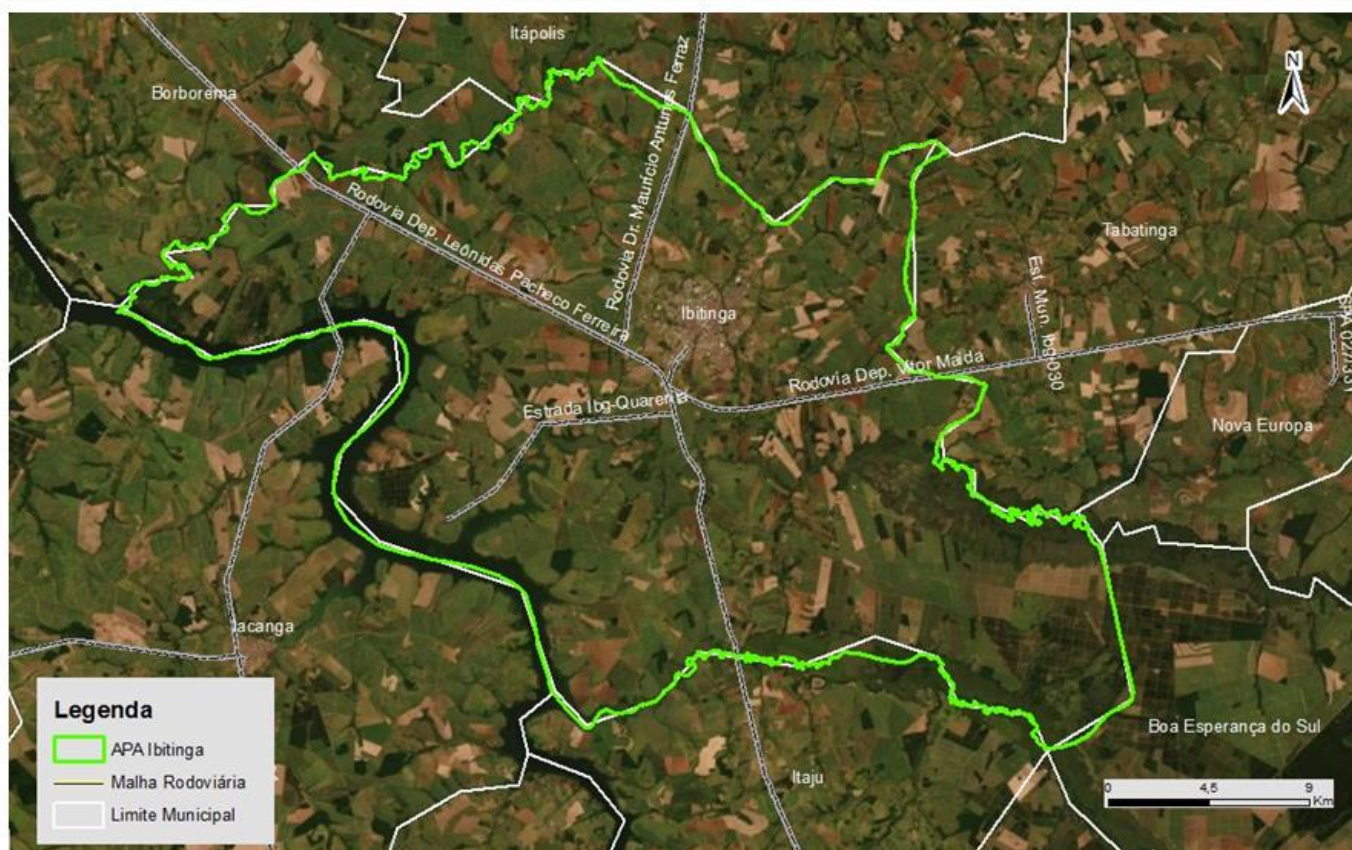
FUNDAÇÃO FLORESTAL

# Área de Proteção Ambiental Ibitinga

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



Área da UC	Município abrangido	Região Administrativa	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI)	Acesso à Unidade de Conservação
69.087,60 hectares	Ibitinga	Região Administrativa Central	13 - Tietê Jacaré 16 - Tietê Batalha	SP 321 - Rodovia Cezário José de Castilho; SP 304 - Rodovia Dep. Leônidas Pacheco Ferreira; SP 317 - Rodovia Doutor Maurício Antunes Ferraz; SP 331 - Rodovia Deputado Victor Maida; Hidrovia Tietê-Paraná.







**GOVERNO DO ESTADO  
DE SÃO PAULO**

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Rodrigo Garcia

**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE**

Fernando Barrancos Chucre

**SUBSECRETARIA DO MEIO AMBIENTE**

Eduardo Trani

## Fundação Florestal

**PRESIDENTE**

Mario Mantovani

**DIRETORIA EXECUTIVA**

Rodrigo Levkovicz

**DIRETORIA METROPOLITANA E INTERIOR**

Lucila Manzatti

**GERÊNCIA INTERIOR CENTRO NORTE**

Adriano Candeias de Almeida

**ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL IBITINGA**

Pamela Thais Gabriel Guandalini

**NÚCLEO PLANOS DE MANEJO**

Fernanda Lemes de Santana

## CRÉDITOS

### INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

#### ATOS NORMATIVOS, GESTÃO, INFRAESTRUTURAS, ATRATIVOS TURÍSTICOS

Melissa Miranda Rachid Miragaia, FF  
Pamela Thais Guandalini, FF  
Suellen França de Oliveira Lima, FF

#### ASPECTOS FUNDIÁRIOS

Ana Carolina Palumbo Rodrigues, FF  
Tatiana Vieira Bressan, FF  
Vivian Tieme Sugano, FF

### MEIO BIÓTICO

#### VEGETAÇÃO

Maria Teresa Zugliani Toniato, IPA  
Marina Mitsue Kanashiro, IPA  
Natália Macedo Ivanauskas, IPA

#### CONECTIVIDADE

Marco Aurélio Nalon, IPA

#### FAUNA

Alexsander Zamorano Antunes, IPA

### MEIO FÍSICO

#### GEOLOGIA

Marcio Rossi, IPA  
Marina Mitsue Kanashiro, IPA  
Victor Kenzo Hirokado, IPA

#### GEOMORFOLOGIA

Marcio Rossi, IPA  
Marina Mitsue Kanashiro, IPA  
Victor Kenzo Hirokado, IPA

#### PEDOLOGIA

Marcio Rossi, IPA  
Marina Mitsue Kanashiro, IPA  
Victor Kenzo Hirokado, IPA



## **GEOTECNIA**

Marcio Rossi, IPA  
Marina Mitsue Kanashiro, IPA  
Victor Kenzo Hirokado, IPA

## **PERIGO, VULNERABILIDADE E RISCO**

Cláudio José Ferreira, IPA  
Denise Rossini Penteadado, IPA

## **CLIMA**

*Autores do documento “Diagnóstico Socioambiental visando a revisão do perímetro da APA Ibatinga, e estudos para criação e gestão de nova Unidade de Conservação no varjão jacaré-guaçu” (2016).*

Fábio Macedo de Lima, Ecosistema Consultoria Ambiental

## **MINERAÇÃO**

Iracy Xavier da Silva, Cetesb  
Vinicius Travalini, Cetesb

## **RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS**

Mara Akie Irritani, IPA  
Sibele Ezaki, IPA

## **RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS**

*Autores do documento “Diagnóstico Socioambiental visando a revisão do perímetro da APA Ibatinga, e estudos para criação e gestão de nova Unidade de Conservação no varjão jacaré-guaçu” (2016).*

José Eduardo Gheno Becker, Ecosistema Consultoria Ambiental

## **FRAGILIDADE**

Marcio Rossi, IPA  
Marina Mitsue Kanashiro, IPA  
Victor Kenzo Hirokado, IPA

## **MEIO ANTRÓPICO**

Beatriz Truffi Alves, CFB  
Christiane Aparecida Hatsumi Tajiri, CPLA  
Edgard Joseph Kiriyaama, CPLA  
Fernanda Andrade Silva Nader, CPLA  
Wagner Nistardo Lima, CFB

## **JURÍDICO INSTITUCIONAL**

Christiane Aparecida Hatsumi Tajiri, CPLA  
Fernanda Andrade Silva Nader, CPLA

## **ZONEAMENTO**

Alexsander Zanolano Antunes, IPA  
Aleph Bönecker da Palma, FF  
Carlos Eduardo Beduschi, FF  
Christiane Aparecida Hatsumi Tajiri, CPLA  
Cláudio José Ferreira, IPA  
Fernanda Lemes de Santana, FF  
Mara Akie Irritani, IPA  
Marcio Rossi, IPA  
Maria Teresa Zugliani Toniato, IPA  
Natália Macedo Ivanauskas, IPA  
Pamela Thais Guandalini, FF  
Suellen França de Oliveira Lima, FF  
Victor del Mazo Quartier, FF  
Wagner Nistardo Lima, SIMA/CFB

**CONSELHO GESTOR DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL IBITINGA, BIÊNIO 2020-2022**

## **PROGRAMAS DE GESTÃO**

Alexsander Zanolano Antunes, IPA  
Carlos Eduardo Beduschi, FF  
Christiane Aparecida Hatsumi Tajiri, CPLA  
Fernanda Lemes de Santana, FF  
Gustavo Armani, IPA  
Iraci Xavier da Silva, Cetesb  
Lie Shitara Schutzer, SIMA  
Mara Akie Irritani, IPA  
Maria Teresa Zugliani Toniato, IPA  
Naiana Lanza Landucci, CFB  
Natália Macedo Ivanauskas, IPA  
Pamela Thais Guandalini, FF  
Rita Zanetti, CEA  
Suellen França de Oliveira Lima, FF  
Vinicius Travalini, Cetesb

**CONSELHO GESTOR DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL IBITINGA, BIÊNIO 2020-2022**

## **CONSOLIDAÇÃO DO RELATÓRIO**

Suellen França de Oliveira Lima, FF

## SUMÁRIO

<b>CRÉDITOS</b> .....	<b>4</b>
<b>1. INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC)</b> .....	<b>9</b>
<b>2. MEIO BIÓTICO</b> .....	<b>16</b>
2.1. VEGETAÇÃO .....	16
2.2. FAUNA .....	19
<b>3. MEIO FÍSICO</b> .....	<b>22</b>
3.1. GEOLOGIA .....	22
3.2. GEOMORFOLOGIA .....	23
3.3. PEDOLOGIA .....	23
3.4. GEOTECNIA .....	25
3.5. PERIGO, VULNERABILIDADE E RISCO .....	25
3.6. CLIMA .....	27
3.7. MINERAÇÃO .....	28
3.8. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS .....	29
3.9. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS .....	33
3.10. FRAGILIDADE .....	35
<b>4. MEIO ANTRÓPICO</b> .....	<b>36</b>
4.1. HISTÓRIA E PATRIMÔNIO .....	36
4.2. OCUPAÇÃO HUMANA E POPULAÇÕES RESIDENTES .....	38
4.3. DINÂMICA DEMOGRÁFICA .....	38
4.4. DINÂMICA ECONÔMICA .....	39
4.5. DINÂMICA SOCIAL .....	40
4.6. DINÂMICA TERRITORIAL .....	42
<b>5. JURÍDICO-INSTITUCIONAL</b> .....	<b>49</b>
<b>6. ANÁLISE INTEGRADA</b> .....	<b>51</b>
<b>7. ZONEAMENTO</b> .....	<b>52</b>
7.1. OBJETIVOS DA UC .....	52
7.2. DO ZONEAMENTO .....	52
7.3. DO ZONEAMENTO INTERNO .....	52
7.4. ITEM 1 - MAPA DO ZONEAMENTO INTERNO (ZONAS E ÁREAS) .....	52
7.5. ITEM 2 - CONTEÚDO MÍNIMO PARA O TERMO DE COMPROMISSO .....	52
<b>8. PROGRAMAS DE GESTÃO</b> .....	<b>53</b>
8.1. APRESENTAÇÃO .....	53
8.2. PROGRAMA DE MANEJO E RECUPERAÇÃO .....	53
8.3. PROGRAMA DE INTERAÇÃO SOCIOAMBIENTAL .....	53
8.4. PROGRAMA DE PROTEÇÃO E FISCALIZAÇÃO .....	53



8.5.	PROGRAMA DE PESQUISA E MONITORAMENTO.....	53
8.6.	PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL .....	53
<b>9.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>53</b>
9.1.	MEIO BIÓTICO.....	53
9.2.	MEIO FÍSICO.....	60
9.3.	MEIO ANTRÓPICO .....	64
9.4.	JURÍDICO INSTITUCIONAL.....	66
9.5.	ANÁLISE INTEGRADA .....	66
	<b>ANEXO I - INFORMAÇÕES GERAIS DA UC .....</b>	<b>67</b>
	<b>ANEXO II - MEIO BIÓTICO .....</b>	<b>67</b>
2.1	VEGETAÇÃO .....	67
2.2	FAUNA.....	84
	<b>ANEXO III - MEIO FÍSICO .....</b>	<b>101</b>
3.1	GEOLOGIA .....	101
3.2	GEOMORFOLOGIA.....	105
3.3	PEDOLOGIA .....	108
3.4	GEOTECNIA .....	113
3.5	PERIGO, VULNERABILIDADE E RISCO.....	115
3.6	CLIMA.....	124
3.7	MINERAÇÃO .....	126
3.8	RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS .....	127
3.9	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS .....	138
3.10	FRAGILIDADE.....	141
	<b>ANEXO IV - MEIO ANTRÓPICO .....</b>	<b>145</b>
4.1	MÉTODO .....	145
4.2	HISTÓRIA E PATRIMÔNIO.....	146
4.3	DINÂMICA DEMOGRÁFICA E SOCIOECONÔMICA .....	146
4.4	DINÂMICA ECONÔMICA.....	149
4.5	DINÂMICA SOCIAL.....	151
4.6	DINÂMICA TERRITORIAL.....	155
	<b>ANEXO V - JURÍDICO INSTITUCIONAL.....</b>	<b>164</b>
5.1	INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL.....	164
	<b>ANEXO VI - ANÁLISE INTEGRADA.....</b>	<b>167</b>
6.1	MAPBIOMAS .....	167

1. INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC)	
<b>Nome da UC</b>	Área de Proteção Ambiental Ibitinga
<b>Código da UC</b>	0000.35.1701
<b>Nome do Órgão Gestor</b>	Fundação para Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo (Fundação Florestal)
<b>Categoria de Manejo</b>	Área de Proteção Ambiental (APA) é uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. A Área de Proteção Ambiental é constituída por terras públicas ou privadas. Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma APA. As condições para a realização de pesquisa científica e visitação pública nas áreas sob domínio público devem ser estabelecidas pelo órgão gestor da unidade. Nas áreas sob propriedade privada, cabe ao proprietário estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público, observadas as exigências e restrições legais.
<b>Bioma</b>	Mata Atlântica (Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Paludosa) e Cerrado
<b>Objetivos da UC</b>	Conservar os remanescentes de ecossistemas naturais e os mananciais superficiais e subterrâneos do município de Ibitinga visando ampliar os serviços ambientais e as condições ecológicas para manutenção da vida silvestre.
<b>Atributos da UC</b>	A margem direita do rio Tietê que, represado, forma o Reservatório de Ibitinga, recebendo a contribuição dos rios Jacaré-Pepira e Jacaré-Guaçu, com suas planícies fluviais e várzeas constantemente úmidas pela permanência de lagoas e áreas alagadas. Além de importantes remanescentes de vegetação que abrigam a fauna com espécies ameaçadas de extinção.
<b>Municípios abrangidos</b>	Ibitinga
<b>UGRHI</b>	UGRHI 16 (Tietê-Batalha) e UGRHI 13 (Tietê-Jacaré)
<b>Conselho da Unidade</b>	Instituído pela Resolução SIMA nº 55/2020
<b>Plano de Manejo</b>	Em elaboração
<b>Instrumentos de Planejamento e Gestão Incidentes na UC</b>	<p>No âmbito municipal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Plano Diretor Participativo do Município da Estância Turística de Ibitinga – LEI Nº 2908, 06 de Outubro de 2006.</li> </ul> <p>No âmbito estadual:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Bacia Tietê-Jacaré/UGRHI 13</li> <li>Plano de Bacia Tietê-Batalha/UGRHI 16</li> </ul> <p>E demais atos normativos especificados no campo “jurídico institucional”.</p>
<b>Situação quanto à conformidade ao SNUC</b>	Unidade de Conservação em conformidade com os artigos 14 e 15 da Lei Federal 9985/2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC.

<b>Ações existentes de manejo e gestão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniões com o Conselho Gestor;</li> <li>• Grupo de Trabalho para Articulação local, Prevenção e Combate a Incêndios Florestais;</li> <li>• Participação como membro titular do Comitê de Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré;</li> <li>• Participação nas Câmaras Técnicas de Recursos Naturais e Educação Ambiental no CBH-TJ;</li> <li>• Análise de licenciamentos;</li> <li>• Ações de proteção;</li> <li>• Ações de Educação Ambiental;</li> <li>• Colaboração em atividades que visam conservação de recursos hídricos e da biodiversidade;</li> <li>• Formação de professores;</li> <li>• Promoção do Desenvolvimento sustentável.</li> </ul>
<b>Recursos disponíveis</b>	01 chefe de Unidade de Conservação
<b>Endereço da Unidade</b>	Rodovia Prefeito Antônio Duarte Nogueira, Km 317.
<b>CEP</b>	14031-800
<b>Bairro</b>	Jardim Progresso
<b>UF</b>	SP
<b>Município</b>	Ribeirão Preto
<b>Site da UC</b>	<a href="https://guiadeareasprotegidas.sp.gov.br/ap/apa-ibitinga/">https://guiadeareasprotegidas.sp.gov.br/ap/apa-ibitinga/</a>
<b>Telefone da UC</b>	(16) 3637-1939 / (16) 99623-7666
<b>E-mail da UC</b>	pamelatg@fflorestal.sp.gov.br
<b>ACESSOS À UC</b>	
<b>Entradas</b>	Rodovia Leonidas Pacheco Ferreira SP-304; Rodovia Deputado Vitor Maida SP-331; Rodovia Professor Maurício Antunes Ferraz SP-317; Rodovia Cezário José de Castilho SP- 321
<b>Município</b>	Ibitinga



<p><b>Endereço</b></p>	
<p><b>Coordenadas</b></p>	<p>22K 723689.27m E 7591363.42m S</p>
<p><b>ATOS NORMATIVOS</b></p>	
<p><b>Instrumento legal</b></p>	<p>Lei Estadual nº 5.536/1987</p>
<p><b>Ementa</b></p>	<p>Declara área de proteção ambiental a região urbana e rural do município de Ibitinga.</p>
<p><b>Instrumento de Publicação</b></p>	<p>Diário Oficial - Executivo, 21/01/1987, p.1</p>
<p><b>Área da UC</b></p>	<p>69.087,60 hectares</p>
<p><b>Memorial Descritivo</b></p>	<p>Não possui</p>
<p><b>ASPECTOS FUNDIÁRIOS</b></p>	
<p><b>Situação fundiária da Unidade</b></p>	<p>A categoria APA admite propriedades particulares e públicas dentro do seu perímetro.</p>
<p><b>Consistência dos dados do limite da UC</b></p>	<p>O limite foi traçado de acordo com o limite do município de Ibitinga (IGC).</p>
<p><b>Percentual de área devoluta</b></p>	<p>Não existem perímetros demarcados que sobreponham à área da UC.</p>
<p><b>Percentual de área titulada</b></p>	<p>Não existem perímetros demarcados que sobreponham à área da UC.</p>
<p><b>Percentual de área particular</b></p>	<p>Não há informações no banco de dados referente a áreas tituladas na UC.</p>
<p><b>Percentual de área com titulação desconhecida</b></p>	<p>Não existem perímetros demarcados que sobreponham à área da UC.</p>

<b>Situação da área quanto à ocupação</b>	Não existe um levantamento de ocupantes, por se tratar de uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, que permite a presença de ocupantes e áreas particulares.
<b>Percentual de demarcação dos limites</b>	Não está georreferenciada.
<b>GESTÃO E INFRAESTRUTURA DA UC</b>	
<b>Edificações e estruturas</b>	A sede administrativa da APA Ibitinga está na Estação Ecológica de Ribeirão Preto - EERP. 1 sala Em boas condições
<b>Comunicação</b>	Sede Administrativa: 1 telefone celular institucional para a gestão; 1 notebook; Internet compartilhada EERP. Telefone fixo compartilhado EERP.
<b>Meio de Transporte em Operação</b>	Não há
<b>Energia</b>	Sede Administrativa: Possui energia da rede;
<b>Saneamento Básico</b>	Sede Administrativa: Possui banheiro; Tipo de Abastecimento de Água através poço; Destinação do esgoto: fossa; Destinação de resíduos: coleta na Unidade pelo sistema público municipal
<b>Atendimento e Emergência</b>	Não se aplica
<b>Recursos Humanos</b>	1 chefe de Unidade de Conservação Regime trabalhista: CLT Quantidade 1 Formação: Nível Superior Ciências Biológicas/ Especialista em Ecologia e Monitoramento da Vida Silvestre
<b>INFRAESTRUTURA DE APOIO AO USO PÚBLICO</b>	
<b>Portaria</b>	Não se aplica
<b>Centro de visitantes</b>	Inexistente
<b>Sede dentro do limite da UC</b>	Não
<b>Guarita</b>	Não se aplica
<b>Hospedagem</b>	Não se aplica
<b>Alimentação</b>	Não se aplica

<b>Sanitários</b>	Não se aplica
<b>Lojas</b>	Não se aplica
<b>Estacionamento/atracadouro</b>	Não se aplica

<b>ATRATIVOS TURÍSTICOS</b>	
<b>Nome do Atrativo</b>	Não se aplica
<b>Breve descrição do tipo de atrativo</b>	Não se aplica
<b>Tipologia</b>	Não se aplica
<b>Status</b>	Não se aplica
<b>Interesses e atividades associadas</b>	Não se aplica
<b>Situação da visitação</b>	Não se aplica
<b>Acessos</b>	Não se aplica
<b>Forma de acessos</b>	Não se aplica
<b>Grau de dificuldade e justificativa</b>	Não se aplica
<b>Sinalização de caminho</b>	Não se aplica
<b>Infraestrutura</b>	Não se aplica
<b>Paisagem</b>	Não se aplica
<b>Impactos associados existentes ou potenciais, positivos ou negativos</b>	Não se aplica
<b>Agendamento obrigatório</b>	Não se aplica
<b>Condução</b>	Não se aplica
<b>Perfil indicado de visitante</b>	Não se aplica
<b>Característica do visitante</b>	Não se aplica
<b>Acessibilidade</b>	Não se aplica
<b>Melhor período de visitação</b>	Não se aplica



<b>Capacidade de visitantes/dia</b>	Não se aplica
<b>Cadastro de visitantes</b>	Não se aplica

<b>LINHAS DE PESQUISA</b>	
<b>Temas prioritários</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proteção de recursos hídricos;</li> <li>2. Biodiversidade e Conservação;</li> <li>3. Educação Ambiental;</li> <li>4. Serviços Ecosistêmicos.</li> </ol>
<b>Temas correlatos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controle de poluição das águas;</li> <li>2. Áreas prioritárias para conservação;</li> <li>3. Restauração de ecossistemas provedores de serviços ambientais;</li> <li>4. Pagamento por Serviços Ambientais;</li> <li>5. Uso sustentável de ecossistemas;</li> <li>6. Resíduos Sólidos;</li> <li>7. Atropelamento de animais silvestres;</li> <li>8. Degradação e recuperação de Solos.</li> </ol>
<b>Pesquisas Concluídas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A hidrografia local e as práticas escolares de professores de geografia de Ibitinga – SP.</li> <li>• Análise do desenvolvimento e crescimento de mudas de plantas nativas para recuperação de matas ciliares degradadas, na microbacia da Água Quente/Ibitinga/SP.</li> <li>• Pesquisa de anticorpos <i>anti-neospora caninum</i> em ovinos e cães de propriedades rurais dos municípios de Ibitinga, Itápolis, Borborema e Tabatinga, São Paulo, Brasil.</li> <li>• Estudo da morfologia e análise molecular dos parasitos de <i>Geophagus proximus castelnaui</i>, 1855 (cichlidae, perciformes) provenientes do reservatório de Ibitinga, Médio Rio Tietê, São Paulo, Brasil.</li> <li>• Qualidade bacteriológica de águas de irrigação de hortas nos municípios de Araraquara, Boa Esperança do Sul e Ibitinga, SP.</li> <li>• Verificação da qualidade da água e dos sedimentos no Rio Tietê entre as barragens de Promissão e Ibitinga.</li> <li>• Caracterização temporal das propriedades bio-ópticas do reservatório de Ibitinga/SP.</li> <li>• Remote sensing of chlorophyll-a concentration based on absorption coefficients in Ibitinga reservoir.</li> <li>• Caracterização Limnológica do Reservatório de Ibitinga/SP.</li> <li>• Simulação de demandas de recursos hídricos utilizando o modelo de simulação MIKE BASIN, no trecho do reservatório de Ibitinga no Rio Tietê e seus afluentes.</li> <li>• Um estudo sobre ações municipais em direção ao desenvolvimento sustentável por meio da análise dos oito objetivos do milênio: os casos de Ibitinga e São Carlos.</li> <li>• A visão dos proprietários rurais em relação às questões ambientais da microbacia do Córrego da Roseira no Município de Ibitinga – SP.</li> <li>• Avaliação limnológica do reservatório de Ibitinga (Rio Tietê-médio inferior, SP) e sua interação com a bacia hidrográfica com base em parâmetros físicos e químicos do sedimento e da água.</li> <li>• Limnologia e grau de trofia dos reservatórios em cascata do rio Tietê (médio e baixo Tietê, São Paulo).</li> <li>• A estrutura da comunidade de macro-invertebrados bentônicos em três represas</li> </ul>

	<p>do médio rio Tietê (SP), com ênfase nas espécies exóticas <i>Melanoides tuberculata</i> (Gastropoda, Thiaridae) e <i>Corbicula fluminea</i> (Bivalvia, Corbiculidae).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número mínimo de aplicações de fungicidas no controle das cercosporioses da cultura do amendoim.</li> <li>• Ocorrência e remoção dos efeitos de sunglint em imagens hiperespectrais de alta resolução espacial do sensor SpecTIR.</li> <li>• Estudo da estrutura da comunidade zooplanctônica e sua relação com as cianobactérias em três reservatórios do médio rio Tietê, SP.</li> <li>• Despoluição de um lago - progressão geométrica.</li> <li>• Melhorias qualitativas na modelagem de levantamentos batimétricos em reservatórios por meio da ferramenta computacional "CAV-NH".</li> <li>• Estudos ecotoxicológicos e limnológicos nos reservatórios em cascata do médio e baixo rio Tietê: uma análise espacial e temporal.</li> <li>• Análise da composição, abundância e distribuição da comunidade fitoplanctônica nos reservatórios do sistema em cascata do Médio e Baixo rio Tietê/SP.</li> <li>• Limnologia, análise da comunidade de macroinvertebrados bentônicos e bioensaios de toxicidade para avaliação ambiental dos reservatórios em cascata do Médio e Baixo Rio Tietê (SP).</li> <li>• Estrutura organizacional do fitoplâncton nos sistemas lóticos e lênticos da bacia do Tietê-Jacaré (UGRHI-Tietê-Jacaré) em relação à qualidade da água e estado trófico.</li> <li>• Estudo do regime alimentar de peixes detritívoros da Bacia do Rio Jacaré Pepira (SP).</li> <li>• Caracterização da qualidade de água e sedimento relacionados com a ocorrência de plantas aquáticas em cinco reservatórios da bacia do rio Tietê.</li> <li>• Considerações sobre planejamento de eclusagens na hidrovía Tietê-Paraná.</li> <li>• Utilização do sensoriamento remoto orbital e redes neurais artificiais no mapeamento de macrófitas aquáticas emersas em grandes reservatórios.</li> <li>• Análise da distribuição, densidade e toxicidade de florações de cianobactérias em reservatórios do médio e baixo rio Tietê (SP) e relação com as características limnológicas do sistema.</li> <li>• Avaliação da heterogeneidade, variabilidade temporal e quantitativa em reservatórios no rio Tietê.</li> </ul>
<p><b>Pesquisas em Andamento</b></p>	<p>A Onça-Parda na Bacia do Rio Tietê – O Uso de um Predador de Topo de Cadeia como Ferramenta de Conservação da Biodiversidade no Estado de São Paulo.</p>

## 2. MEIO BIÓTICO

### 2.1. VEGETAÇÃO

#### FITOFISIONOMIA E ESTÁGIO SUCESSIONAL

Na porção Centro-Oeste do Estado de São Paulo, a Área de Proteção Ambiental (APA) de Ibitinga é um dos poucos espaços protegidos na forma de Unidade de Conservação da Natureza (UC), destacando-se no contexto regional pela extensão do território que abrange (69.087,60 ha) e pelas peculiaridades do patrimônio ambiental e biológico presente em seus domínios. São atributos relevantes da APA as áreas alagadas conhecidas localmente por “Pantaninho” e “Varjão” (que correspondem, respectivamente, às várzeas dos rios Jacaré-Pepira e Jacaré-Guaçu), bem como os fragmentos de vegetação nativa e a fauna associada aos ecossistemas presentes, que são abrigos da biodiversidade (São Paulo, 2012).

Conforme o mapa das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo (São Paulo, 2018), excetuando-se a APA do Rio Batalha, que também abrange um grande território, as outras UCs existentes na região Centro-Oeste são bem menores, como a Floresta Estadual de Pederneiras (1.941,45 ha), as RPPNs Reserva Biológica Amadeu Botelho (143,0 ha) e Sítio Palmital (24,30 ha), e a Estação Ecológica Sebastião Aleixo da Silva (287,98 ha), sendo apenas esta última pertencente à categoria de Proteção Integral, conforme o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC. Desta forma, a APA de Ibitinga assume importância como área protegida, para a conservação e o manejo adequado dos recursos naturais no âmbito regional.

A vegetação e a flora da Unidade de Conservação (UC) foram avaliadas a partir de análise e interpretação de imagens aéreas; de informações disponíveis em bases de dados de coleções científicas, documentos técnicos sobre a UC, publicações e repositórios de produção científica de universidades; e visita expedita em campo. O detalhamento metodológico está descrito no Apêndice 2.1.A.

O mapeamento e a caracterização da vegetação presente na APA encontram-se nos Apêndices 2.1.B e 2.1.C, conforme descrições que seguem:

Predomina em extensão, com 2.462,7 ha (3,6% da UC) a Formação Pioneira com influência fluvial e/ou lacustre (Pa). Trata-se de vegetação que ocupa áreas de solo de deposição recente, ainda instáveis (IBGE, 2012), frequentes em planícies fluviais e depressões aluvionares (pântanos, lagoas e lagoas), que são as condições presentes nas várzeas dos Rios Jacaré-Pepira e Jacaré-Guaçu, onde a vegetação pioneira define a fisionomia das áreas localmente conhecidas como “Pantaninho” e “Varjão”. Estão presentes desde espécies herbáceas a lenhosas de pequeno porte, a depender do substrato.

A Floresta Estacional Semidecidual Submontana corresponde aos remanescentes florestais que ocorrem no interflúvio, representados por fragmentos dispersos no território compreendido pela APA. Foi subdividida em Fs1 e Fs2 de acordo com o aparente estágio de conservação, sendo os fragmentos Fs1 mais conservados (377,92 ha ou 0,55% da UC) e os Fs2 caracterizados como Floresta Estacional Semidecidual Submontana Degradada, que são a maioria e perfazem 859,85 ha (1,24 % da área da UC).

Já a Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Mata Ciliar) ocorre associada às áreas úmidas, nas margens dos cursos d’água existentes na UC. Os remanescentes mais conservados (Fa1) são raros, somando 221,68 ha (0,32% da área), sendo a maior parte da vegetação ciliar caracterizada como Floresta Estacional Semidecidual Aluvial degradada (Fa2; 796,45 ha - 1,15% da APA). A Floresta Estacional Semidecidual Aluvial com inundação permanente (Floresta Paludosa ou Mata de Brejo) é mencionada nos dados secundários consultados (São Paulo, 2012; Ecossistema Consultoria Ambiental, 2016), porém não foi individualizada pelos métodos empregados no presente diagnóstico. Trata-se de fisionomia florestal associada à saturação do solo em caráter permanente, com composição e estrutura peculiares e cuja ocorrência é provável no contexto local.

As formações savânicas concentram-se na porção Sudeste da APA, representadas por Savana Arborizada (Sa), Savana



Florestada (Sf) e Savana Gramíneo-Lenhosa (Sg). A Savana Florestada (Cerradão) ocorre em poucos fragmentos, que totalizam 533,5 ha (0,77% da APA). São áreas distantes dos cursos d'água, que apresentam fisionomia florestal, porém com a presença de espécies típicas que as diferenciam da Floresta Estacional Semidecidual.

A Savana Arborizada e a Savana Gramíneo-Lenhosa aparentemente ocupam trechos contínuos na APA. A Savana Arborizada pode variar em densidade de árvores e cobertura campestre de acordo com as condições edáficas, frequência de incêndios ou ações antrópicas, admitindo-se várias subdivisões para esta fisionomia, em razão da complexidade dos fatores condicionantes (Ribeiro e Walter, 1998). A Savana Gramíneo-Lenhosa corresponde à vegetação localizada nas áreas planas e proximidades dos cursos d'água, acumulando umidade no solo nas épocas chuvosas devido à flutuação do lençol freático. Predomina a vegetação de porte herbáceo-graminoso, havendo adensamentos de arbustos e arvoretas de espécies de cerrado e pioneiras típicas, em pontos esparsos que correspondem a locais anteriormente utilizados por atividades antrópicas e abandonados (ex: represas, drenos, pastagem), ou em condições de topografia mais elevada e solo mais drenado. Ocupa 1.051,97 ha (1,52% da área).

A Vegetação Secundária é definida como aquela em processo de regeneração natural, após ter sofrido corte raso ou outra forma de degradação total no passado (Brown e Lugo, 1990). No mapeamento para este estudo, as formações florestais cujas características atuais e/ou imagens antigas da área permitiram reconhecer esta condição foram incluídas nesta legenda. Com base nestes critérios, foram identificadas na APA a Vegetação Secundária de Floresta Estacional Semidecidual (VsFs – 567,99 ha; 0,82%) e a Vegetação Secundária de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (VsFa; - 1.827,69 ha; 2,64%).

Foram englobados como Reflorestamentos com nativas (Rn) os plantios antigos e os recentes realizados em trechos contínuos ao longo da margem do reservatório e áreas de influência, bem como em outros pontos específicos de Áreas de Preservação Permanente (APPs). Compreendem 577,39 ha ou 0,84% da UC.

A Vegetação Aquática não foi mapeada em razão da escala, que tornaria esta fisionomia pouco reconhecível nas ilustrações e mapas. Trata-se de vegetação bastante notável em campo, imersa ou sobre bancos/massas flutuantes, que se deslocam na superfície da água ou permanecem sobre sedimentos fixos às margens. Predominam espécies herbáceas, havendo também arbustos, arvoretas e trepadeiras em locais específicos, a depender do suporte do substrato.

## OCORRÊNCIAS DE DEGRADAÇÃO

Fragmentação do hábitat; degradação de remanescentes naturais; usos agrícolas e pecuários e possível contaminação dos recursos hídricos com defensivos/agroquímicos e excesso de matéria orgânica oriundos dessas práticas.

## ESPÉCIES ENDÊMICAS/AMEAÇADAS DA FLORA LOCAL, DE ACORDO COM LISTAS VERMELHAS (SP, BR, IUCN)

A flora nativa registrada para a APA totaliza 130 espécies, pertencentes a 53 famílias de plantas vasculares (Apêndice 3.1.D). Ressalte-se que a maioria dos dados corresponde a informações de coleções científicas – coletas de material botânico depositadas em herbários – evidenciando a importância da manutenção dos acervos e da disponibilização das bases de dados para subsidiar estudos e planejamento para conservação e manejo de áreas protegidas.

Embora a vegetação natural no território da APA esteja reduzida a fragmentos dispersos, as espécies presentes confirmam a ocupação da região pelas fitofisionomias descritas no mapeamento (Apêndice 2.1.B). São relatadas para a UC espécies características da Floresta Estacional Semidecidual, podendo ser citadas entre as mais conhecidas o jatobá (*Hymenaea courbaril*), a paineira (*Ceiba speciosa*), o jequitibá-branco (*Cariniana estrellensis*), as canelas (*Nectandra megapotamica* e *Endlicheria paniculata*), a mamica-de-porca (*Zanthoxylum fagara*), o pau-de-espeto (*Casearia gossypiosperma*) e o guaritá (*Astronium graveolens*). Já espécies como a pimenta-de macaco (*Xylopia aromatica*), o marolo (*Annona coriacea*), o falso-barbatimão (*Dimorphandra mollis*), a copaíba (*Copaifera langsdorfii*) e o açoita-cavalo (*Luehea grandiflora*) caracterizam fisionomias de cerrado ou áreas de transição e foram verificadas em fragmentos reconhecidos como cerradão (Savana Florestada) e em adensamentos ou indivíduos isolados em regeneração natural em

meio a pastagens em área de Savana Gramíneo-Lenhosa.

Nas florestas aluviais presentes nas margens dos rios destacam-se, pela aparente abundância, a sangra d'água (*Croton urucurana*), a figueira (*Ficus sp*) e o ingá (*Inga sp*). Na superfície da água, nos trechos percorridos, a taboa (*Typha angustifolia*) e o aguapé (*Eichhornia crassipes*) são, aparentemente, as espécies mais abundantes. Também árvores de pequeno porte, como a embaúba (*Cecropia pachystachya*), a corticeira (*Erythrina crista-galli*) e a própria sangra d'água, entre outras espécies arbóreas e arbustivas, estão presentes na superfície, em locais onde o substrato permite e a fixação.

Outras espécies de plantas aquáticas relatadas para o Reservatório de Ibitinga como um todo constam nos estudos de Cavenaghi et al. (2003) e Martins et. al (2008).

Avaliação de risco de ameaça - Das espécies registradas para a UC, a única ameaçada é a trepadeira *Gouania inornata*, considerada “em perigo” nas listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção do Brasil (2014) e do Estado de São Paulo (São Paulo, 2016), em razão da fragmentação e diminuição da qualidade do hábitat (matas ciliares) e das coletas bastante antigas, suspeitando-se da redução de subpopulações da espécie (CNCFlora, 2012 a).

O ipê roxo (*Handroanthus impetiginosus*), embora protegido por diversas Unidades de Conservação, é uma espécie de alto potencial madeireiro e considerada “quase ameaçada”, devido ao risco de redução das suas populações por sobre-exploração (CNCFlora, 2012 b). Cabe ressaltar que estes registros são coletas de 1949 depositadas em herbário (INCT, 2019), de modo que novos inventários florísticos devem ser realizados nas áreas naturais da UC, para confirmar a presença destas espécies, ampliar o conhecimento sobre a flora e verificar a eventual presença de espécies ameaçadas não registradas em levantamentos anteriores. Outras espécies conhecidas para a APA são consideradas pouco preocupantes ou de baixo risco do ponto de vista de ameaça (15 ao todo), porém devem ser protegidas e consideradas nas ações de manejo, para evitar que venham a figurar como ameaçadas de extinção futuramente - Apêndice 2.1.E.

#### ESPÉCIES EXÓTICAS E/OU COM POTENCIAL DE INVASÃO

Na APA de Ibitinga foram registradas 16 espécies exóticas, assim consideradas aquelas que não ocorrem no Brasil, bem como as nativas do país que não ocorrem naturalmente nos tipos de vegetação presentes na região Centro-Oeste Paulista (Apêndice 2.1.F).

Em campo foi verificada a presença de indivíduos bem desenvolvidos de guapuruvu (*Schizolobium parahyba*) em alguns reflorestamentos nas proximidades dos cursos d'água. Esta espécie arbórea é exclusiva da Floresta Atlântica da planície litorânea e da encosta da Serra do Mar (Floresta Ombrófila Densa), abaixo dos 700 m de altitude. No interior do Estado de São Paulo é considerada exótica invasora dominante (ExId) em remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual, tendo grande facilidade de estabelecimento em bordas e clareiras dessas florestas (Invasive Information Network – I3N Brasil, 2013; Durigan et al, 2013). Assim, o plantio desta espécie em áreas destinadas a restauração ecológica na APA é inadequado, razão pela qual recomenda-se a remoção dos indivíduos e de eventuais regenerantes nos próprios plantios, bem como monitoramento das áreas naturais da UC visando à detecção e erradicação desta e de outras espécies invasoras eventualmente presentes.

Espécies exóticas ornamentais, frutíferas ou medicinais constam nos registros secundários ou foram observadas em campo. Dentre estas, são consideradas exóticas invasoras dominantes (ExId) as arbóreas santa-bárbara (*Melia azedarach*) e goiabeira (*Psidium guajava*), e as herbáceas lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*) e a lágrima-de-cristo (*Coix lacrima-jobi*), invasoras de áreas úmidas. Demais espécies exóticas são árvores, palmeiras, ervas, trepadeiras e arbustos caracterizadas como exóticas transientes (ExT) ou invasoras não dominantes (ExInd).

Gramíneas exóticas localmente denominadas como capim-angola, capituva e tanner grass (Poacea – gêneros *Urochloa*, *Echinochloa* e *Panicum*), que se desenvolvem bem em áreas úmidas, foram introduzidas para alimentação do gado e estão presentes em grandes extensões de pastagem na região da Savana Gramíneo-Lenhosa.

Considerando a presença de espécies com potencial invasor no território da APA, recomendamos o monitoramento das

áreas naturais e providências de manejo em caso de constatação de invasões biológicas, como já mencionado acima.

## 2.2. FAUNA

### RIQUEZA DE FAUNA

O total de espécies de vertebrados com ocorrência para a APA é de 517 (Apêndice 2.2.A). Incluímos nessa relação umas poucas espécies relatadas para municípios no entorno da APA, mas ainda não encontradas em seu interior. Consideramos nessa decisão os habitats presentes na APA e as exigências ecológicas dessas espécies. Elas são indicadas como de provável ocorrência na coluna de referências do Apêndice 2.2.A.

Considerando cada classe individualmente foram relatadas 82 espécies de peixes, 29 de anfíbios, 42 de mamíferos, 19 de répteis e 345 de aves.

Os inventários disponíveis podem ser considerados preliminares. Desta forma, se espera com a continuidade das amostragens que os valores de riqueza aumentem para todas as classes, mas especialmente para os répteis que estão claramente subamostrados.

Para os outros filões animais o conhecimento disponível é pouco informativo para os objetivos do plano de manejo. Considerando os atributos e o uso da terra na APA, sugerimos que o levantamento das abelhas e dos invertebrados aquáticos sejam priorizados.

### ESPÉCIES MIGRATÓRIAS

Em conjunto com outras localidades da bacia do rio Paraná, as várzeas dos rios Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira integram a rota migratória do Brasil Central, de grande importância principalmente para aves aquáticas (Oliveira et al., 2016). As espécies que utilizam esta rota podem tanto permanecer na área por poucos dias para repor as reservas de gordura corporal e continuar a migração até outro ponto de parada, ou ficar ali por várias semanas até retornar a seu local de reprodução (Robinson & Pizo, 2017).

Neste grupo de aves podemos destacar espécies que se reproduzem na América do Norte e emigram todos os anos, antes do início do inverno local, para as Américas Central e do Sul: águia-pescadora *Pandion haliaetus*, maçarico-solitário *Tringa solitaria*, maçarico-grande-de-perna-amarela *Tringa melanoleuca*, maçarico-de-perna-amarela *Tringa flavipes*, maçarico-de-sobre-branco *Calidris fuscicollis*, maçarico-de-colete *Calidris melanotos* e o trinta-réis-ártico *Sterna paradisaea*. Outras espécies migrantes norte-americanas não são propriamente aquáticas, mas forrageiam sobre as áreas ripárias: bacurau-norte-americano *Chordeiles minor*, andorinha-do-barranco *Riparia riparia*, andorinha-de-bando *Hirundo rustica* e andorinha-de-dorso-acanelado *Petrochelidon pyrrhonota*. O papa-lagarta-de-asa-vermelha *Coccyzus americanus* ocupa áreas florestadas. Já a andorinha-azul *Progne subis* forrageia em voo sobre cidades e diversos tipos de plantações e áreas campestres, e pode formar grandes dormitórios coletivos em praças urbanas.

As outras espécies aquáticas da APA que utilizam a rota do Brasil Central, se reproduzem nas praias fluviais amazônicas, no Pantanal ou nos banhados do Rio Grande do Sul (Somenzari et al., 2018): maguari *Ciconia maguari*, tuiuiú *Jabiru mycteria*, cabeça-seca *Mycteria americana*, caraúna *Plegadis chihi*, colhereiro *Platalea ajaja*, gavião-do-banhado *Circus buffoni*, gavião-caramujeiro *Rostrhamus sociabilis*, trinta-réis-pequeno *Sternula supercilialis*, trinta-réis-grande *Phaetusa simplex* e talha-mar *Rynchops niger*.

Vinte e seis espécies que se reproduzem na região, em florestas ou áreas campestres, migram para o Brasil Central ou para a Amazônia durante a estação seca (maio-agosto; Somenzari et al., 2018): sovi *Ictinia plumbea*, papa-lagarta-acanelado *Coccyzus melacoryphus*, papa-lagarta-de-euler *Coccyzus euleri*, anu-coroca *Crotophaga major*, peixe-frito-pavonino *Dromococcyx pavoninus*, tuju *Lurocalis semitorquatus*, andorinhão-do-temporal *Chaetura meridionalis*, anambé-branco-de-bochecha-parda *Tityra inquisitor*, anambé-de-rabo-branco *Tityra cayana*, caneleiro-preto *Pachyramphus polychopterus*, caneleiro-de-chapéu-preto *Pachyramphus validus*, guaracava-de-crista-alaranjada

*Myiopagis viridicata*, bagageiro *Phaeomyas murina*, irré *Myiarchus swainsoni*, maria-ferrugem *Casiornis rufus*, bem-te-virajado *Myiodynastes maculatus*, peitica *Empidonomus varius*, peitica-de-chapéu-preto *Grizeotyrannus aurantioatrocristatus*, suiriri-de-garganta-branca *Tyrannus albogularis*, tesourinha *Tyrannus savana*, juruviara *Vireo chivi*, andorinha-do-campo *Progne tapera*, andorinha-doméstica-grande *Progne chalybea*, bigodinho *Sporophila lineola* e caboclinho *Sporophila pileata*.

Há algumas espécies de aves que se reproduzem no leste do estado e no sul do Brasil, mas ocorrem na região da APA Ibitinga apenas durante a estação seca ou passam por ela rumo ao Brasil Central: tuque-pium *Elaenia parvirostris*, bem-te-vi-pirata *Legatus leucophaeus*, príncipe *Pyrocephalus rubinus*, sabiá-ferreiro *Turdus subalaris*, saíra-viúva *Pipraeidea melanonota* e azulinho *Cyanoloxia glaucocaeerulea*.

Para algumas espécies os padrões de migração e de reprodução na região não são bem conhecidos, por exemplo, várias aves aquáticas, bacuraus e tiranídeos. No caso de outras espécies parte da população pode ser residente e parte migratória, ex. suiriri *Tyrannus melancholicus*.

Em síntese, as migratórias constituem parte significativa da avifauna local, representando pelo menos 54 espécies ou 16% da assembleia de aves registrada até o momento na APA.

Outro conjunto importante de espécies migradoras é constituído pelos peixes de piracema, que sobem os rios para se reproduzir. Esse grupo é muito afetado pela implantação de barragens. Segundo os dados da literatura (Froese & Pauly, 2019), 13 das espécies relatadas para a APA, ou 16% da ictiofauna local, são de piracema: piau-de-três-pintas *Leporinus friderici*, ferreirinha *Leporinus octofasciatus*, piau *Leporinus striatus*, piapara *Megaleporinus obtusidens*, taguara *Schizodon nasutus*, o lambari *Astyanax fasciatus*, tabarana *Salminus hilarii*, os saguirus *Cyphocharax modestus*, *C. nagelii* e *Steindachnerina insculpta*, curimbatá *Prochilodus lineatus*, jurupoca *Hemisorubim platyrhynchos* e mandijuba *Pimelodus maculatus*.

#### ESPÉCIES ENDÊMICAS/ RARAS LOCAIS

Não são conhecidas espécies de vertebrados endêmicas da APA 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 EM EXTINÇÃO DE ACORDO COM LISTAS VERMELHAS (SP, BR, IUCN)

Vinte espécies (4%) são consideradas ameaçadas de extinção em pelo menos uma das listas oficiais consultadas (Apêndice 2.2.A). Oito espécies de mamíferos estão ameaçadas: tamanduá-bandeira *Myrmecophaga tridactyla*, bugio-ruivo *Alouatta guariba clamitans*, gato-do-mato-pequeno *Leopardus guttulus*, jaguatirica *Leopardus pardalis*, jagurundi *Puma yagouaroundi*, onça-parda *Puma concolor*, lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* e lontra *Lontra longicaudis*. O bugio é florestal, a lontra é mais frequente em trechos florestados dos rios e os felídeos podem ser considerados semi-dependentes de florestas, pois podem forragear também em áreas abertas como plantações e pastagens. Desta lista, o tamanduá-bandeira e o lobo-guará são as espécies mais flexíveis quanto ao uso dos habitats, forrageando em cerrados, campos, pastagens, eucaliptais, canaviais, bordas de brejos, etc. Além da perda, fragmentação e degradação de habitats, a caça é outro fator relevante de declínio populacional destes mamíferos. Salientamos que o bugio foi a espécie de primata mais afetada pela epizootia de Febre Amarela que ocorreu recentemente no estado (Fioravanti, 2018). Dessa forma, o censo da população local deve ser estimulado. Os demais mamíferos são vítimas costumeiras de atropelamentos, que acabam sendo mais frequentes em paisagens com acentuada fragmentação da cobertura de vegetação nativa, como é o caso da APA.

As aves constituem o restante das espécies ameaçadas: maguari *Ciconia maguari*, gavião-do-banhado *Circus buffoni*, picaparra *Heliornis fulica*, mexeriqueira *Vanellus cayanus*, narcejão *Gallinago undulata*, trinta-réis-pequeno *Sternula superciliaris*, trinta-réis-grande *Phaetusa simplex*, bacurau-de-rabo-maculado *Hydropsalis maculicaudus*, beija-flor-

tesoura-verde *Thalurania furcata*, formigueiro-de-barriga-preta *Formicivora melanogaster*, pula-pula-de-sobrancelha *Myiothlypis leucophrys* e caboclinho-branco *Sporophila pileata*. As sete primeiras utilizam habitats aquáticos ou as margens de rios e lagos. O bacurau é um habitante de campos úmidos e pastagens. O beija-flor é florestal, o formigueiro ocorre principalmente nas matas ciliares e o pula-pula é exclusivo destas últimas. O caboclinho é dependente de campos úmidos dominados por gramíneas nativas. Os fatores de declínio populacional dessas aves são a perda, fragmentação e degradação de habitats. Cabe destacar também, que cinco delas são migratórias, o que implica que medidas para sua preservação devem extrapolar os limites da APA.

### ESPÉCIES EXÓTICAS/ INVASORAS/ SINANTRÓPICAS

As espécies exóticas-invasoras detectadas na área foram principalmente peixes e devem ter sido introduzidas por meio de solturas deliberadas ou disseminação a partir de outros trechos da bacia do Alto Paraná. A maioria delas apresenta interesse pesqueiro: o acará-açu *Astronotus crassipinnis*, o tucunaré *Cichla kelberi*, o acaratinga *Geophagus proximus*, o papa-terra *Satanoperca pappaterra*, a tilápia-do-Nilo *Oreochromis niloticus*, a tilápia *Coptodon rendalli* e a corvina *Plagioscion squamosissimus*. Com exceção das tilápias africanas, todas são originárias da bacia Amazônica. O lebiste *Poecilia reticulata* além de ser muito frequente em aquários, também foi utilizado no passado para controle de mosquitos, pois se alimenta de larvas de insetos.

O cardel-do-nordeste *Paroaria dominicana* provem de solturas ou escapes de gaiola, pois é uma espécie de ave muito visada pelo tráfico de animais silvestres. Completam a lista de exóticas-invasoras encontradas na APA, a lebre *Lepus europaeus* e o javali ou javaporco *Sus scrofa*. Estas duas últimas ocorrem tanto em florestas, somente nas bordas no caso da lebre, quanto em áreas cultivadas, onde podem causar sérios prejuízos econômicos.

Os cachorros *Canis familiaris* e gatos *Felis catus* errantes causam impactos negativos às espécies nativas. Campanhas de guarda responsável para a população de Ibitinga e municípios vizinhos podem ser eficientes para reduzir este problema. Devem ser priorizados os bairros onde ocorrem os remanescentes de vegetação nativa mais expressivos.

As quatro espécies sinantrópicas encontradas estão restritas ao interior e entorno de edificações, não constituindo risco à conservação da biota local: lagartixa-de-parede *Hemidactylus mabouia*, pombo-doméstico *Columba livia*, bico-de-lacre *Estrilda astrild* e pardal *Passer domesticus*.

### ESPÉCIES QUE SOFREM PRESSÃO DE CAÇA / PESCA

Não há informações detalhadas sobre atividades de caça realizadas na APA. Contudo, várias espécies 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*, as narcejas, as pombas, o jacaré-de-papo-amarelo *Caiman latirostris*, o tatu-galinha *Dasyus novemcinctus*, a capivara *Hydrochoerus hydrochaeris*, a paca *Cuniculus paca*, a cutia *Dasyprocta azarae*, a lebre *Lepus europaeus*, o javali *Sus scrofa*, 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 pode vitimar gaviões, falcões, o gambá *Didelphis albiventris* e mamíferos carnívoros de forma geral. Já as aves granívoras (ex. Columbidae e Psittacidae), a capivara *Hydrochoerus hydrochaeris*, a lebre *Lepus europaeus* e o javali *Sus scrofa* podem ser caçados também em virtude do consumo de cultivos.

Algumas espécies de aves podem ser objeto de captura para o cativo, tais como os papagaios do gênero *Amazona*, o pássaro-preto *Gnorimopsar chopi*, o canário-da-terra *Sicalis flaveola*, os papa-capins do gênero *Sporophila*, o trinca-ferro *Saltator similis* e o pintassilgo *Spinus magellanicus*.

Além da fiscalização ostensiva, estratégias de educação ambiental voltadas aos diversos atores locais, sobretudo aos moradores mais jovens, são fundamentais para diminuir expressivamente estes impactos.

A maior parte das espécies de peixes locais apresenta interesse pesqueiro, tanto profissional quanto para recreação, e mesmo as que não são consumidas podem ser utilizadas como isca, ex. lambaris, tuviras e peixes-faca. A exceção são as espécies muito pequenas. Entretanto, algumas destas são utilizadas na aquariofilia como o mato-grosso *Hyphessobrycon eques* e o são-pedro *Corydoras aeneus*. Cabe ressaltar que a pesca, desde que gerida adequadamente, é uma estratégia de controle de espécies exóticas invasoras.

A caça e a pesca predatória não afetam somente as populações das espécies-alvo, mas podem interferir na manutenção da estrutura e do funcionamento do ecossistema da APA, e mesmo na dinâmica populacional de pragas agrícolas, pois as espécies exploradas integram a teia alimentar controlando as populações de outras espécies, participam da ciclagem de nutrientes e algumas delas da dispersão de sementes.

### ESPÉCIES INDICADORAS (DE ÁREAS CONSERVADAS E DEGRADADAS)

A picaparra *Heliornis fulica* é uma espécie de ave aquática que ocorre apenas nos trechos dos rios que apresentam mata ciliar em melhor estado de conservação. As espécies que podem ser utilizadas como indicadores de fragmentos florestais mais conservados são os beija-flores *Thalurania furcata* e *T. glaucopsis*, o surucuá-variado *Trogon surrucura*, a juruva *Baryphthengus ruficapillus*, o udu *Momotus momota*, o pica-pau-rei *Campephilus robustus*, o pula-pula-de-sobrancelha *Myiothlypis leucophrys* (exclusivo de matas ciliares), o bugio-ruivo *Alouatta guariba clamitans*, o macaco-prego *Sapajus nigrurus*, a cutia *Dasyprocta azarae* e o cateto *Pecari tajacu*.

O canivete *Characidium zebra* é considerado indicador de riachos bem conservados, com mata ciliar desenvolvida e boa oxigenação da água (Casatti et al., 2012).

A abundância relativa de espécies caçadas ou pescadas pode ser utilizada como um indicativo da pressão desses impactos em comparações entre diferentes trechos da APA.

As espécies exóticas, sinantrópicas e domésticas listadas acima são indicadoras de áreas degradadas.

## 3. MEIO FÍSICO

### 3.1. GEOLOGIA

O método utilizado para geologia encontra-se no Apêndice 3.1.A.

Segundo Perrotta et al. (2006) em mapa geológico na escala de 1:750.000, a área de estudo abrange 4 (quatro) unidades litoestratigráficas: Formação Botucatu, Formação Serra Geral, Depósitos aluvionares e Formação Vale do Rio do Peixe, conforme Apêndice 3.1.B.

Bistrichi et al. (1981) em mapa na escala 1:500.000, para a mesma área, identificou também 4 (quatro) unidades litoestratigráficas, se aproximando daquelas indicadas por Perrotta et al. (2006): Formação Botucatu, Formação Serra Geral, Formação Adamantina e Sedimentos Aluvionares (Apêndice 3.1.C).

As manchas de ocorrência das Formações e Depósitos coincidem com aquelas apresentadas anteriormente. A diferença está na Formação identificada.

Perrotta et al. (2006) identificou para a região a Formação Vale do Rio Peixe, afloramento do Grupo Bauru, constituída por arenitos finos a muito finos, com seleção boa a moderada, estratificação cruzada tabular e acanalada de pequeno a médio porte, ou estratificação plano-paralela grosseira. Já o IPT (Bistrichi et al., 1981) identificou para a mesma área a Formação Adamantina (Ka), também pertencente ao Grupo Bauru, constituída por depósitos fluviais de arenitos finos a muito finos, apresentando estratificação plano-paralela e cruzada de pequeno a médio porte também.

Já Landim et al. (1982) em mapa na escala 1:250.000, identificou 5 (cinco) unidades litoestratigráficas para a área: Formação Serra Geral (JKsg), Formação Botucatu (TrJb), Formação Piramboia (TrJp), Formação Adamantina (Ka) e



Depósitos Aluviais (Qa), conforme Apêndice 3.1.D.

A Formação Serra Geral (JKsg) é caracterizada por basaltos toleíticos em derrames tabulares superpostos e arenitos intertrapianos. Já a Formação Botucatu (TrJb) é composta por arenitos finos a médios, e estratificação cruzada de grande porte. A Formação Piramboia por sua vez, também é composta por arenitos finos a médios, mas estes com matriz siltico-argilosa, estratificação cruzada de médio a grande porte. Essas três formações são pertencentes ao Grupo São Bento, do período Triásico-Cretáceo.

Já a Formação Adamantina (Ka), pertencente ao Grupo Bauru (Cretáceo), é constituída de arenitos finos a muito finos, com teor de matriz variável, lamitos e siltitos. Por fim, os Depósitos Aluviais (Qa), do Holoceno, são compostos de areias e argilas com conglomerados na base.

### 3.2. GEOMORFOLOGIA

O método utilizado para geomorfologia encontra-se no Apêndice 3.2.A.

De acordo com o IPT (Ponçano et al., 1981), a área apresenta 4 (quatro) unidades geomorfológicas: Planícies aluviais, Colinas amplas, Colinas médias e Morrotes alongados e espigões (Apêndice 3.2.B).

Na área de estudo predominam as colinas amplas, ocupando majoritariamente a porção central. Na porção Leste há ocorrência de colinas médias e planícies aluviais.

Segundo Ross e Moroz (1997), a área é englobada por duas unidades geomorfológicas: o Planalto Centro Ocidental e Pequenas Planícies Fluviais, predominando por toda a área a primeira unidade, conforme Apêndice 3.2.C.

No Planalto Centro Ocidental predominam colinas amplas e baixas com altitudes entre 300 e 600 m, com declividade entre 10 e 20%, constituído principalmente por arenitos, lentes de siltitos e argilitos. Já nas Pequenas Planícies Fluviais predominam planícies e terraços fluviais, constituídos de sedimentos arenosos e argilosos inconsolidados, com baixa declividade, geralmente inferior a 2%.

### 3.3. PEDOLOGIA

O método utilizado para pedologia encontra-se no Apêndice 3.3.A.

Oliveira et al. (1999) mapeou 7 (sete) unidades de solo na área de estudo: três Latossolos Vermelhos (LV1, LV6 e LV56), três Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA2, PVA5 e PVA10) e um Planossolo (SX2), conforme Apêndice 3.3.B.

Dos 3 (três) Latossolos, um ocorre como unidade simples (LV1) e dois de forma associada (LV6 e LV56).

O LV1 pode ser eutroférico ou distroférico, com textura argilosa, ocorrendo em relevo plano a suave ondulado.

Já o LV6, ocorre em associação de Latossolo Vermelho com Nitossolo Vermelho. O Latossolo pode ser eutroférico ou distroférico em relevo plano e suave ondulado, enquanto que o Nitossolo é eutroférico, em relevo suave ondulado e ondulado. Ambos apresentam textura argilosa.

O LV56 também ocorre de forma associada, mas com Latossolo Vermelho Amarelo, sendo ambos distróficos, de textura média e relevo plano e suave ondulado.

Quanto aos Argissolos, dois se apresentam de forma associada, PVA5 e PVA10 e um como unidade simples, PVA2.

O PVA2 é eutrófico, com textura arenosa/média e média, em relevo suave ondulado e ondulado, podendo ou não ser abrupto.

Já o PVA5 é uma associação de Argissolos, ambos eutróficos e abruptos, sendo que o primeiro apresenta textura arenosa/média em relevo ondulado e suave ondulado e o segundo textura arenosa/argilosa em relevo ondulado. O PVA10 representa uma associação entre Argissolo Vermelho eutrófico e distrófico de textura arenosa/média e média

com Latossolo Vermelho distrófico de textura média.

Na área ocorre ainda, a unidade de mapeamento SX2, caracterizada por associação entre Planossolo Háptico e Organossolo Háptico, ambos distróficos. O primeiro apresenta textura arenosa/média e arenosa/argilosa, enquanto que o segundo apresenta textura argilosa, ambos em relevo de várzea.

Já Rossi (2017) em atualização do mapeamento de Oliveira et al. (1999), identificou 11 (onze) unidades de mapeamento: GX5, GX11, LV1, LV3, LV20, LV21, LV25, PVA1, PVA2, PVA4 e SX3, conforme Apêndice 3.3.C.

Os Latossolos são solos friáveis, em avançado grau de intemperismo, com baixa capacidade de troca de cátions e baixo teor de minerais primários (OLIVEIRA, 2008). Rossi (2017) identificou para a área 5 (cinco) classes de Latossolos: LV1, LV3, LV20, LV21 e LV25.

O LV1, LV20 e LV21, se apresentam de forma isolada. O LV20 e o LV21 são distróficos típicos, enquanto que o LV1 é eutrófico típico. Em relação à textura, o LV1 e o LV20 apresentam textura argilosa ou muito argilosa, ao passo que o LV21 apresenta textura média. Além disso, as três unidades ocorrem em relevo suave ondulado.

Já o LV3 e o LV25 ocorrem de forma associada. O primeiro com Nitossolo Vermelho e o segundo com outra unidade de Latossolo Vermelho. O LV3 é uma associação de Latossolo Vermelho eutrófico/distrófico típico, com Nitossolo Vermelho distrófico/eutrófico, sendo ambos de textura argilosa a muito argilosa. Já o LV25, ocorre em associação de Latossolo Vermelho distrófico típico de textura argilosa, com Latossolo Vermelho distrófico/eutrófico de textura argilosa ou muito argilosa. Ambas as unidades (LV3 e LV25) ocorrem em relevo suave ondulado.

Já os Argissolos são caracterizados pela presença do horizonte B textural logo abaixo dos horizontes A ou E, ocorrendo maior concentração de argilas em profundidade. Aqueles com relação textural abrupta são particularmente suscetíveis à erosão (OLIVEIRA, 2008). Para a área, foram identificadas 3 (três) unidades: PVA1, PVA2 e PVA4.

O PVA1 e o PVA2 ocorrem em unidade de mapeamento simples. O PVA1 é caracterizado por ser eutrófico arênico ou abrupto, de textura arenosa/média em relevo suave ondulado e ondulado. Já o PVA2 é um solo eutrófico típico ou latossólico, de textura argilosa/média, em relevo suave ondulado e ondulado.

O PVA4 por sua vez, ocorre em associação de Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico típico com Argissolo Vermelho distrófico e eutrófico típico, sendo ambos de textura arenosa/média e média.

Os Gleissolos são solos hidromórficos, caracterizados pela má drenagem, permanecendo grande parte do ano encharcados (OLIVEIRA, 2008). Foram identificadas duas classes de Gleissolo: GX5 e GX11. O GX5 apresenta um complexo de Gleissolo Háptico e Neossolo Flúvico, este último caracterizado por sedimentos aluviais em planícies de depósito. Ambos são distróficos típicos, de textura indiscriminada. Já o GX11 ocorre de forma isolada, podendo ser Gleissolo Háptico ou Melânico, eutrófico ou distrófico, de textura argilosa.

Por fim, os Planossolos são solos mal drenados, em que ocorre mudança textural abrupta entre o horizonte subsuperficial eluvial e o horizonte B imediatamente subjacente, adensado e de baixa permeabilidade (OLIVEIRA, 2008). Segundo Rossi (2017), a área apresenta a unidade de Planossolo (SX3), formada por uma associação entre Planossolo Háptico distrófico, de textura arenosa/média e arenosa/argilosa com Organossolo Háptico, distrófico, ambos em relevo plano.

Utilizando o mapa apresentado por Rossi (2017) com pequenas atualizações, as unidades de solo são 15 (quinze): Argissolo Vermelho-Amarelo (PVA1, PVA2 e PVA4), Gleissolo Háptico (GX5, GX9 e GX11), Latossolo Vermelho (LV1, LV3, LV20, LV21 e LV25), Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA7), Neossolo Quartzarênico (RQ3) e Planossolo Háptico (SX3 e SX5), conforme Apêndice 3.3.D.

Na área a ordem de solo predominante é o Argissolo, perfazendo cerca de 45% do total (Apêndice 3.3.E), sendo identificadas 3 (três) unidades de Argissolo: PVA1, PVA2, PVA4. Além disso, foram identificadas 6 (seis) unidades de Latossolo: LV1, LV3, LV20, LV21, LV25 e LVA7, sendo a segunda ordem de solo de maior ocorrência na área de estudo (Apêndice 3.3.F).

Ambas as ordens de solo ocorrem por toda a área, caracterizada por relevo colinoso (colinas amplas e médias segundo Ponçano et al. (1981), constituída por topos extensos e aplainados. Contudo, é possível observar o predomínio de Latossolo na porção sudeste e Argissolo na porção noroeste da área de estudo.

As manchas de Latossolo férrico estão associadas à Formação Serra Geral (JKsg), constituída de basaltos, fruto de intenso magmatismo fissural (Perrotta et al., 2005). Desta forma, o próprio material de origem e o relevo contribuem para a baixa suscetibilidade a processos erosivos já mencionada nos estudos de Nakazawa et al. (1994). Por outro lado, as áreas de predomínio do Argissolo estão inseridas em zonas de ocorrência da Formação Adamantina (Ka) (Bistrichi et al., 1981 e Landim et al., 1982) ou Formação Vale do Rio do Peixe (Perrotta et al, 2005), constituídas por arenitos finos a muito finos, sendo áreas caracterizadas por alta suscetibilidade a processos erosivos (Nakazawa et al.,1994).

Além disso, foram identificadas 3 (três) unidades de Gleissolo: GX5, GX9 e GX11 e 2 (duas) unidade de Planossolo: SX3 e SX5.

Os Gleissolos estão associados à drenagem da região, em áreas aplainadas, sendo zonas de alta fragilidade ambiental pela suscetibilidade à ocorrência de inundações e mesmo contaminação do solo.

Já as áreas caracterizadas pela ocorrência do Planossolo (SX3 e SX5) são aquelas identificadas por planícies aluviais segundo Ross e Moroz (1997), mal drenadas, constituídas por sedimentos arenosos e argilosos inconsolidados, suscetíveis a erosão, principalmente por concentração de escoamento superficial (Nakazawa et al., 1994). Ponçano et al. (1981), caracteriza tais planícies como áreas próximas às margens de rios sujeitas a inundações periódicas.

Identificou-se também a ocorrência de Neossolo Quartzarênico (RQ3), em uma faixa de transição entre o Planossolo e o Latossolo na porção leste da área de estudo, sofrendo influência fluvial devido à proximidade da várzea da represa de Ibitinga.

### **3.4. GEOTECNIA**

O método utilizado para geotecnia encontra-se no Apêndice 3.4.A.

De acordo com Nakazawa et al. (1994), a área de estudo está predominantemente localizada em zona de muito alta suscetibilidade à erosão por sulcos, ravinas boçorocas (Apêndice 3.4.B). A porção central próxima à drenagem está classificada como área de baixa suscetibilidade aos diversos processos analisados. Contudo, toda a área ao redor, está classificada como alta ou muito alta suscetibilidade a processos erosivos, ou risco de inundação.

### **3.5. PERIGO, VULNERABILIDADE E RISCO**

O método utilizado encontra-se no Apêndice 3.5.A.

As análises foram realizadas com base no estudo “Unidades Territoriais Básicas do Estado de São Paulo” que traz o mapeamento e análise de risco de ocorrência de processos de escorregamento planar e de inundação em escala de abordagem regional para o estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2014, 2016, 2017; FERREIRA & ROSSINI-PENTEADO, 2011; FERREIRA et al., 2013; VEDOVELLO et al., 2015; ROSSINI-PENTEADO & FERREIRA, 2015) e outras informações do meio físico de interesse, tais como modelo digital de superfície (EMPLASA, 2010), mapas geológico (PERROTA et al., 2005) e geomorfológico (ROSS e 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).

A área da APA de Ibitinga compreende todo o município de Ibitinga, ocupando área de 691 km<sup>2</sup> (Apêndice 3.5.B-A). Situada na morfoestrutura da Bacia Vulcano Sedimentar do Paraná, na morfoescultura do Planalto Ocidental Paulista, (Apêndice 3.5.B-B), inclui, ainda, como Coberturas Sedimentares Inconsolidadas, as planícies fluviais dos rios Jacaré-Guaçu, Jacaré-Pepira/Grande e Tietê (nomenclatura de ROSS & MOROZ, 2011; distribuição espacial modificada para os limites das UTBs). As unidades geológicas presentes na área de estudo compreendem as unidades do Juro-cretáceo (idade entre 200-65 milhões de ano), Formação Botucatu, do Cretáceo (idade entre 145-65 milhões de ano), Formação Serra Geral e Formação Vale do Rio do Peixe e depósitos aluvionares do Quaternário (idade entre 2,6-0 milhões de ano) (nomenclatura de PERROTTA et al., 2005; distribuição espacial modificada para os limites das UTBs) (Apêndice 3.5.B-C). Os valores dos atributos relacionados ao substrato geológico-geomorfológico-pedológico das unidades de análise estão exibidos no Apêndice 3.5.C. Esses valores indicam as condições de criticidade dos processos perigosos de escorregamento mapeados na área.

Com relação à cobertura e uso do solo da área de estudo (Apêndice 3.5.B-D), destaca-se a ocorrência da classe de cobertura do tipo "Herbáceo-Arbustiva", predominantemente representada pela cultura de cana-de-açúcar e, subordinadamente, representada por pastagens. Áreas cobertas por "Solo Exposto" também estão presentes, geralmente relacionadas com a rotação da cultura de cana-de-açúcar. A classe "Cobertura Arbórea" ocorre geralmente associada às planícies fluviais, na forma de matas ciliares, ou ocupando grandes extensões das várzeas dos rios Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira; também ocorrem porções de área cobertas pela silvicultura. A categoria "Área Urbana ou Edificada" é representada pela ocupação consolidada referente à área urbana de Ibitinga e por ocupações esparsas que ocorrem por toda a área rural do município. Os valores dos atributos relacionados às unidades da cobertura da terra, uso do solo e padrões urbanos para o processo de escorregamento estão exibidos no Apêndice 3.5.C. Esses valores indicam as condições de criticidade da indução dos processos perigosos de escorregamento e vulnerabilidade mapeadas na área.

O mapa de perigo de escorregamento planar (Apêndice 3.5.D) mostra, para a área de estudo, um amplo predomínio das áreas classificadas como de perigo baixo e muito baixo com poucas ocorrências de perigo moderado, característico das condições de relevo da região. O perigo de inundação (Apêndice 3.5.E) tem ocorrência expressiva associado às planícies

fluviais dos rios Jacaré-Guaçu, Jacaré-Pepira/Grande e Tietê. As classes variam de muito baixa a alta.

O mapa de vulnerabilidade das áreas “Urbanas ou Edificadas” do tipo Residencial/Comercial/Serviços (Apêndice 3.5.F) mostra a ocorrência de áreas de baixa vulnerabilidade no centro urbano de Ibitinga e de áreas de moderada a alta vulnerabilidade na periferia urbana e nas ocupações esparsas que ocorrem na zona rural. O risco de escorregamento nas áreas de uso do tipo Residencial/Comercial/Serviços (Apêndice 3.5.G) apresenta o mesmo padrão de distribuição. Entretanto, em função da ocorrência de baixos valores de perigo, as classes de risco apresentaram variação somente de muito baixa a moderada. O risco de inundação (Apêndice 3.5.G e Apêndice 3.5.H) é pouco expressivo na área de estudo, estando restrito às classes muito baixa e baixa.

Análises regionais dos perigos, vulnerabilidade e riscos, elaboradas para o estado de São Paulo, permitiram uma avaliação geral do tema na área da APA de Ibitinga. Da análise das unidades territoriais básicas (UTB), destacam-se:

- a área situa-se na morfoestrutura da Bacia Vulcano Sedimentar do Paraná, no Planalto Ocidental Paulista, constituído por rochas sedimentares e vulcânicas e sedimentos aluvionares.
- a classe de cobertura predominante é do tipo “Herbáceo-Arbustiva”. A classe “Cobertura Arbórea” ocorre geralmente associada às planícies fluviais, na forma de matas ciliares, ou ocupando grandes extensões das várzeas dos rios Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira, constituindo áreas de especial interesse para a preservação.
- ocorrência pouco expressiva de perigos críticos de escorregamento, ao contrário do perigo de inundação que, de forma significativa, ocorre nas planícies fluviais dos rios Jacaré-Guaçu, Jacaré-Pepira/Grande e Tietê. Nestas áreas existem sérias restrições ao uso, sendo assim indicadas para conservação.
- a vulnerabilidade de áreas de uso Residencial/Comercial/Serviços apresenta padrão característico para o estado de São Paulo, com classes pouco críticas no centro das áreas urbana, passando para classes moderada a alta em direção às áreas urbanas periféricas e ocupações esparsas que ocorrem na zona rural.
- o risco de escorregamento nas áreas de uso Residencial/Comercial/Serviços é pouco crítico, predominando classes variando de muito baixa a baixa. Quanto a inundação, o risco é pouco expressivo em termos de ocorrência.

### 3.6. CLIMA

**Extraído do Capítulo 4. Caracterização - Diagnóstico Ambiental, item 4.1 Meio Físico, subitem 4.1.1 Clima do documento “Diagnóstico Socioambiental visando a revisão do perímetro da APA Ibitinga, e estudos para criação e gestão de nova Unidade de Conservação no varjão jacaré-guaçu”.**

O método utilizado encontra-se no Apêndice 3.6.A.

A APA Ibitinga, segundo IBGE (1978), encontra-se na transição entre o tipo Tropical Brasil Central, úmido, com estação seca de 3 meses, e Tropical Brasil Central, subquente - média entre 15 e 18°C em pelo menos 1 mês, úmido e 3 meses secos.

Segundo a classificação de Köppen (1918 apud Ayoade 2011), o clima é Awa, ou seja, tropical de savana com temperatura média do mês mais frio superior a 18°C, precipitação pluvial anual superior a evapotranspiração (A); chuvas de verão (w) e temperatura média do mês mais quente superior a 22°C (a).

Na região de Ibitinga, segundo dados do INMET (2013) e DAEE (2013), a temperatura média anual é da ordem de 23°C. Os meses mais quentes são janeiro, fevereiro, março, novembro e dezembro, período em que a temperatura média é da ordem de 32°C (Apêndice 3.6.B-A). Já, os meses mais frios são junho e julho, quando as médias aproximam-se de 12°C. A temperatura máxima absoluta de 40,1°C foi registrada em setembro de 1989, enquanto a mínima de 0,4°C ocorreu em agosto de 1980.

A precipitação pluvial, de acordo com os dados do INMET (2013) e DAEE (2013), é mal distribuída ao longo do ano, com

estação seca bem definida. O mês de janeiro é o mais chuvoso, com precipitação média da ordem de 240 mm, seguido dos meses de dezembro e fevereiro. Os menos chuvosos são julho e agosto, com valores médios da ordem de 32 mm, o que equivale a 13% do total de janeiro. Os maiores acumulados ocorrem em dezembro, janeiro e fevereiro, com destaque para o evento de dezembro de 1990, quando a altura da precipitação atingiu 158,4 mm (Apêndice 3.6.B-B).

Segundo INMET (2013) e DAEE (2013) a pressão atmosférica média oscila entre 953 e 960 mb ao longo do ano, sendo mais alta em julho e junho, respectivamente. A partir de julho, ocorre decréscimo que alcança seus menores valores em dezembro e janeiro (Apêndice 3.6.C-A). Esse comportamento permite interpretar que durante a maior parte do inverno a área está sob influência de altas pressões, ou seja, zonas dispersoras de ventos e umidade.

No primeiro semestre a umidade relativa do ar é superior a 70%, porém, entre os meses julho, agosto, setembro, outubro e novembro (Apêndice 3.6.C-B) pode atingir valores sutilmente inferiores a este (INMET, 2013 e DAEE, 2013). A quantidade de vapor d'água no ar indica a capacidade da atmosfera produzir precipitação, sendo que os valores mais expressivos são concordantes com os meses chuvosos: dezembro, janeiro, fevereiro e março.

Os meses com maior insolação ocorrem no inverno e no fim do outono (Apêndice 3.6.D-A), pois, apesar do fotoperíodo menor, é nesta época em que há menor cobertura de nuvens. A partir de agosto há redução abrupta na insolação, o que se deve ao aumento da nebulosidade (INMET, 2013 e DAEE, 2013).

A evapotranspiração é mais intensa em dezembro e janeiro, quando atingem valores da ordem de 150 mm. A partir destes meses os valores decrescem, até que em julho, alcançam aproximadamente 50 mm (Apêndice 3.6.D-B).

Os ventos preferencias são de sudeste, com rumo médio de 114°. Em janeiro e dezembro há tendências para ventos de sul, enquanto de maio a novembro, de leste. A velocidade dos ventos decresce de janeiro (7,5 m/s) até junho (6,2 m/s), a partir de quando ocorre aumento gradual com ápice em setembro (8,1 m/s). Em 04 de setembro de 1988, ocorreram ventos de sul com rajadas que atingiram 86,2 m/s (DAEE 2013) (Apêndice 3.6.E).

### 3.7. MINERAÇÃO

#### CONTEXTO

A abordagem dos recursos minerais foi realizada por meio da análise de sua dimensão produtiva, representada pela atividade de mineração. Esta atividade, tecnicamente, engloba a pesquisa, a lavra e o beneficiamento de bens minerais e se configura como uma forma de uso temporário do solo. Os recursos minerais são bens pertencentes à União e representam propriedade distinta do domínio do solo onde estão contidos. O arcabouço legal, que rege as atividades de mineração, concede:

- À União, os poderes de outorga de direitos e sua fiscalização, por meio da Agência Nacional de Mineração (ANM), órgão do Ministério de Minas e Energia;
- Aos Estados, os poderes de licenciamento ambiental das atividades e sua fiscalização, que em São Paulo cabe à Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB); e
- Aos Municípios, dispor sobre os instrumentos de planejamento e gestão com relação ao uso e ocupação do solo.

#### LEVANTAMENTO

A apresentação do aproveitamento dos recursos minerais nos limites da área de estudo fundamentou-se na espacialização e análise dos títulos minerários registrados na ANM – Sistema de Informações Geográficas da Mineração – SIGMINE, aos quais foi acrescentada a situação atual do licenciamento ambiental dos empreendimentos minerários com base em consulta ao website da CETESB. A análise foi contextualizada com a geologia da região.



## ATIVIDADE DE MINERAÇÃO NA UC E ENTORNO

A espacialização dos dados do SIGMINE/ANM mostra 15 processos minerários incidindo nos limites territoriais da Área de Proteção Ambiental – APA Ibitinga. Registra-se, também, a presença de alguns processos minerários em sua região circunvizinha. No Apêndice 3.7.A acham-se espacializados os processos minerários localizados em seus limites, que foram classificados de acordo com a fase de desenvolvimento junto à ANM e CETESB, em duas categorias:

- Áreas de interesse mineral futuro, com requerimento de lavra já realizado junto à ANM (fases de requerimento de lavra e de requerimento de licenciamento ou em disponibilidade) e sem licença ambiental emitida pela CETESB.
- Áreas de interesse mineral futuro, em fase de desenvolvimento de pesquisa para comprovação de depósitos de recursos minerais junto à ANM.

O contexto geológico da região onde se localiza a APA Ibitinga é representado, predominantemente, por rochas das Formações Botucatu, Serra Geral (Grupo São Bento) e Vale do Rio do Peixe (Grupo Bauru) e, subordinadamente, por depósitos aluvionares Cenozoicos. Estas formações constituem uma potencialidade mineral de interesse para exploração de areia, argila, cascalho e basalto, insumos básicos da indústria da construção civil, além de água mineral. Os depósitos arenosos, de formação recente, associados aos leitos dos cursos d'água, constituem as principais áreas potenciais de interesse para exploração de areia, traduzidos pelos processos minerários situados ao longo dos rios Tietê, Jacaré-Pepira e Jacaré-Guaçu.

Distribuídas dentro dos limites da APA Ibitinga existem 14 áreas com interesse mineral futuro para extração de areia (Apêndice 3.7.B) e 1 processo com interesse mineral futuro para extração de água mineral, com processos minerários da ANM em fases de requerimento de lavra, requerimento de licenciamento, autorização de pesquisa e em disponibilidade. Destes, somente as empresas Porto de Areia Itaju Ltda. ME, Nilton Fabio Mascanhi Me e Extração e Comércio de Areia Jacarezinho Ltda. Me já realizaram o requerimento de lavra junto à ANM, no entanto, ainda não obtiveram as licenças ambientais junto à CETESB.

A baixa densidade de títulos minerários incidentes nos limites da APA Ibitinga resulta num quadro de baixo grau de impactos ao meio físico e de conflitos com outros usos da terra.

A análise da atividade de mineração, levando-se em consideração a questão dos direitos minerários adquiridos e sua atuação como vetor de pressão para a UC, deverá ser realizada na fase de prognóstico.

## 3.8. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

O método utilizado encontra-se no Apêndice 3.8.A.

### CONTEXTO REGIONAL

A APA Ibitinga abrange o município de Ibitinga cuja maior extensão encontra-se na UGRHI 13 – Bacia do rio Tietê-Jacaré, e apenas uma pequena porção encontra-se na UGRHI16 – Bacia Hidrográfica do rio Tietê-Batalha.

Os aquíferos são mananciais importantes na UGRHI 13, e também na UGRHI 16, uma vez que são os mais utilizados para suprir a demanda para abastecimento público (CBH-TJ, 2018b). De acordo com CETESB (2019) cerca de 70% dos municípios da UGRHI 13 e 88% da UGRHI 16 utilizam exclusivamente água subterrânea para suprir o sistema público de abastecimento de água.

Nas UGRHIs 13 e 16 ocorrem os Sistemas Aquíferos Bauru, Serra Geral e Guarani, porém este último não é aflorante na UGRHI 16. De acordo com o Relatório de Situação da UGRHI 13 (CBH-TJ, 2018a), o Sistema Aquífero Guarani (SAG), por apresentar as maiores vazões, é considerado a unidade hidrogeológica de maior importância. Na UGRHI 16 predominam poços mais rasos explorando os Sistemas Aquíferos Serra Geral e Bauru, conforme destacado no Relatório de Situação (CBH-TB, 2016).

O Sistema Aquífero Guarani (SAG) é um aquífero sedimentar (do Triássico-Jurássico), composto pelos sedimentos das Formações Botucatu e Pirambóia, é um aquífero granular, livre a confinado, muito permeável, constituído por arenitos finos a médios, com matriz siltico-argilosa na base, com espessuras que variam regionalmente entre 200 e 250 metros (DAEE/IG/IPT/CPRM, 2005). Na UGRHI 13 aflora na porção centro-leste mas ocorre de forma confinada em toda a UGRHI e também na UGRHI 16.

O Aquífero Serra Geral confina parcialmente o SAG e é constituído por rochas intrusivas básicas e basaltos, sendo do tipo cristalino e fraturado, onde as fraturas horizontais são, em geral, muito mais permeáveis que as verticais (Fernandes et al. 2011, 2016). Ocorre nas porções baixas associadas às principais drenagens e na região sudeste da UGRHI 13.

Recobrimo o Aquífero Serra Geral encontra-se o Sistema Aquífero Bauru constituído por sedimentos cretáceos, com comportamento livre, localmente semi-confinado, resultado da variabilidade litofaciológica vertical e horizontal das formações geológicas que o compõem (Paula e Silva et al., 2005). Ocorre em toda extensão da UGRHI 16 e na porção norte e oeste da UGRHI 13.

Em termos gerais da relação entre demanda e disponibilidade de recursos hídricos subterrâneos, os Relatórios de Situação indicam condição crítica para a UGRHI 13 (CBH-TJ, 2018) e de atenção para a UGRHI 16 (CBH-TB, 2016).

### **AQUÍFEROS E POTENCIALIDADE HÍDRICA**

O Sistema Aquífero Guarani (SAG) ocorre em toda a APA Ibitinga, mas aflora apenas na porção leste da área como mostra o Apêndice 3.8.B.

De acordo com a análise de Rabelo (2006), a espessura do SAG varia entre 130 a 240 metros. Um poço perfurado em 1985 pela CPRM na porção sul da área urbana de Ibitinga atravessou 157 metros do SAG (CPRM, 1985). A condutividade hidráulica do SAG varia entre 0,5 a 3,5 m/d (Hirata et al., 2011), com valor médio de 2,5 m/d para a porção livre e 3,0 m/d para a porção confinada (DAEE/IG/IPT/CPRM, 2005).

Correa (2000) mostra que o fluxo subterrâneo do SAG segue, de forma geral, em direção à calha do rio Tietê e, secundariamente, para os vales dos principais rios da região, como os rios Jacaré-Pepira e Jacaré-Guaçu.

Rabelo (2006), a partir de modelação matemática, também verificou as mesmas direções de fluxo, concluindo que as maiores taxas de descarga do SAG se dão na forma de escoamento básico (cerca de 70% da recarga) enquanto que a recarga ocorre essencialmente na área de afloramento do aquífero.

Estudos em outros locais do SAG não confinado indicam que a recarga é bastante significativa na sua área de afloramento. Wendland et al. (2015) encontraram valores de recarga variando entre 14% e 38% da precipitação. Porém, na porção confinada, estudos regionais mostram que é muito baixa a praticamente nula (Hirata et al., 2011; AR/BR/PY/UY, 2009).

Confinando o SAG ocorre o Aquífero Serra Geral que se espessa na direção oeste da área. De acordo com Correa (2000), a espessura do pacote de basaltos pode superar 250 metros próximo à calha do rio Tietê. Este aquífero é fortemente heterogêneo e anisotrópico. As condutividades hidráulicas do aquífero fraturado são muito variáveis e os poços no basalto podem ser desde secos a muito produtivos, com vazões máximas de mais de 100 m<sup>3</sup>/h. O afloramento desse aquífero está associado principalmente aos vales das principais drenagens, onde as coberturas cenozoicas foram erodidas.

Na área de estudo o Sistema Aquífero Bauru é representado pelo Aquífero Adamantina, que regionalmente apresenta uma espessura média de 100 m mas os dados de poços obtidos no cadastro SIAGAS da CPRM (CPRM, 2019b) e em DAEE/UNESP (2013) indicam espessuras até 60 metros. De acordo com Mendonça e Gutierre (2000) a transmissividade do Aquífero Adamantina varia entre 10 a 100 m<sup>2</sup>/d e a capacidade específica varia entre 0,5 a 3 m<sup>3</sup>/h/m (Mendonça e Gutierre, 2000).

DAEE/IG/IPT/CPRM (2005) definiram a vazão potencial dos aquíferos sedimentares como “aquela que pode ser extraída

de forma sustentável por longos períodos e com rebaixamentos moderados da espessura saturada”. Na região avaliada, a vazão potencial por poço do Sistema Aquífero Bauru é baixa, de até 0 a 10 m<sup>3</sup>/h, reflexo da pequena espessura saturada e da heterogeneidade hidrofaciológica dessa unidade. Por outro lado, o Sistema Aquífero Guarani livre, apresenta elevada potencialidade de extração de água subterrânea, com vazão potencial por poço entre 80 e 120 m<sup>3</sup>/h enquanto na porção confinada, a potencialidade pode superar 250 m<sup>3</sup>/h por poço (Apêndice 3.8.C).

### **RESERVA EXPLOTÁVEL E VAZÃO OUTORGADA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA**

De acordo com o Relatório de Situação da UGRHI 13, a reserva explotável de água subterrânea, calculada pela diferença entre o Q95% e o Q7,10, é de 10 m<sup>3</sup>/s, sendo que a demanda de água subterrânea em 2017 atingiu 63,3% dessa reserva, caracterizando a situação como crítica (Apêndice 3.8.D). Apesar dessa relação do balanço hídrico ser classificada como crítica desde 2014 (Apêndice 3.8.D), o Relatório de Situação aponta que o SAG tem suportado essa exploração intensiva, mas ressalta a necessidade de monitoramento dos níveis de água e planejamento do uso da água subterrânea a curto e longo prazo (CBH-TJ, 2018a).

No Plano de Bacia da UGRHI 13, a reserva explotável de água subterrânea calculada para o município de Ibitinga é de 0,56 m<sup>3</sup>/s e em 2016, a demanda subterrânea explotava 55,2% dessa disponibilidade (CBH-TJ, 2018b), classificando a situação desse município como crítica. Os municípios de Itaju, Bariri e Tabatinga também apresentaram situação crítica e de atenção em 2017 enquanto que apenas em Nova Europa e Boa Esperança do Sul a situação foi considerada boa (CBH-TJ, 2018a) (Apêndice 3.8.D).

Em 2017, a vazão outorgada de água subterrânea na UGRHI 13 somava um total de 6,33 m<sup>3</sup>/s com um aumento recorrente em relação aos anos anteriores (Apêndice 3.8.D).

De acordo com os dados de outorga obtidos no site do DAEE (DAEE, 2019), há poços explotando os três aquíferos que ocorrem no município. Na área urbana de Ibitinga, há vários poços explotando também o SAG confinado. A maior parte das outorgas levantadas tem a finalidade de uso sanitário, especialmente na área urbana (Apêndice 3.8.C).

Conforme CETEC (2012), havia, em 2012, 10 poços sendo utilizados para o abastecimento público da cidade. Atualmente, segundo dados obtidos no site do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Ibitinga (SAAE Ibitinga, 2019), o sistema de abastecimento conta com 19 poços profundos. De acordo com os dados de outorga do DAEE (DAEE, 2019a), há 6 poços outorgados para abastecimento público, sendo que 5 deles explotam o SAG confinado e um deles extrai água do Aquífero Serra Geral.

Os municípios limítrofes a Ibitinga também utilizam água subterrânea para o abastecimento público, sendo explotados principalmente o Aquífero Serra Geral e o SAG.

Para avaliar o impacto da variação pluviométrica na superfície potenciométrica dos aquíferos, foram consultadas as redes de monitoramento operadas pelo DAEE e CPRM.

A Rede de Monitoramento Integrada de Qualidade e Quantidade das Águas Subterrâneas operada pelo DAEE possui um poço em Ibitinga que monitora o Sistema Aquífero Bauru (Apêndice 3.8.E) contudo os dados monitorados de nível d'água não estão disponíveis para livre consulta na internet e não foram avaliados neste diagnóstico.

Na rede RIMAS, operada pela CPRM, há um poço de monitoramento (poço MNT/SP/BE01) no município de Boa Esperança do Sul (Apêndice 3.8.F e Apêndice 3.8.G), com 16,4 metros de profundidade, que monitora o nível da água da porção aflorante do Sistema Aquífero Guarani (Apêndice 3.8.H e Apêndice 3.8.G).

O nível da água variou cerca de 1 metro entre 2013 e 2014 e apenas em 2016 observa-se uma maior recarga do aquífero. Em 2017 e 2018 o processo mais marcante é a depleção do nível da água, sendo pequena a recuperação até meados de 2019 (Apêndice 3.8.H). Cabe lembrar que o fluxo subterrâneo nos aquíferos livres contribuem diretamente como escoamento básico para os rios. Os dados de precipitação são o posto pluviométrico da Rede Hidrológica operada pelo DAEE (DAEE, 2019b).

## QUALIDADE

Na área da APA Ibitinga, não há poço da Rede de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas, gerenciada pela CETESB mas na avaliação geral da UGRHI 13, o indicador de potabilidade das águas subterrâneas (IPAS) mostrou-se classificado com índice bom (CETESB, 2019).

Há apenas um poço de monitoramento do Sistema Aquífero Bauru (SAB), pertencente à Rede de Monitoramento Integrado de Qualidade e Quantidade das Águas Subterrâneas no estado de São Paulo (CETESB/DAEE). O Poço BA5024Z, situado na porção norte de Ibitinga (Apêndice 3.8.F), com 30 metros de profundidade, demonstrou que os parâmetros físico-químicos analisados encontram-se, em geral, dentro dos padrões de potabilidade. No período de 2016 a 2018 suas águas apresentaram pH variando de 4,50 a 7,88, condutividade elétrica baixa, em torno de 10,5  $\mu\text{S cm}^{-1}$ , associadas às baixas concentrações iônicas. Não foram observadas concentrações de nitrato nesse poço (Apêndice 3.8.I) (CETESB, 2019).

Os levantamentos de qualidade da água efetuados pela CETESB no SAB no Estado de São Paulo, entretanto, vêm indicando alguma alteração de origem antrópica, pelas concentrações de cloreto e nitrato, tanto nos centros urbanos, como em áreas rurais (CETESB 2019).

Escassas informações de qualidade de água foram obtidas junto ao cadastro de poços SIDAS (Sistema de Informações de Águas Subterrâneas) do DAEE, referentes a 12 poços tubulares. Dentre estes, somente o poço DAEE nº 139/17 (coord. 720780mE/7598230mN), situado em área rural ao norte de Ibitinga, que explota o Aquífero Adamantina do SAB, com profundidade de 40 m, apresentou elevada concentração de N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (9,9 mg N L<sup>-1</sup>), praticamente no limite de potabilidade.

DAEE/UNESP (2013) também realizaram análise de água subterrânea em dois poços no SAB em Ibitinga, sendo que um deles (coord. 724190mE/7592004mN), na área urbana do município, apresentou concentração de 4,85 mg N L<sup>-1</sup>, já merecendo atenção por estar próxima ao Valor de Prevenção (5,00 mg N L<sup>-1</sup>) (CETESB 2019).

Em Ibitinga não há poço de monitoramento no Sistema Aquífero Guarani. No entanto, na rede de monitoramento RIMAS da CPRM há um poço que monitora o Sistema Aquífero Guarani (poço MNT/SP/BE01), localizado no município de Boa Esperança do Sul (Apêndice 3.8.F). De acordo com os dados disponíveis em CPRM (2019), a condutividade elétrica é inferior a 20 $\mu\text{S/cm}$  e a concentração de nitrato é bastante baixa, de 0,067 mg N.L<sup>-1</sup> (equivalente a 3 mg.L<sup>-1</sup> de NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) (Apêndice 3.8.I e Apêndice 3.8.G), o que indica que nesse ponto não há indícios de influência antrópica.

Com relação às áreas contaminadas e reabilitadas, na área urbana, também foram identificadas duas áreas associadas a postos de combustível, que se encontram em processo de monitoramento para encerramento (Apêndice 3.8.F), conforme CETESB (2018).

De acordo com o estudo regional de DAEE/UNESP (2013), a maior parte da área da APA apresenta vulnerabilidade média a baixa, que está associada ao Sistema Aquífero Bauru, com maior extensão aflorante no município.

O estudo elaborado por CPLA/IPT (2011) avaliou a vulnerabilidade natural da área aflorante do Sistema Aquífero Guarani e indicou que, no município de Ibitinga, varia entre média-alta a alta vulnerabilidade à contaminação (Apêndice 3.8.J).

As áreas de alta vulnerabilidade em ambos os estudos, ocorrem ao longo e nas bordas das planícies aluviais, onde a profundidade do nível d'água é menor que 20 m, sendo naturalmente mais acessíveis à penetração de cargas contaminantes no aquífero.

Considerando a vulnerabilidade natural da área aflorante do SAG, o aumento dos volumes explorados e possíveis interferências na qualidade da água, o estudo de CPLA/IPT (2010) propuseram diretrizes gerais para proteção desse aquífero, das quais destacam-se as seguintes recomendações:

- controle dos processos de expansão urbana desordenada, evitando a instalação de loteamentos e ocupação nas planícies aluviais;

- adequação de ocupações irregulares em relação ao sistema de saneamento;
- implementação de progressiva melhoria do sistema público de saneamento ambiental e implantação de fossas sépticas biodigestoras na área rural;
- controle das atividades com potencial de contaminação do solo e das águas subterrâneas, inclusive na área rural;
- condicionar a ocupação da área com atividades ou empreendimentos que assegurem a permeabilidade do solo e parcela significativa de área verde
- regularização dos poços não outorgados, construção e manutenção dos poços de acordo com as normas técnicas e tamponamento dos poços abandonados;
- fomento e apoio para aplicação de boas práticas nas atividades rurais e de criações animais, sem comprometimento da qualidade ambiental.

No município de Ibitinga ocorrem os Sistemas Aquíferos Guarani, Serra Geral e Bauru, e a água subterrânea tem importante papel, sendo explorada para diferentes usos, inclusive é essencial para o abastecimento público.

Considerando o balanço entre a demanda de água subterrânea e disponibilidade hídrica subterrânea, a situação do município de Ibitinga foi considerada crítica (CBH-TJ, 2018a).

A análise de dados de nível d'água do poço de monitoramento da Rede RIMAS (CPRM) demonstra a influência da variação climática na recarga do SAG aflorante e mostra um abatimento do lençol freático nos últimos 3 anos, chegando a atingir o mesmo nível de 2015, período que foi considerado seco do ponto de vista de reabastecimento do aquífero.

A maior densidade de poços encontra-se na área urbana, onde se concentram também os poços destinados ao abastecimento público, com maiores vazões de exploração no SAG confinado. Porém, no Relatório de Situação não há indicações de rebaixamento do nível da água dos aquíferos devido ao bombeamento.

Foram constatados registros de elevada concentração de  $\text{N-NO}_3^-$  nas águas subterrâneas em um poço localizado em área rural, no limite da potabilidade da água para consumo humano, e outro, na área urbana, com valor de prevenção, conforme estabelecido pela CETESB.

Desta forma, é recomendável que haja um acompanhamento da evolução das perfurações de poços tubulares, e respectivos dados e informações relacionados ao uso e exploração da água subterrânea, assim como a ampliação da rede de monitoramento do nível da água e de qualidade da água subterrânea.

### 3.9. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

**Extraído do Capítulo 4. Caracterização - Diagnóstico Ambiental, item 4.1 Meio Físico, subitem 4.1.2 Hidrografia e Hidrologia do documento “Diagnóstico Socioambiental visando a revisão do perímetro da APA Ibitinga, e estudos para criação e gestão de nova Unidade de Conservação no varjão jacaré-guaçu”.**

O método utilizado encontra-se no Apêndice 3.9.A.

O estado de SP possui a Lei nº 9.034, instituída em dezembro de 1994, que trata do Plano Estadual dos Recursos Hídricos. De acordo com esta lei, o estado é dividido em 22 UGRHI. O principal objetivo dessa divisão, de maneira geral, é controlar o uso e conservação dos recursos hídricos do estado através da relação das bacias hidrográficas com o grau e tipo de atividade antrópica desenvolvida.

A APA Ibitinga possui 82,02% de sua área na UGRHI 13, os outros 17,98% correspondem à UGRHI 16. Apesar de representar quase um quinto da área de estudo, a influência dessa porção é baixa no contexto dos rios Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira. Nessa área situa-se um divisor de águas, a partir do qual as águas superficiais escoam para o Tietê ou para

o rio São Lourenço, um afluente direto do rio Tietê, situado à jusante da confluência dos rios Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira. Portanto, a caracterização hidrográfica e hidrológica foi realizada com atenção à UGRHI 13, pelo fato das bacias hidrográficas desses dois rios, objetos principais do estudo, desenvolverem-se nessa UGRHI.

Chamada de Tietê-Jacaré, a unidade de gerenciamento 13 localiza-se na porção central do estado e engloba ao todo 34 municípios (Apêndice 3.9.B) e ocorre em uma faixa de São Paulo classificada como “em industrialização”.

Do ponto de vista hidrológico a APA Ibitinga está situada num cenário importante. Ocorrem duas confluências, ambas com o rio Tietê, de rios que drenam a área: no limite sul, o rio Jacaré-Pepira e na porção central o rio Jacaré-Guaçu (Apêndice 3.9.C). Esses dois rios representam duas de um total de seis sub-bacias que ocorrem nessa UGRHI.

A APA Ibitinga possui relevante importância sob o ponto de vista hidrológico. Duas importantes sub-bacias da UGRHI 13 drenam a área objeto do trabalho. Tanto a bacia hidrográfica do Jacaré-Guaçu (4.161 km<sup>2</sup>) quanto à bacia do Jacaré-Pepira (2.587 km<sup>2</sup>) apresentam características geológicas, pedológicas, hidrológicas e climatológicas semelhantes (DAEE, 1974; CORRÊA 1995).

A Bacia do Rio Jacaré-Guaçu é limitada a sul pela Bacia do Rio Jacaré-Pepira, a norte pela Bacia do Rio São Lourenço, a nordeste pela Bacia do Rio Mogi-Mirim a leste pela Bacia do Rio Piracicaba e a oeste pelo rio Tietê, onde ocorre o exutório. Segundo Rabelo (2006), os principais tributários do Jacaré-Guaçu são os rios Itaquerê, Monjolinho, Chibarro, e Boa Esperança do Sul. Além dos ribeirões: São João, da Onça, das Cruzes e do Feijão.

A Bacia do Jacaré-Pepira é limitada a norte e nordeste pela bacia do rio Jacaré-Guaçu, a sul e sudeste pelas bacias dos rios Piracicaba e Jaú, respectivamente. A leste o limite se dá com a Bacia do Rio Corumbataí e, a oeste, o exutório com o rio Tietê. A confluência dos rios Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira com o rio Tietê se dá através do lago criado pela barragem neste último rio.

Segundo o relatório de situação da UGRHI 13 (2013) dos 34 municípios integrantes da unidade, 10 não possuem tratamento de efluentes e, dentre esses municípios, está Ibitinga. Apesar de apresentar índices satisfatórios de saneamento básico, o esgoto coletado no município, inserido dentro da APA (Apêndice 3.9.D), é despejado em córregos sem nenhum tipo de tratamento. No mês de abril de 2013 o governador do estado assinou convênios para a construção de Estações de Tratamento de Efluentes (ETEs) em municípios localizados na Bacia do Jacaré-Guaçu contemplando além de Ibitinga, também o município de Ibaté.

O relatório de águas superficiais elaborado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2013) aponta que o rio Jacaré-Guaçu possui três estações de monitoramento da qualidade da água enquanto o rio Jacaré-Pepira possui duas (Apêndice 3.9.E). Os parâmetros físicos medidos nessas estações são utilizados para gerar alguns indicadores de qualidade da água. Esses são produzidos através do cálculo de índices (de qualidade, de qualidade para abastecimento público, de estado trófico, de qualidade de água para proteção da vida aquática, entre outros).

O Índice de Qualidade da Água (IQA) foi desenvolvido nos Estados Unidos pela National Sanitation Foundation no ano de 1970. Cinco anos depois foi adotado pela CETESB e hoje é um método consagrado nas demais companhias de saneamento no Brasil. O IQA tem como finalidade definir uma classificação de qualidade da água bruta a ser utilizada no abastecimento público. Os parâmetros utilizados no cálculo são essencialmente indicadores de contaminação orgânica, em resposta principalmente ao lançamento de esgoto nos corpos d'água, sem tratamento. Muito embora esse índice seja importante ele não quantifica de maneira completa os possíveis contaminantes num corpo d'água. Metais pesados, fármacos, pesticidas são alguns dos materiais presentes nos corpos d'água cujo controle é difícil, pois a origem desses é muito difusa. Mesmo assim cabe aos órgãos responsáveis a elaboração de um estudo para identificar e quantificar a presença desse grupo de contaminantes químicos.

O Índice do Estado Trófico (IET) classifica os corpos d'água em diferentes graus de trofia. Ao quantificar o enriquecimento da água em nutrientes e seu efeito no aumento da atividade algal o método avalia a qualidade do corpo d'água. Dois elementos são utilizados como base de medição: o fósforo, definido como agente causador e a clorofila, essa definida como resposta do corpo hídrico ao agente causador (CETESB, 2014).



O Índice de Vida Aquática (IVA) avalia a qualidade das águas com a finalidade de proteger a fauna e flora aquática. Para isso o índice quantifica e qualifica os contaminantes químicos tóxicos e os seus efeitos em contato com organismos aquáticos (CETESB, 2014).

Conforme CETESB (2013) as 5 estações de monitoramento da qualidade d'água dos rios Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira apresentaram valores dentro de parâmetros aceitáveis para os três índices (IQA, IET e IVA) (Apêndice 3.9.F).

Ao analisar os valores obtidos nos três índices nota-se uma sensível diminuição da qualidade da água nos meses mais quentes, coincidentes com a estação de maiores volumes de chuva na região. Já nos meses de inverno, quando as precipitações são escassas, ocorre uma significativa melhora nos índices de qualidade das águas.

Rodriguez (2001) estudou o ribeirão do Feijão e o rio do Monjolinho, tributários situados no alto Jacaré-Guaçu. Ao contrário do registrado nas estações nos canais principais da bacia, o autor observou um aumento na concentração de nutrientes das águas durante o período de estiagem e atribuiu esse resultado à diminuição da vazão do rio. Cruz (2003) encontrou as maiores concentrações de fósforo também nos meses correspondentes à época de estiagem. Ou seja, essa seria a resposta natural do corpo hídrico às variações de vazão. Nas bacias do Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira o fato de não ocorrer esse comportamento é explicado pela alta taxa de esgoto doméstico despejado nos corpos hídricos. Além disso, fertilizantes que sabidamente levam fósforo na composição, outras substâncias que também são utilizadas no cultivo acabam solubilizadas pela água da chuva e através do escoamento superficial atingem os corpos hídricos. Portanto, à medida que aumenta o volume de chuvas, aumenta também a quantidade de contaminantes em solução nos corpos hídricos. Da mesma forma, quando diminui o volume de precipitação diminui-se também a contribuição de contaminantes nos corpos d'água. O mesmo comportamento dos índices de qualidade d'água, influenciado por fatores antrópicos foi descrito no trabalho de Farage et al. (2010).

O cenário futuro dos índices de qualidade d'água tende a mudar assim que mais ETEs sejam construídas nos municípios que integram as bacias hidrográficas dos rios Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira. A medida que o despejo de esgoto doméstico sem tratamento diminuir, os índices tenderão a se comportar de maneira oposta da qual ocorre hoje. Meses chuvosos apontarão melhores índices em comparação com meses de estiagem.

Quanto à quantidade de estações de monitoramento, para complementar o conhecimento já existente, seria aconselhável a instalação de pelo menos mais duas. Uma seria à montante da existente hoje no rio Jacaré-Guaçu, nas proximidades do início do limite da APA, para com isso, ter-se um valor de background das águas desse rio, antes do exutório dos tributários que drenam a cidade de Ibitinga. Outra estação de monitoramento recomendada seria no rio Jacaré-Pepira, pois, as existentes hoje são distantes do perímetro da APA. Recomenda-se que essa estação seja instalada num local onde as margens do rio não tenham sido afetadas pelo lago da barragem do rio Tietê.

### **3.10. FRAGILIDADE**

O método utilizado para fragilidade encontra-se no Apêndice 3.10.A.

Segundo Ross e Moroz (1997), a área apresenta fragilidade variando de muito baixa a muito alta (Apêndice 3.10.B). A unidade de relevo de denudação, com formas de topos convexos, com dimensão interfluvial média de 750 a 1750m e grau de entalhamento dos vales muito fraco <20m (Dc13) apresenta potencial de média fragilidade ambiental, com vales entalhados, média a alta densidade de drenagem e forte potencial erosivo. Já a unidade de relevo de denudação, com formas de topos tabulares, com dimensão interfluvial média >3.750m (muito grande) e grau de entalhamento dos vales muito fraco <20m (Dt11) apresenta potencial de muito baixa fragilidade, com vales pouco entalhados, baixa densidade de drenagem e baixo potencial erosivo.

Já as unidades de relevo de agradação em planícies fluviais (Apf) e em terraços fluviais (Atf), possuem potencial de alta fragilidade a processos de inundação e lençol freático pouco profundo.

A partir da análise dos atributos físicos analisados foi elaborada uma tabela de fragilidade (Apêndice 3.10.C) e um mapa associado (Apêndice 3.10.D), sendo a área classificada em: "baixa", "média" e "alta" fragilidade, sendo que a classe alta

foi subdividida em "alta 1" e "alta 2", a primeira levando em consideração a suscetibilidade a processos erosivos e a segunda, a processos de inundação e contaminação.

As áreas classificadas com fragilidade "alta 2", também foram descritas por Ross e Moroz (1997) e Nakazawa et al. (1994) como áreas de alta fragilidade por suscetibilidade a inundações periódicas.

Já as áreas de fragilidade "alta 1", de modo geral, correspondem a zona classificada por Ross e Moroz (1997) como de média fragilidade, mas sendo uma área sujeita a fortes processos erosivos. Para a mesma área, Nakazawa et al. (1994) identifica uma zona com muito alta suscetibilidade a processos erosivos.

Por fim, a área de baixa fragilidade, de modo geral, predominante na porção sudeste, corresponde à área de baixa fragilidade identificada por Ross e Moroz (1997), com baixo potencial erosivo. Contudo, destoa em parte dos estudos de Nakazawa et al. (1994), que identifica para a mesma área baixa suscetibilidade a processos erosivos na porção centro-sul, e alta suscetibilidade na porção mais sudeste da área. Além disso, vale destacar que o "cinturão" de baixa fragilidade que acompanha o limite norte da APA também é identificado no mapa de geotecnia de Nakazawa et al. (1994), constituindo uma área de baixo potencial erosivo.

De forma geral, o potencial de elevada fragilidade à erosão recai sobre os argissolos, principalmente os de textura binária abrupta, que imprimem diferenciação no caminhamento e infiltração de água nas camadas do solo. Alguns argissolos (PVA2) por apresentarem relação textural menos intensa ou atributo intermediário para latossolo, foram enquadrados na categoria de fragilidade média, ou seja com potencial erosivo menor que as unidades PVA1 e 4.

Outro grau de fragilidade alto encontra-se nas planícies e zonas rebaixadas com solos propícios ao encharcamento e inundações. São os gleissolos e planossolos que receberam a categoria alta 2.

Por outro lado, os latossolos friáveis e bem drenados, ocorrem em relevo relativamente planos, com baixos declives propiciando os baixos potenciais erosivos, desde que trabalhados com procedimentos adequados de conservação do solo.

Apesar dos latossolos apresentarem baixo potencial de fragilidade é na unidade LV21 que foram detectadas as erosões lineares mais expressivas, associadas à litologia da Formação Pirambóia, onde os solos possuem textura média grossa, mais desagregada e propícia a esses processos erosivos.

## **4. MEIO ANTRÓPICO**

O método utilizado para o meio antrópico encontra-se no Apêndice 4.1.A.

### **4.1. HISTÓRIA E PATRIMÔNIO**

#### **HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

A fundação de Ibitinga remonta a história de duas famílias mineiras, Amaro e Landim, que migraram para o interior paulista, provavelmente devido a decadência da mineração do ouro (IBITINGA, 2019). A família Amaro partiu para o norte do estado de São Paulo e fundou a cidade de Boa Vista das Pedras, mais tarde conhecida como Itápolis e a família Landim rumou para a região dos córregos Saltinho, São Joaquim e Água Quente, onde foi formado o povoado da Capela da Água Quente por volta de 1860. No dia 03 de outubro de 1870, Miguel Landim e sua esposa Ana Custódio de Jesus, doaram a propriedade à Mitra Diocesana, onde se formou a Vila de Ibitinga.

Em 1885, pela Lei provincial nº 105, Ibitinga foi elevada à categoria de "Distrito de Paz" e em 04 de julho de 1890, por força da Lei nº 66, assinada pelo então governador, Prudente de Moraes Barros, teve a sua emancipação político-administrativa.

Em 1987, por meio da Lei Estadual nº 5.536 o município foi declarado Área de Proteção Ambiental (APA) de Uso Sustentável, com o objetivo de proteção das várzeas formadas pelos rios Jacaré-Pepira e Jacaré-Guaçu, abrangendo uma

área de 649 km<sup>2</sup>. A APA Ibitinga abriga áreas dos rios Tietê, Jacaré-Pepira, Jacaré-Guaçu, Ribeirão dos Porcos e Ribeirão São Lourenço e áreas do Pantanal Paulista, Pantaninho e Varjão do Guaçu. Essa Lei, em seu artigo 4º, estabeleceu uma Zona de Vida Silvestre (ZVA) abrangendo todos os remanescentes da flora original existentes e as áreas definidas como de preservação permanente pelo Código Florestal.

Em 1992, de acordo com a Lei Estadual nº 8.199, o município foi elevado a “Estância Turística de Ibitinga”.

O município de Ibitinga está localizado a aproximadamente a 347 km da capital paulista e faz divisa com 7 municípios: Borborema, Itápolis, Tabatinga, Nova Europa, Boa Esperança, Itaju e Iacanga (Apêndice 4.2.A).

## **PATRIMÔNIO MATERIAL**

No que tange aos patrimônios materiais do município de Ibitinga, 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, 2019).

Ibitinga possui somente um bem tombado pelo CONDEPHAAT: a Escola Estadual Prof. Ângelo Martino (Resolução de Tombamento CONDEPHAAT nº 60 de 21/07/2010), que faz parte de um conjunto de 126 escolas públicas construídas pelo Governo do Estado de São Paulo entre 1890 e 1930 que compartilham significados cultural, histórico e arquitetônico.

Porém, podemos citar também como atrativos históricos e culturais do município a Igreja Matriz do Senhor Bom Jesus, a Biblioteca Municipal Iracema Casemiro Amorim, o Museu Duílio Galli e a Praça Rui Barbosa (IBITINGA, 2019a).

## **PATRIMÔNIO IMATERIAL**

Em consultas realizadas aos catálogos do patrimônio imaterial do Estado de São Paulo (IPHAN, 2019), não foram identificados patrimônios registrados ou inventariados para o município de Ibitinga.

Embora não registradas nos catálogos oficiais de patrimônio imaterial, destacam-se algumas manifestações culturais, dentre as quais as religiosas, como as encenações teatrais da Via Sacra e Corpus Christi.

Ibitinga é considerada a “Capital Nacional do Bordado” e de acordo com Leite (2009), a tradição do bordado no município foi introduzida por uma senhora de origem portuguesa, que começou a bordar em sua casa, a partir de 1945, após o declínio do café na região. Pouco a pouco, a arte de bordar foi se difundindo entre as mulheres. Em 1950, surgiu a primeira máquina de bordado industrial na cidade e com ela, iniciou-se a indústria do bordado em Ibitinga.

## **SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS**

Não foram identificados sítios arqueológicos registrados no banco de dados do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2019a).

Entretanto, estudos arqueológicos identificaram alguns sítios caracterizados por material cerâmico, lítico lascado/polido e enterramentos humanos (Ecosystema Consultoria Ambiental, 2013).

O Museu de Arqueologia e Etnologia da USP realizou o diagnóstico e salvamento arqueológico por ocasião do traçado do Gasoduto Bolívia – Brasil (GASBOL), entre os anos de 1997 e 1998, e identificou o sítio arqueológico Jacaré (cerâmica Tupiguarani) no município de Ibitinga (Ecosystema Consultoria Ambiental, 2013).

Estudos mais recentes (2012), elaborados pela Antropologia e Arqueologia SS Ltda., para AES Tietê S.A. (Ecosystema, 2013), identificaram e descreveram dois sítios líticos situados em Ibitinga: Jacaré-Pepira e Pepira. O sítio Jacaré-Pepira encontra-se na margem direita do rio, próximo a um córrego, e possui uma extensão de 150 m; a segunda concentração está a aproximadamente 60 m desta primeira, nas proximidades da foz do córrego.

## 4.2. OCUPAÇÃO HUMANA E POPULAÇÕES RESIDENTES

### DESCRIÇÃO DA OCUPAÇÃO

O processo de ocupação da região de Araraquara, onde se insere o município de Ibitinga teve início a partir dos eixos de penetração das expedições minerais rumo a Cuiabá, no final do século XVIII e início do século XIX. O povoamento do município de Ibitinga não difere daqueles ocorridos na região. Fundado por famílias mineiras que chegaram às margens do córrego São Joaquim por volta de 1866, o núcleo inicial recebeu o nome de Bom Jesus de Ibitinga e foi elevado à condição de freguesia em 1885 e de vila em 1880, já com a denominação de Ibitinga (SILVA, 2006).

O processo de ocupação foi impulsionado pela cultura cafeeira e pela expansão ferroviária. Com o avanço da ferrovia, surgiam núcleos urbanos como Taquaritinga, Borborema, Itápolis, Ibitinga e Matão. Araraquara e São Carlos consolidaram-se como centros urbanos de referência. A Estrada de Ferro Sorocabana, que fazia ligação com o Porto de Santos, a Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, que chegava até a fronteira estadual, e a Companhia Paulista de Estradas de Ferro, proveniente de Jaú, constituíram os principais eixos de comunicação (SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2013).

A ocupação de Ibitinga se deu, conforme citado no site da prefeitura da cidade (IBITINGA, 2014), da seguinte maneira:

*“Em 1842, aconteceu em Minas Gerais a Revolução Liberal, rebelião que foi controlada pelas forças Imperiais, mas os fatos forçaram muitas famílias a procurarem novas terras. Esta é uma das teorias para explicar a migração para o interior paulista; outros historiadores acreditam que a decadência da mineração do ouro seja o motivo.*

*Foi no final deste ano que as famílias mineiras, Landim e de Pedro Alves de Oliveira (Velho Amaro), chegaram à região de “Campos de Araraquara”, de onde “os Amaro” partiram para o norte e fundaram a cidade de Boa Vista das Pedras, mais tarde conhecida como Itápolis.*

*“Os Landim” rumaram para o sul e se estabeleceram na cachoeira de Wamicanga, povoado que foi quase dizimado pela febre palustre e por ataques indígenas. Partiram então, em direção ao nordeste até chegarem na confluência dos córregos Saltinho e São Joaquim, terra que foi dividida entre o clã, para que fosse mais bem cultivada. A Miguel Landim coube a região entre o Córrego São Joaquim e o Córrego Água Quente, onde foi formado o povoado da “Capela da Água Quente”, sendo que, o ano provável da fundação é 1860. No dia 03 de outubro de 1870, Miguel Landim e sua esposa Ana Custódio de Jesus, doaram à Mitra Diocesana o patrimônio onde se formou a Vila de Ibitinga.*

*Em 1885, por Lei provincial de número 105, Ibitinga foi elevada à categoria de “Distrito de Paz” e em 04 de julho de 1890, por força da Lei de número 66, assinada pelo então governador, Prudente de Moraes Barros, teve a sua emancipação político-administrativa.*

*Em 1987, o município tornou-se Área de Proteção Ambiental.*

*Em 1992, de acordo com a Lei n.º 8.199, o município foi elevado a “Estância Turística”.*

## 4.3. DINÂMICA DEMOGRÁFICA

O município de Ibitinga apresentou aumento da população nos últimos anos: em 2012, a população era de 54.264 e em 2018, 57.511 habitantes. Assim como a densidade populacional, que segundo o SEADE (2019), em 2012 era de 78,73 hab/km<sup>2</sup>, em 2018, foi de 83,42 hab/km<sup>2</sup> (Apêndice 4.3.A).

Em termos percentuais, as taxas geométricas de crescimento anual (TGCA) da população de Ibitinga reduziram-se entre 2000 e 2010 e 2010 e 2018 (Apêndice 4.3.B), seguindo a tendência estadual, passando de 1,33% a.a. para 1,00% a.a. 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 4.3.C), o município de Ibitinga terá 58.501 habitantes em 2020, 60.318 em 2025 e 61.399 em 2030. Ou seja, com relação à população de 2018 (57.511)

haverá um acréscimo projetado de 4,96% para o município até 2030. No estado de São Paulo, essa variação será de 6,44% (SEADE, 2019).

Quanto à espacialização de seus habitantes em áreas urbanas e rurais, predominam, nas últimas três décadas, populações urbanas e nos últimos anos uma diminuição da população rural. Para 2018, o município de Ibitinga apresenta uma população urbana de 55.597 e 1.914 habitantes na população rural (Apêndice 4.3.D) (SEADE, 2019a).

Se considerados os setores censitários de 2010 (IBGE, 2011), Ibitinga possui praticamente todo o seu território considerado como área rural (Apêndice 4.3.E). Porém, a maior concentração de habitantes encontra-se na área urbana, onde está localizado o centro do município conforme Apêndice 4.3.F.

#### **4.4. DINÂMICA ECONÔMICA**

##### **PRODUÇÃO**

O município de Ibitinga está localizado aproximadamente a 347km da capital do estado e as principais rodovias de acesso ao município são a SP 331 que a leste se conecta com a SP 310 (Rodovia Washington Luis) no município de Araraquara, distante 77 km de Ibitinga; a SP 317 que faz a ligação com Itápolis; SP 267 com os municípios de Tabatinga e Nova Europa e a SP 304 com Jaú (IBITINGA, 2019a).

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 Ibitinga, em 2016, foi de R\$ 1.354.043,84, que correspondeu a 0,067% do PIB estadual (R\$ 2.038.004.931,13 mil), e o PIB per capita foi de R\$ 23.949,27 (50,96% da média do estado) (Apêndice 4.4.A) (SEADE, 2019a). Na análise da dinâmica econômica de Ibitinga constata-se que o Produto Interno Bruto (PIB) apresentou crescimento de 57,12% no período de 2010 a 2016 (SEADE, 2019a), passando de R\$ 861.803,95 para R\$ 1.354.043,84, respectivamente.

O valor adicionado – VA (valor da atividade agregada aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo) de Ibitinga, em 2016, foi de R\$ 1.245.307,64 mil e, na sua distribuição (Apêndice 4.4.B) percebe-se que o setor de serviços predominou, com 67,56%, seguindo a mesma tendência do estado de São Paulo (76,5%). Em segundo lugar, o setor da indústria, que contribuiu com 22,87% e, por último, o da agropecuária (9,57%).

##### **EMPREGOS**

Quanto ao rendimento médio mensal de empregos formais, dado que possibilita uma análise panorâmica do poder de compra de determinada população, verifica-se que, Ibitinga apresentou rendimento médio de R\$ 1.784,95 reais em 2017, valor abaixo ao do estado de São Paulo – R\$ 3.287,67 (SEADE, 2019a).

De acordo com Atlas Brasil (2019), a renda per capita média de Ibitinga cresceu 51,61% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 522,37, em 1991, para R\$ 648,92, em 2000, e para R\$ 791,99, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 2,21%.

De acordo com a Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego, em 2016, Ibitinga contava com 1.974 estabelecimentos empregadores e 13.885 empregos, dentre os quais destaca-se a fabricação de artefatos têxteis para uso doméstico com 405 estabelecimentos e 4.560 empregos (BRASIL, 2016). Porém, de acordo com o SEADE apud RAIS (2017), o setor da indústria é aquele que mais emprega no município com 6.872 empregos formais (Apêndice 4.4.C) (SEADE, 2019a).

##### **ATIVIDADES ECONÔMICAS**

O detalhamento da expansão das atividades agrícolas foi analisado a partir dos dados disponíveis na pesquisa Produção Agrícola Municipal (PAM) realizada pelo IBGE (IBGE, 2019a), considerando as principais culturas das lavouras temporária

e permanente, a pecuária, a silvicultura, extrativismo vegetal e a aquicultura do município de Ibitinga, para os anos de 2010 e 2017. Tais informações também foram complementadas com os dados provenientes do Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2017b).

De acordo com o Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2017b), Ibitinga possui 403 estabelecimentos agropecuários representando uma área de 50.620,750 ha e destes 403 estabelecimentos rurais, 301 pertencem a produtores individuais e 159 declararam utilizar algum tipo de agrotóxico na produção.

Em Ibitinga, dentre as lavouras permanentes, destacam-se a produção de laranja, seguido pela produção de borracha (látex coagulado) e banana. Com 2.810 ha de área destinada à colheita, a laranja apresentou 92,21% de área plantada no município em 2017 e uma produção de 80.321 t. Convém observar que a evolução da produção da laranja no período de 2010 a 2017 apresentou um decréscimo de 71,22%. A área plantada da laranja era de 9.000 ha em 2010 e em 2017, o valor caiu para 2.591 ha. Porém, o cultivo de banana cresceu de 20 ha em 2010 para 70 ha em 2017 (Apêndice 4.4.D).

Com relação às lavouras temporárias, a cana-de-açúcar predomina em Ibitinga com 31.500 ha de área plantada em 2016, seguido por cultivo de amendoim (em casca) e milho (em grão) com 2.000 e 1.100 ha, respectivamente. O cultivo de mandioca, melancia e soja cresceram nos últimos seis anos, destaque para a soja com 890 ha de área plantada em 2016 (Apêndice 4.4.E).

Na pecuária, a partir dos dados da Produção da Pecuária Municipal (PPM) realizada pelo IBGE (IBGE, 2019c) criação de galináceos se destaca (58.000 bicos), seguido por bovino (15.600 cabeças) e suíno (1.800 cabeças). As produções de galináceos e bovinos sofreram uma queda de 78,32% e 30,52%, respectivamente entre 2010 e 2017 (Apêndice 4.4.F).

Com relação à produção de origem animal, dois produtos se destacam: mel de abelha e leite com uma produção de 12.000 kg e 1.300.000 litros em 2017, respectivamente. Quanto à aquicultura, o destaque fica para a produção de pacu e patinga que em 2010 a produção era inexistente e em 2017, a produção foi de 17.366 kg (Apêndice 4.4.G).

A silvicultura apresentou declínio na sua produção de 2010 a 2017. O carvão vegetal de eucalipto passou de 36 t para inexistente em 2017, a lenha de eucalipto de 4.100 m<sup>3</sup> para 1.000 m<sup>3</sup> e a madeira em tora de 910 m<sup>3</sup> para 100 m<sup>3</sup> (Apêndice 4.4.H).

De acordo com o documento de revisão do Plano Diretor (IBITINGA, 2019a), no centro urbano do município encontra-se o “Centro Comercial” composto por mais de 2.800 estabelecimentos produtores, comerciais e industriais da área têxtil.

Ibitinga é conhecido por ser o município da produção de bordados, como foi destacado no item “Patrimônio imaterial”, gerando emprego e renda para muitas famílias, promovendo e dando destaque na economia do município. O centro de Ibitinga se configura como um forte atrativo turístico para o município, por conta da localização dos comércios de confecção e bordados. Anualmente, o município realiza a “Feira do Bordado de Ibitinga”, evento em que o setor apresenta aos consumidores, as novidades da produção do bordado. Durante os dez dias do evento, a movimentação financeira gira em torno de 10 milhões de reais, com mais de 170 expositores distribuídos em 25 mil metros quadrados de área (IBITINGA, 2019a), fortalecendo também o turismo da região.

A presença de atividade minerária também foi levantada no município de Ibitinga (CETESB, 2019). Porém, somente há a presença de áreas de interesse mineral futuro para a extração de areia, argila e água mineral. Essas áreas se encontram ao longo dos rios Tietê, Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira.

## 4.5. DINÂMICA SOCIAL

### CONDIÇÕES DE VIDA

No que concerne à Infraestrutura Social e Índices de Qualidade de Vida, o IDHM de Ibitinga apresentou um aumento progressivo nos anos de 1991, 2000 e 2010 (PNUD, 2013), conforme Apêndice 4.5.A. Ibitinga evoluiu de 0,521 (IDHM baixo) em 1991 para 0,747 (IDHM alto) em 2010, classificando-o como um município de estágio alto de desenvolvimento (entre 0,5 e 0,799), ocupando no ranking a 252ª posição dentre os 645 municípios paulistas (SEADE, 2019a). A dimensão



que mais contribuiu para o IDHM 2010 do município foi longevidade (0,846) seguida pela renda (0,738) e educação (0,657).

O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) avalia as condições de vida da população considerando variáveis que compõem indicadores sintéticos de três dimensões: riqueza, longevidade e escolaridade. O resultado corresponde a um determinado nível de qualidade (baixo, médio ou alto) para cada dimensão, que origina uma síntese em 5 grupos, em que o Grupo 1 apresenta os melhores índices de riqueza, longevidade e escolaridade e o Grupo 5, os piores. Em 2010, Ibitinga encontrava-se no Grupo 4 - municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e nível intermediário de longevidade e/ou escolaridade e em 2014, passou para o Grupo 3 – baixo nível de riqueza, mas com bons indicadores nas demais dimensões (Apêndice 4.5.B) (Seade, 2019b).

O Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), calculado pela Fundação Seade a partir dos dados dos setores censitários, expressa a distribuição espacial das áreas de concentração de pobreza no interior do município. O IPVS considera não apenas a renda, mas outros fatores determinantes da situação de vulnerabilidade social (escolaridade, saúde, arranjo familiar, possibilidades de inserção no mercado de trabalho, acesso a bens e serviços públicos). Da combinação destes fatores, emergem 7 grupos de vulnerabilidade, variando de baixíssima vulnerabilidade a vulnerabilidade muito alta, considerando inclusive a situação urbano/rural dos municípios. Conforme o Apêndice 4.5.C, Ibitinga possui 49% dentro do Grupo 2 – Vulnerabilidade Muito Baixa, seguido pelo Grupo 3 – Vulnerabilidade Baixa com 27%. Os Grupos 1, 6 e 7 foram inexistentes (SEADE, 2019d).

Analisando o IPVS de cada setor censitário do território da APA (Apêndice 4.5.D), podemos observar que o Grupo 2 predomina na área considerada rural e na região central urbanizada do município.

Em relação aos aspectos de saúde e longevidade (SEADE, 2019a), Ibitinga possui taxa de mortalidade geral (p/ 1000 habitantes) de 7,45 superior à estadual de 6,73. A taxa de mortalidade infantil (quantidade de bebês mortos antes de completarem 1 ano de idade) apresenta 13,61%, valor um pouco maior que o estado de São Paulo: 10,74. Com relação à caracterização dos serviços de saúde, Ibitinga possui postos de saúde, Unidades Básicas de Saúde e/ou centros de atendimentos emergenciais, porém o número de leitos SUS (p/ 1000 habitantes) em Ibitinga (0,81) é abaixo do valor estadual (1,28). Outra qualificação social se dá pela análise da infraestrutura de saneamento domiciliar. A análise dos percentuais da população dos municípios atendida por coleta de resíduos, por rede de coleta de esgotos, por abastecimento de água, 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.

De acordo com o Censo 2010 (IBGE, 2011), Ibitinga possui 99,60% dos domicílios atendidos por coleta de lixo, 99,46% por abastecimento de água e 98,78% por rede de esgotamento sanitário.

De uma maneira geral e analisando por setor censitário, na área considerada como rural, à leste da APA, até 15% dos domicílios são atendidos por sistema de coleta de lixo e na região oeste, de 45 a 71% (Apêndice 4.5.E). Na área considerada como urbana 90 a 100% dos domicílios são atendidos pelo sistema.

O uso de fossa séptica está presente em 81 a 100% dos domicílios ao norte e sul das áreas rurais da APA (Apêndice 4.5.F) e a maior porcentagem de domicílios atendidos por sistema de coleta de esgoto é apresentada no centro urbano do município (Apêndice 4.5.G).

Com relação ao abastecimento de água, 95,31% dos domicílios são atendidos por rede geral (IBGE, 2011). No Apêndice 4.5.H. podemos verificar que as maiores porcentagens de domicílios atendidos se encontram no centro urbano de Ibitinga.

## **MATRIZ SOCIAL**

O atual mandato do Conselho Gestor da APA Ibitinga apresenta a seguinte composição de conselheiros:

Poder Público: Fundação Florestal; Coordenadoria de Desenvolvimento Rural - CDRS; Polícia Militar Ambiental; Centro

Paula Souza, da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico; Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente do município de Ibitinga; Secretaria de Turismo do município de Ibitinga.

Sociedade Civil: Associação Nossa Senhora dos Navegantes; Associação Protetora dos Animais de Rua - APAR; Usina Santa Fé S.A.; Ipiranga Agroindustrial S.A.; Subseção Ibitinga da Ordem dos Advogados - OAB; Associação Médica de Ibitinga; Augusta e Respeitável Loja Simbólica “Acácia de Ibitinga”; Loja Maçônica Estrela de Ibitinga; Sindicato das Indústrias e Comércio de Bordados de Ibitinga - SINDICOBÍ; Associação Comercial e Industrial de Ibitinga; Sindicato Rural de Ibitinga; Associação Ibitinguense de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

Com base no cruzamento entre o mapa de uso do solo e os representantes do conselho foi possível observar que as principais atividades socioeconômicas que atuam no território estão contempladas no conselho. A maior parte do território da APA é composta por cultura anual, perene e semi-perene, sendo que essas atividades possuem representantes no conselho por meio da CDRS, Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, Sindicato Rural e as usinas de cana-de-açúcar. Há uma porcentagem significativa de área úmida que engloba as áreas do Pantaninho e do Varjão, pontos turísticos do município de Ibitinga, e no conselho também há a representação por meio da Secretaria de Turismo. Além disso, é importante destacar a presença de ONG Ambiental, Polícia Militar Ambiental e outras instituições da sociedade civil que caracterizam um grande apoio à gestão da APA.

## 4.6. DINÂMICA TERRITORIAL

### COBERTURA E USO DO SOLO

De acordo com o Inventário Florestal do Estado de São Paulo de 2010 (SÃO PAULO, 2010), o município que compõe a APA Ibitinga possui Floresta Estacional Semidecidual, Formação Arbórea / Arbustiva em Região de Várzea, Savana, Savana Florestada e Vegetação Secundária da Floresta Estacional Semidecidual.

Por meio de análise do mapa de uso e ocupação do solo da APA (Apêndice 4.6.A) as áreas agrossilvopastoris predominam na paisagem, sendo o uso dominante destinado para cultura semi-perene. A vegetação natural, principalmente as áreas úmidas (várzeas), encontra-se, principalmente, à sudoeste da APA. Vale destacar que o atributo desta APA é proteger as várzeas formadas pelos rios Jacaré-Pepira e Jacaré-Guaçu.

Como citado acima, na APA Ibitinga predominam as atividades agrícolas que ocupam 38.602,4 ha (59,48%), tendo como destaque a cultura semi-perene com 31.749,23 ha (48,92%).

A categoria “Superfícies Artificiais” que inclui áreas construídas representa 2.132,39 ha (3,28%). Nesta classe se destaca a área urbana de Ibitinga, além de áreas de chácaras de lazer espalhadas na região e a categoria “Superfícies Naturais”, com 9.628,37 ha (14,8%), são representadas por áreas de Mata e as Áreas Úmidas (várzea) dos rios Jacaré-Pepira e Jacaré-Guaçu.

### INFRAESTRUTURA LINEAR

As principais infraestruturas lineares localizadas no território da APA Ibitinga correspondem aos setores de energia e transporte, tais como **linhas de transmissão, gasodutos e rodovias**.

As linhas de transmissão de energia elétrica sob responsabilidade da Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL) - CPFL Paulista se sobrepõem ao território da APA Ibitinga nas regiões leste e norte, e fazem parte de três diferentes ramais: LT 138 IBITINGA/ITAPOLIS; LT 138 RAMAL IBITINGA; LT 138 RAMAL IACANGA.

Já as linhas sob responsabilidade da Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista – ISA-CTEEP se sobrepõem ao território da APA Ibitinga nas regiões leste e sul, e também correspondem a três diferentes ramais: LT 138 kV BARIRI/IBITINGA; LT 138 kV BORBOREMA/IBITINGA; LT 138 kV CATANDUVA/IBITINGA.

Referente às infraestruturas dutoviárias, está presente no território da APA Ibitinga parte do traçado do Gasoduto Brasil-

Bolívia (GASBOL), sob responsabilidade, em território brasileiro, da Transportadora Brasileira Gasoduto Bolívia-Brasil S/A (TBG). Este gasoduto transporta gás natural importado da Bolívia para o Brasil e percorre 136 município em 6 estados brasileiros. Cruza o território da APA Ibitinga no sentido leste-oeste, por aproximadamente 35 km na área rural do município.

Encontra-se presente também na APA Ibitinga a rede de gás operada pela concessionária Gás Brasileiro S/A. Esta empresa é responsável pela distribuição do Gás Natural na região Noroeste do Estado de São Paulo, e está presente atualmente com sua rede de distribuição em 33 municípios. Em Ibitinga possui traçado das redes primária e secundária. A rede primária está implantada às margens das rodovias SP-317 e SP-304, enquanto a rede secundária está presente na área urbana do município.

Por fim, dentre as infraestruturas rodoviárias podemos destacar quatro rodovias principais localizadas no interior da APA Ibitinga, pavimentadas e de pista simples: rodovia SP-331, localizada na região leste do município, no sentido Leste-Oeste; rodovia SP-317, localizada na região norte, sentido Norte-Sul; rodovia SP-304, na região oeste e sul do município, sentidos Leste-Oeste e Norte-Sul; e rodovia SP-321, na região oeste do município, sentido Norte-Sul. Além das rodovias principais, algumas rodovias municipais pavimentadas e também estradas locais não pavimentadas estão presentes no interior do território da APA, com tráfego considerável de automóveis particulares e veículos de carga.

A localização das infraestruturas lineares podem ser observadas no Apêndice 4.6.B.

## INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

Sendo a proteção das várzeas dos rios Tietê, Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira um dos atributos desta Unidade de Conservação, convém destacar a situação da infraestrutura de saneamento ambiental de Ibitinga e seus reflexos na qualidade da água.

O município de Ibitinga está inserido na UGRHI 13 - Tietê/Jacaré, com 79,84% de seu território, e na UGRHI 16 – Tietê/Batalha 20,1% (CBH/TJ, 2018).

Conforme mencionado acima, são três os principais rios que integram a UGRHI 13 e parte da UGRHI 16: rio Tietê (que corta toda bacia em 150 km de extensão, de Barra Bonita à Ibitinga, drenando toda porção oeste), os rios Jacaré-Guaçu (com 155 km de extensão que nasce na divisa entre os municípios de São Carlos e Itirapina) e Jacaré-Pepira (com 174 Km de extensão que nasce na divisa entre Brotas e São Pedro), estes dois últimos desaguam no rio Tietê em Ibitinga, drenando a porção leste (CBH/TJ 2018) (Apêndice 4.6.C).

Já na área urbana do município, existem cinco córregos principais: Água Quente, Capim Fino, São Joaquim, Saltinho e o Taquara do Reino. As condições ambientais desses rios estão comprometidas, principalmente devido à ausência da mata ciliar em suas margens e ao despejo sem tratamento do esgoto do município no córrego São Joaquim (IBITINGA, 2019).

De acordo com Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de SP (Cetesb, 2018b), há sete pontos de monitoramento de água, 1 ponto no Rio Tietê localizado no município de Ibitinga, 3 no Jacaré-Guaçu e os outros 3 no Jacaré-Pepira (Apêndice 4.6.D).

Para o cálculo do IQA – Índice de Qualidade de Água são consideradas variáveis de qualidade, que indicam o lançamento de efluentes sanitários nos corpos d'água. Os rios Tietês (UGRHI 13), Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira apresentaram o IQA 2017 classificados como “Ótima”, “Boa” e “Boa”, respectivamente (Apêndice 4.6.D).

O IVA – Índice de Qualidade das Águas para proteção da Vida Aquática, que avalia a qualidade da água para fins de proteção da vida aquática, obteve a classificação “Ruim” (UGRHI 13) e “Boa” (UGRHI 16) no rio Tietê; “Regular” no Jacaré-Guaçu e “Ótima” no Jacaré-Pepira (Apêndice 4.6.D).

O IET - Índice do Estado Trófico tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, avaliando a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas e cianobactérias. Os rios Tietê e Jacaré-Guaçu apresentaram estado “Mesotrófico” que compreende corpos d'água com

produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis. E o rio Jacaré-Pepira apresentou uma classificação “Oligotrófico”, que corresponde a corpos d’ água limpos, de baixa produtividade (ANA, 2019) (Apêndice 4.6.D).

Como o IAP – Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público somente é calculado nos pontos de amostragem dos rios e reservatórios que são utilizados para o abastecimento público, não houve registros nos três principais rios estudados.

De acordo com o SAAE (2019), aproximadamente 95% da água distribuída no município é captada por 13 poços de água subterrânea, em que o seu tratamento consiste em simples adição de composto de cloro e/ou flúor. Por captação superficial, o município possui uma Estação de Tratamento de Água – ETA em que o volume de água tratada é de 27,78 l/s gerando 2,5% de lodo em volume sendo descartado no córrego São Joaquim.

Para avaliar as áreas mais adensadas, de maior carga poluidora potencial, utiliza-se o Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana do Município (ICTEM), criado pela Cetesb para aferir a situação dos municípios paulistas quanto ao desempenho de seus sistemas de coleta e tratamento de esgoto. Ibitinga, cujo serviços de água e esgoto são realizados pelo SAAE – Sistema Autônomo de Água e Esgoto, não possuía até este ano Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) e apresentou ICTEM de 1,23 (2012 e 2017), índice bem abaixo de uma escala de 0 a 10, em que 10 é o melhor índice (Apêndice 4.6.E) (CETESB, 2018a).

Ibitinga inaugurou em setembro de 2019 a primeira ETE do município, cujo volume coletado e tratado será em torno de 78 l/s e estima-se que a eficiência de tratamento do esgoto seja em torno de 65% (SAAE, 2019), o que contribuirá para a melhoria do saneamento ambiental do município.

A Resolução CONAMA nº 357/2005 também classifica os corpos d’água considerando a qualidade requerida para os seus usos preponderantes e o Decreto Estadual nº 10.755/1977 dispõe sobre o enquadramento dos corpos d’água do estado de São Paulo. O rio Tietê é considerado como Classe 2, em que suas águas podem ser destinadas ao abastecimento para o consumo humano, à proteção das comunidades aquáticas, à recreação, à irrigação, à aquicultura e à atividade de pesca; já os rios Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira como Classe 3, águas destinadas ao abastecimento para consumo humano, à irrigação de culturas, à pesca amadora, à recreação de contato secundário e à dessedentação de animais.

O córrego São Joaquim, que corta o centro urbano de Ibitinga e é o corpo d’água receptor dos efluentes coletados do município, (CETESB, 2018a) é classificado como “Classe 4” – águas destinadas à navegação e a harmonia paisagística.

Com relação a gestão dos resíduos sólidos, Ibitinga possui Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e gera em torno de 45,68 t/dia de resíduos sólidos urbanos. Dispõe os resíduos em aterro sanitário particular localizado no município de Catanduva (CETESB, 2018), distante cerca de 90 km de Ibitinga. Este aterro, de acordo com o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos - IQR divulgado pela Cetesb, para o ano de 2012 e 2017, teve um índice de 9,4 e 8,9, respectivamente, classificando o aterro como “Adequado”.

Como um complemento ao IQR, o Índice de Gestão de Resíduos Sólidos – IGR, realizado pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de SP, avalia instrumentos para a Política de Resíduos Sólidos, programas, coleta e triagem, tratamento e disposição final por meio de um questionário enviado a todos os municípios do estado (SÃO PAULO, 2018a). Em 2012, Ibitinga não respondeu ao questionário e para o IGR 2017, o município apresentou índice de 5,75, classificando-o como uma gestão “mediana”.

Ibitinga também possui uma área de transbordo para acomodação dos resíduos antes de serem encaminhados para o aterro sanitário e que, de acordo com o documento de revisão do Plano Diretor, a área se encontra degradada com a perda da vegetação local (IBITINGA, 2019a).

## CONSUMO DE ÁGUA E ENERGIA

O número de outorgas válidas para captação de água fornecido 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 (SÃO PAULO, 2018b).

Em 2017, foram registradas 143 outorgas dentro do perímetro da APA Ibitinga, entre captações superficiais e subterrâneas, válidas no município de Ibitinga, sendo 65 para soluções alternativas, 58 para uso rural, 12 para uso industrial, 6 para abastecimento público e 2 para outras finalidades (Apêndice 4.6.F). As captações para “soluções alternativas” – que corresponde à finalidade com maior número de outorgas no município – são aquelas destinadas ao abastecimento de hotéis, condomínios, clubes, hospitais, shopping center, entre outros, desprovidos ou em complemento ao sistema público de abastecimento.

De acordo com o Plano de Bacia Tietê-Jacaré (2018), os municípios da UGRHI 13 apresentaram aumento no número de outorgas por 1.000 Km<sup>2</sup>: Ibitinga em 2011 apresentou 36,1 pontos de água para demanda urbana e em 2015 foi para 48,7 pontos. De 45,1 pontos de água para demanda industrial em 2011, aumentou para 77,6 pontos em 2015.

Os dados sobre o consumo de energia elétrica permitem avaliar a participação dos diferentes setores na economia. Analisando esses dados (SEADE, 2019a), verifica-se que em Ibitinga a energia elétrica está presente em 99% do município e o setor que mais consumiu energia em 2017 foi o residencial, seguido do setor industrial (Apêndice 4.6.G).

Ibitinga possui uma Usina Hidrelétrica de Energia da Companhia AES Tietê inaugurada em 1969 e em operação. Localiza-se no rio Tietê ao sul do município, possui uma potência instalada de 131,5 MW em um reservatório de 114 km<sup>2</sup> de extensão e uma barragem com 1.519,75 m de comprimento. De acordo com a AES Tietê (2019), gerou 140,8 GWh no segundo trimestre de 2019. A hidrelétrica integra a importante Hidrovia Tietê-Paraná contribuindo para o transporte de cana de açúcar, madeira, calcário, soja e outros produtos, permitindo também o tráfego de embarcações de turismo e esporte-recreio (IBITINGA, 2019a).

## EMPREENDIMENTOS E AUTORIZAÇÕES DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

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

Foram identificados 9 grandes empreendimentos licenciados ou em licenciamento com avaliação de impacto ambiental pela CETESB no território da APA Ibitinga, correspondendo às tipologias Barragem, Dutovia, Linha de Transmissão e Obra Hidráulica.

A localização dos empreendimentos podem ser observados no Apêndice 4.6.H.

Os empreendimentos da **tipologia Barragem** correspondem às Usinas Hidrelétricas (UHE) Ibitinga e Promissão, cujo reservatórios possuem trechos localizados no interior da APA Ibitinga.

A operação da **UHE Ibitinga** teve início em 20 de abril de 1969. Na condição de obter a regularização ambiental, ela recebeu sua Licença de Operação em 2003 pelo IBAMA/DF, com validade de 4 anos. Em 2007, com o vencimento desta Licença e negociações entre as esferas de governo, houve a transferência do licenciamento deste empreendimento para o Estado de São Paulo. Com isso, houve a abertura de um novo procedimento de licenciamento para emissão da Licença de Operação de Regularização, emitida em 2012 para o empreendimento já sob responsabilidade da AES Brasil (antiga AES Tietê). A validade desta Licença é de 10 anos. Portanto, o pedido de renovação está previsto para o ano de 2022.

A UHE Ibitinga está instalada no Rio Tietê. Sua barragem está localizada na divisa dos municípios de Ibitinga e Jacanga, e possui aproximadamente 1.500 metros de comprimento. O empreendimento tem potência instalada de 132 MW, e o reservatório possui uma área de 114 km<sup>2</sup>. O reservatório também é utilizado para navegação fluvial, sendo integrante da Hidrovia Tietê-Paraná, e as principais cargas transportadas são cana-de-açúcar, calcário e madeira. Na barragem existe uma eclusa com 142 metros de comprimento, largura de 12,1 metros e um desnível máximo de 24,3 metros. As cotas de operação do reservatório são: N.A. máximo maximorum = 405,00 metros; N.A. máximo normal = 404,50 metros e N.A.

mínimo normal = 403,50 metros.

A **UHE Promissão** também está localizada no Rio Tietê, à jusante da UHE Ibitinga. A barragem está localizada nos municípios de Promissão e Ubarana, e seu reservatório abrange 22 municípios. A sobreposição com o município de Ibitinga se dá em sua área de montante, ao final do reservatório, já no encontro com a barragem da UHE Ibitinga.

A operação da UHE Promissão teve início em 28 de julho de 1975, com o primeiro grupo de geração no rio Tietê, pela antiga empresa CESP - Companhia de Energia de São Paulo, sendo atualmente de concessão da empresa AES Brasil (antiga AES Tietê). Assim como a UHE Ibitinga, houve a abertura de um novo procedimento de licenciamento para emissão da Licença de Operação de Regularização, emitida em 2012 para o empreendimento. A validade desta Licença é de 10 anos. Portanto, o pedido de renovação está previsto para o ano de 2022.

A barragem da UHE Promissão possui 3.630 metros de comprimento. O empreendimento tem potência instalada de 264,6 MW, e o reservatório possui uma área de 530 km<sup>2</sup>. O reservatório também é utilizado para navegação fluvial, sendo integrante da Hidrovia Tietê-Paraná, e as principais cargas transportadas são cana-de-açúcar, calcário e madeira, além de turistas da região. Na barragem existe uma eclusa com 142,45 metros de comprimento, largura de 12 metros e um desnível máximo de 26 metros. As cotas de operação do reservatório são: N.A. máximo maximumum = 385,30 metros; N.A. máximo normal = 384,00 metros e N.A. mínimo normal = 379,70 metros.

Já os **empreendimentos dutoviários** correspondem a três SDGNs (Sistema de Distribuição de Gás Natural Canalizado), sob responsabilidade empresa da Gás Brasileiro S/A.

O empreendimento **SDGN Ibitinga-Itápolis** corresponde ao gasoduto da rede primária do Sistema de Distribuição de Gás Natural Canalizado Ibitinga – Itápolis, localizado nos referidos municípios. No caso da área de estudo, abrange as áreas central e norte do município de Ibitinga. O Sistema é composto por tubulação de aço carbono, numa extensão de 38 km. Possui diâmetro máximo de 250 mm e pressão de operação de 35 bar (projetada para 75 bar). Atualmente está em fase de renovação da Licença de Operação.

Já o empreendimento **SDGN Ibitinga** corresponde à Rede Secundária do Sistema de Distribuição de Gás Natural Ibitinga, e está em fase de renovação da Licença de Operação. O empreendimento consiste em uma tubulação enterrada, instalada em estradas, ruas e avenidas da área urbana do município de Ibitinga, com extensão total aproximada de 20km. O diâmetro máximo da tubulação é de 125 mm e a pressão máxima de operação é de 7 bar. Ao longo de todo o traçado foram construídos ramais de ligação para abastecimento dos mais diversos clientes.

O empreendimento **SDGN Ibitinga - extensões da rede secundária - Projeto Bolsão** trata-se da ampliação da Rede Secundária de Distribuição de Gás Natural de Ibitinga, implantada na área urbana do referido município e expandida a partir do Sistema de Distribuição de Gás Natural Canalizado – SDGN Ibitinga. A expansão da Rede Secundária de Distribuição de Gás Natural de Ibitinga se dará por meio da implantação de 4 Bolsões, e será composta por tubulação em polietileno PE100, com diâmetro máximo de 125 mm, e pressão máxima operacional de 7 bar em toda a sua extensão, além das demais instalações características das redes de distribuição para a transferência de custódia do gás aos clientes que serão instalados ao longo do desenvolvimento da rede. Tais Bolsões possuirão um perímetro pré-definido para implantação das redes de gás natural que serão projetadas e instaladas dentro dessas áreas. O traçado que a tubulação deverá percorrer dentro de cada bolsão dependerá do desenvolvimento comercial e das condições técnicas necessárias para a implantação da rede. O empreendimento recebeu a Licença de Instalação em 2021 e, em fevereiro de 2022, foi emitida a Licença de Operação para um dos trechos que compõe o projeto.

Os empreendimentos da **tipologia Linha de Transmissão** correspondem a três empreendimentos.

O empreendimento **LT e SE Iacanga** consiste em um Ramal de Transmissão em 138 kV interligado à Subestação – SE Iacanga, próxima à Rodovia Hilário Spuri Jorge. O referido empreendimento está sob responsabilidade da CPFL (Companhia Paulista de Força e Luz). A SE Iacanga 138/13,8 kV foi implantada com o objetivo de eliminar os problemas de queda de tensão pela aproximação da fonte de distribuição com o local das cargas de consumo, bem como melhorar



o atendimento global da região com a criação de alternativas no caso de outras falhas do sistema elétrico. O empreendimento está presente em uma pequena porção na região Oeste da APA Ibitinga. Possui uma extensão total de 18,53 km, tensão de operação de 138kV, faixa de servidão com 30 metros de largura e 58 torres. A Subestação possui uma área de 9.166,96 m<sup>2</sup>. A Licença de Operação foi emitida em 2011.

O empreendimento **LT Ibitinga – Bariri**, de responsabilidade da Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista – CTEEP, consiste na Recapacitação da Linha de Transmissão de 138 kV, que se inicia na Subestação Bariri e segue até a derivação para a Subestação Ibitinga (de responsabilidade da CPFL). Com 52 km de extensão, atravessa os municípios de Ibitinga, Itaju e Bariri. Este empreendimento possui faixa de servidão com largura de 30 metros. Para a recapacitação da LT, houve a substituição de 32 das 160 torres existentes, não tendo ocorrido troca de cabos ou aumento da faixa de servidão. A Licença de Operação foi emitida em 2016.

O terceiro empreendimento da tipologia Linha de Transmissão corresponde à emissão, em 2014, da Licença de Operação de Regularização do Sistema Elétrico com tensão igual ou maior de 69 kV, contemplando linhas e ramais de transmissão e subestações situados em 234 municípios do interior paulista, na região central e norte do Estado, sob a responsabilidade da Companhia Paulista de Força e Luz – **CPFL Paulista**, empresa do grupo CPFL Energia. O trecho desse sistema que se sobrepõe ao território da APA Ibitinga corresponde a uma extensão de 23 km.

Por fim, o empreendimento da tipologia Obra Hidráulica corresponde às **Obras de Melhoria da Transposição da Eclusa de Ibitinga e Atracadouros de Espera**. O empreendimento está sob responsabilidade do Departamento Hidroviário da Secretaria dos Transportes do Estado de São Paulo, e consiste na implantação de atracadouros à montante e à jusante da barragem do reservatório da Usina Hidrelétrica de Ibitinga, no município de Ibitinga. Trata-se de um empreendimento de utilidade pública, sendo que os atracadouros de espera, concebidos a partir da construção ou prolongamento dos muros-guia, quando já existentes, e implantação de dolphins, visam à otimização dos tempos de eclusagem e a consequente melhoria da capacidade de transporte neste trecho da Hidrovia Tietê-Paraná. A Licença Prévia do empreendimento foi emitida em 29/04/2022.

#### ***Autorizações de supressão de vegetação***

Foram registrados 15 pedidos de autorização para supressão de vegetação no território da APA Ibitinga, considerando os processos a partir do ano de 2018 até 2022. Dentre esses pedidos, um está relacionado a atividades agropecuárias, um a obras viárias de baixo impacto e os outros 13 a empreendimentos de parcelamento do solo. O total desses pedidos contabiliza a autorização de supressão de uma área de 3,3 hectares e 572 árvores isoladas.

Para cada um desses pedidos foram firmados Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRA), os quais prevêem a restauração florestal de uma área total de 20,5 hectares, a partir do plantio de 22.134 mudas de árvores nativas do Bioma local.

A localização dos registros podem ser observados no Apêndice 4.6.H.

## **OCORRÊNCIAS E INFRAÇÕES AMBIENTAIS**

### ***Autos de Infração Ambiental***

A caracterização das ocorrências e infrações ambientais que afetam a unidade de conservação tem por objetivo apresentar indicativos dos vetores de pressão e conflitos negativos identificados e espacializados na área da Área de Proteção Ambiental/APA Ibitinga.

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

- Dados e registros georreferenciados:

- Dos Autos de Infração Ambientais/AIA lavrados pela Polícia Militar Ambiental na área da APA Ibitinga, entre os anos de 2013 e 2019<sup>1</sup>;
- Das ocorrências de incêndio florestal registradas pelas UCS contidas na APA Ibitinga no âmbito da Operação Corta Fogo, entre os anos de 2014 e 2018.

A partir do levantamento dos dados e registros citados foi realizada uma análise quantitativa e qualitativa, a fim de identificar as dinâmicas do território e subsidiar o mapeamento de indicativos negativos de pressão e conflitos, bem como as áreas de maior vulnerabilidade na APA Ibitinga. A distribuição espacial das ocorrências e infrações ambientais pode ser observada no Apêndice 4.6.I.

## INCÊNDIOS FLORESTAIS

Não foram registradas ocorrências de incêndio florestal no âmbito da Operação Corta Fogo, registradas pelas UCS sobrepostas à APA Ibitinga entre os anos de 2014 e 2018.

## AUTOS DE INFRAÇÃO AMBIENTAL

De acordo com os registros de autos de infração ambiental lavrados pela Polícia Militar Ambiental na área da APA Ibitinga, entre os anos de 2013 a 2019, identifica-se um total de 679 autuações, cuja distribuição, conforme o ano de ocorrência e as classes de infração, é apresentada no Apêndice 4.6.J.

Com relação a classe de infração, dos 679 AIAs registrados, cerca de 95% corresponde à soma das autuações de pesca (381 AIAs ou 56,1%), fauna (195 ou 28,7%) e flora (75 ou 11%). O Apêndice 4.6.K. permite observar a distribuição do total de autuações por cada classe de infração.

A análise desses AIAs predominantes na APA Ibitinga indica que:

- As infrações de pesca localizam-se, majoritariamente, na porção sudoeste da APA, distribuindo-se ao longo do Rio Tietê (nas represas de Ibitinga e Promissão);
- A distribuição espacial das infrações de fauna concentra-se, sobretudo, na área urbana do município de Ibitinga. Dentro dessa classe de AIAs de fauna, a maioria (135 ou 69,2%) corresponde, exclusivamente, às infrações associadas a espécies silvestres (adquirir, guardar, ter em cativeiro ou depósito; matar, perseguir, caçar; transportar sem licença ou em desacordo com a obtida; praticar maus-tratos; utilizar sem autorização ou em desacordo com a obtida; apanhar, coletar, utilizar; introduzir, reintroduzir);
- As autuações de flora distribuem-se de maneira mais regular em quase todo o território rural da APA. Destaca-se que, do total de infrações de flora (75), quase a metade (36 AIAs ou 48%) é classificada como intervenção em Área de Preservação Permanente/APP, ocorrência que pode interferir diretamente na qualidade e na quantidade dos recursos hídricos. Por sua vez, considerando o “Mapa adaptado do Mapa de Vegetação do IBGE (2004), publicado na Resolução SMA nº 146/2017, de 08 de novembro de 2017”<sup>2</sup>, do total de infrações de flora, 62 (ou 82,6%) localizam-se na Zona de Tensão, 12 (ou 16%) estão localizados na Mata Atlântica e 1 (ou 1,3%) situa-se no Cerrado.

Com relação ao ano de ocorrência das infrações, de modo geral, verifica-se o aumento do número de autuações nos anos de 2017 e 2018, quando comparados com as quantidades de autuações dos anos anteriores. A título de exemplo, comparando-se os anos de 2016 e 2017, observam-se aumentos substanciais na quantidade autuações nas classes de infração de flora (287,5% de acréscimo no número de AIAs de 2016 para 2017), fogo (700% de acréscimo), pesca (270%

<sup>1</sup> Para o ano de 2019, meses de janeiro a setembro.

<sup>2</sup> Mapa adaptado do Mapa de Vegetação do IBGE (2004), publicado na Resolução SMA nº 146/2017, de 08 de novembro de 2017, a qual instituiu este Mapa de Biomas para categorização dos imóveis rurais cadastrados no SICAR-SP para fins de subsidiar a proposta e análise de Reservas Legais de Compensação (conforme artigo 66, § 5º, da Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012). Disponível em <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>.

de acréscimo) e na quantidade total (aumento de 213%). Do total de AIAs de todo o período considerado (679), cerca de 43% concentra-se nos anos de 2017 e 2018. Os Apêndice 4.6.L. e Apêndice 4.6.M. ilustram a distribuição dos AIAs por ano e por classe de infração.

## ÁREAS CONTAMINADAS E REABILITADAS

A Relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo é atualizada e publicada anualmente pela CETESB, em atendimento ao Decreto 59.263/2013 (CETESB, 2020). Cada uma das áreas cadastradas recebe uma classificação, conforme estabelecido neste Decreto, onde são descritas as seguintes classes:

- Área Contaminada sob Investigação (ACI)
- Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi)
- Área Contaminada em Processo de Remediação (ACRe)
- Área Contaminada em Processo de Reutilização (ACRu)
- Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME)
- Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)
- Área Contaminada Crítica

De acordo com o último relatório, publicado em dezembro de 2020 (CETESB, 2020), foram identificadas duas áreas cadastradas no território da APA Ibitinga. Elas estão localizadas na área urbana do município e correspondem a atividades de postos de serviço (combustíveis). Ambas as áreas estão classificadas como “Em processo de monitoramento para encerramento”, que representam áreas nas quais “não foi constatado risco ou as metas de remediação foram atingidas após implantadas as medidas de remediação, encontrando-se em processo de monitoramento para verificação da manutenção das concentrações em níveis aceitáveis.” (CETESB, 2020).

A localização das áreas podem ser observadas no Apêndice 4.6.N.

## 5. JURÍDICO-INSTITUCIONAL

### INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL

Ibitinga possui Plano Diretor regulamentando pela Lei Complementar nº 2.908 de 2006. De acordo com o Plano, a organização do território deverá ser disciplinada conforme o patrimônio natural, patrimônio histórico, cultural e social e sistema de saneamento e a infraestrutura (art. 16, 17, 18 e 18), detalhados no Apêndice 5.1.A.

O município, de acordo com o Plano Diretor de 2006, foi dividido em duas macrozonas: Rural e Urbana. A Macrozona Rural subdivide-se em 5 zonas: Zona Rural; Zona de Proteção do Pantaninho; Zona de Proteção do Varjão; Zona de Proteção de Manancial e Áreas de Especial Interesse. A Macrozona Urbana subdivide-se em 10 zonas: Zona Central Consolidada; Zona de adensamento e Ocupação Prioritária; Zona de Interesse Social; Zona de Ocupação Restrita; Zona Industrial; Zona de Ocupação Especial (aeroporto); Zona de Expansão Urbana Prioritária; Zona de Expansão Restrita; Zona de Expansão Futura e Distrito de Cambaratiba, como podem ser observadas no Apêndice 5.1.B.

Em consulta à Prefeitura, foi informado que o Plano Diretor está em processo de revisão, com previsão de entrega para o início de 2020.

De acordo com o documento de revisão do Plano Diretor (IBITINGA, 2019a), ao longo dos últimos anos, tanto o perímetro urbano como o zoneamento da área urbana vem sendo modificados, resultado do crescimento e expansão da mancha urbana. A Lei Complementar nº 163 de 11 de julho de 2018 dispõe sobre a última versão do perímetro urbano de Ibitinga, indicando que o município vem expandindo sua área urbana sobre a Zona de Proteção de Manancial

(Apêndice 5.1.C).

Também foi apontado na revisão do Plano Diretor, ocupações de loteamentos irregulares para a construção de ranchos recreativos e casas de veraneio em áreas consideradas de preservação às margens dos rios Tietê, Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira. Por conta desta realidade, Ibitinga objetiva a criação de uma “zona de interesse turístico” capaz de regulamentar o uso e ocupação do solo, estimulando a locação e as atividades turísticas (IBITINGA, 2019a).

A Vila dos Bancários, localizada entre os córregos São Joaquim e Água Quente, foi apontada na revisão do Plano como área de maior vulnerabilidade social e ambiental devido a situação de riscos dos moradores com relação a condições precárias de moradia, segurança e alagamentos. Diante desta problemática, Ibitinga tem a intenção de que a área seja passível de regularização fundiária, requalificação urbana e reassentamentos.

Ibitinga também possui Lei de Zoneamento (Lei Complementar nº 02, de 21 de agosto de 2009, alterada pela Lei Complementar nº 172, de 20 setembro de 2018) que compartimenta a Macrozona Rural em 5 zonas, como mencionado acima, e altera de 10 para 11 zonas a Macrozona Urbana: Zona Central Consolidada; Zona de Ocupação Especial; Zona de Adensamento Prioritária; Zona de Expansão Urbana; Zona de Interesse Social; Zona de Expansão Restrita; Zona de Ocupação Restrita; Zona de Expansão Futura; Zona Industrial, Corredores e Distrito de Cambaratiba. As características de cada zona são detalhadas no Apêndice 5.1.D. e mapeados no Apêndice 5.1.E.

## **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.

Em 2017, foi publicada a Resolução SMA nº 07, que estabeleceu critérios e parâmetros para a definição da compensação ambiental devida em razão da emissão 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 as áreas consideradas prioritárias para o Programa Nascentes e o Inventário Florestal do Estado de São Paulo. O município de Ibitinga foi classificado na categoria de “Baixa Prioridade” para restauração da vegetação nativa (Apêndice 5.1.E).

### **ICMS ecológico**

ICMS (Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação) é um imposto previsto na Constituição Federal que, arrecadado pelos estados e pelo Distrito Federal, tem 25% do total da arrecadação repassados aos municípios. Cada estado define a alíquota de ICMS incidente nos produtos e serviços e quais os critérios para o cálculo do Índice de Participação dos Municípios (IPM) a ser aplicado no produto da arrecadação do ICMS.

No estado de São Paulo, a matéria foi tratada inicialmente na Lei Estadual nº 3.201/1981. Posteriormente, a Lei nº 8.510/1993 introduziu as áreas protegidas como critério para repasse da quota municipal do ICMS. Esse critério ambiental é chamado ICMS Ecológico, e é calculado em função da existência de espaços territoriais especialmente

protegidos nos municípios paulistas.

Para o cálculo do valor do ICMS Ecológico são consideradas as seguintes áreas: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Estadual Zona de Vida Silvestre em APA, Reserva Florestal, APA, Área Natural Tombada, Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reserva Extrativista.

De acordo com a CPLA/SMA (SÃO PAULO, 2018a), Ibitinga recebeu recursos do repasse do ICMS ecológico para o ano de 2018 um total de R\$ 824.764,62 (Apêndice 5.1.F).

### **Plano da Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré e Tietê-Batalha**

O município de Ibitinga, como mencionado anteriormente, encontra-se inserido com 79,84% de seu território na UGRHI 13 – Tietê/Jacaré. O Plano da Bacia, elaborado em 2018, apresenta a caracterização física e socioeconômica da UGRHI 13 e aponta áreas consideradas críticas e estabelecimentos de prioridades para a gestão dos recursos hídricos.

A definição de áreas críticas e prioridades da gestão partiu da análise conjunta e inter-relacionada das principais informações de disponibilidade, demandas, balanço hídrico, saneamento básico, qualidade das águas e avaliação da gestão. Os municípios foram classificados em “Boa” com notas de 2,5 a 3, “Atenção” com notas de 1,67 a 2,49 e “Crítica” com notas de 1 a 1,66. No Apêndice 5.1.G. é apresentado as classificações de Ibitinga em cada tema abordado.

Ibitinga possui 20,1% do território na Bacia da UGRHI 16 – Tietê/Batalha que abarca desde a Usina Hidrelétrica (UHE) de Ibitinga até a UHE Mário Lopes Leão, próximo aos municípios de Promissão e Avanhandava. Em 2015, o Comitê da Bacia elaborou o Plano de Bacia levantando diagnóstico, prognóstico e plano de metas e ações com um horizonte de 2016 a 2027.

## **6. ANÁLISE INTEGRADA**

O objetivo desse item é fazer uma análise integrada dos aspectos bióticos, físicos e antrópicos da Área de Proteção Ambiental Ibitinga apresentados na Caracterização do Plano de Manejo, de forma a aportar diretrizes ao planejamento da unidade que possam ser incorporadas em seu zoneamento ou nos programas de gestão. Considerando os objetivos da unidade de conservação, a intenção é indicar diretrizes que possam maximizar suas potencialidades, bem como sugerir estratégias para minimizar ou superar suas fragilidades e os impactos dos vetores de pressão.

Do total da área da APA Ibitinga, 9.909,45 ha (14,34%) são de vegetação nativa, assim considerados os remanescentes naturais nas várias condições de conservação; as áreas secundárias; e os plantios/reflorestamentos nas Áreas de Preservação Permanente. É importante registrar a condição degradada da maioria das áreas florestais do interflúvio (Floresta Estacional Semidecidual e Savana Florestada/Cerradão), que se apresentam em fragmentos pequenos e dispersos, com dossel descontínuo, dominância por trepadeiras em trechos extensos e sinais de senescência dos indivíduos arbóreos de maior porte, quando presentes. Da mesma forma, a Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Mata Ciliar) ocorre predominantemente nas formas degradada e secundária. A Savana Arborizada (Cerrado Típico) e a Savana Gramíneo-Lenhosa (Campo Limpo Úmido) ocorrem em trechos restritos e impactados por pastagens e outras atividades do entorno.

No entanto, cabe ressaltar que apesar da fragmentação e degradação, as amostras dos ecossistemas fluviais, florestais e savânicos originais da região estão presentes, sendo necessárias ações de conservação, restauração e ampliação de habitats, além de estudos mais aprofundados sobre a flora local, para subsidiar a gestão e o manejo desta Área de Proteção Ambiental, cuja conservação é fundamental para a manutenção da biodiversidade (fauna e flora), dos recursos hídricos e dos serviços ecossistêmicos.

O bugio e a lontra estão entre as vinte espécies consideradas ameaçadas de extinção em pelo menos uma das listas oficiais. O bugio é florestal, a lontra é mais frequente em trechos florestados dos rios e os felídeos podem ser considerados semi-dependentes de florestas, pois podem forragear também em áreas abertas como plantações e

pastagens. Salientamos que o bugio foi a espécie de primata mais afetada pela epizootia de Febre Amarela que ocorreu recentemente no estado (Fioravanti, 2018). Dessa forma, o censo da população local deve ser estimulado. Os demais mamíferos são vítimas costumeiras de atropelamentos, que acabam sendo mais frequentes em paisagens com acentuada fragmentação da cobertura de vegetação nativa, como é o caso da APA.

As aves também constituem a lista de espécies ameaçadas, sendo que sete delas utilizam habitats aquáticos ou as margens de rios e lagos. O bacurau é um habitante de campos úmidos e pastagens. O beija-flor é florestal, o formigueiro ocorre principalmente nas matas ciliares e o pula-pula é exclusivo destas últimas. O caboclinho é dependente de campos úmidos dominados por gramíneas nativas. Os fatores de declínio populacional dessas aves são a perda, fragmentação e degradação de habitats. Cabe destacar também, que cinco delas são migratórias, o que implica que medidas para sua preservação devem extrapolar os limites da APA.

No que diz respeito à pedologia da APA, na região do Varjão foram identificadas unidades de gleissolos, estando eles associados à drenagem da região, em áreas aplainadas, sendo zonas de alta fragilidade ambiental pela suscetibilidade à ocorrência de inundações e mesmo contaminação do solo.

Na APA foi identificada ocorrência pouco expressiva de críticos de escorregamento, ao contrário do perigo de inundação que, de forma significativa, ocorre nas planícies fluviais dos rios Jacaré-Guaçu, Jacaré-Pepira/Grande e Tietê. Nestas áreas existem sérias restrições ao uso, sendo assim indicadas para conservação.

Cumprir informar que para o mapeamento da Zona de Vida Silvestre, prevista na Lei Estadual nº 5.536, de 20 de janeiro de 1987, a equipe do Sistema Ambiental Paulista utilizou dados do MapBiomas (Apêndices 6.1.A e 6.1.B) que trata-se do Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo do Brasil, uma iniciativa que envolve uma rede colaborativa com especialistas nos biomas, usos da terra, sensoriamento remoto, SIG e ciência da computação que utiliza processamento em nuvem e classificadores automatizados desenvolvidos e operados a partir da plataforma Google Earth Engine para gerar uma série histórica de mapas anuais de cobertura e uso da terra do Brasil.

Além disso, outros instrumentos de planejamento e gestão incidem no território e devem ser compatibilizados com o zoneamento da UC, sempre que possível, especialmente o Plano Diretor do Município.

## **7. ZONEAMENTO**

### **7.1. OBJETIVOS DA UC**

### **7.2. DO ZONEAMENTO**

### **7.3. DO ZONEAMENTO INTERNO**

### **7.4. ITEM 1 - MAPA DO ZONEAMENTO INTERNO (ZONAS E ÁREAS)**

### **7.5. ITEM 2 - CONTEÚDO MÍNIMO PARA O TERMO DE COMPROMISSO**



## 8. PROGRAMAS DE GESTÃO

### 8.1. APRESENTAÇÃO

### 8.2. PROGRAMA DE MANEJO E RECUPERAÇÃO

### 8.3. PROGRAMA DE INTERAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

### 8.4. PROGRAMA DE PROTEÇÃO E FISCALIZAÇÃO

### 8.5. PROGRAMA DE PESQUISA E MONITORAMENTO

### 8.6. PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### 9.1. MEIO BIÓTICO

#### VEGETAÇÃO

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Lista oficial de espécies brasileiras ameaçadas de extinção. Portaria n° 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: 26 mar. 2019.

BROWN, S.; LUGO, A. Tropical secondary forests. *Journal of Tropical Ecology*, v. 6, p. 1-32, 1990.

CATÁLOGO DA REDE BRASILEIRA DE HERBÁRIOS. Disponível em: < <https://www.botanica.org.br/catalogo-da-rede-brasileira-de-herbarios/>>. Acesso: 30 nov.19.

CAVENAGHI, A.L., VELINI, E.D., GALO, M.L.B.T., CARVALHO, F.T., NEGRISOLI, E., TRINDADE, M.L.B.e SIMIONATO, J.L.A. Caracterização da qualidade da água e sedimento relacionados com a ocorrência de plantas aquáticas em cinco reservatórios da Bacia do Rio Tietê. *Planta Daninha*, v.21, p.43-52, 2003.

CNCFLORA. *Gouania inornata* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <[http://cncflora.jbrj.gov.br/porta/pt-br/profile/Gouania inornata](http://cncflora.jbrj.gov.br/porta/pt-br/profile/Gouania_inornata)>. Acesso em 28 outubro 2019.

CNCFLORA. *Handroanthus impetiginosus* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <[http://cncflora.jbrj.gov.br/porta/pt-br/profile/Handroanthus impetiginosus](http://cncflora.jbrj.gov.br/porta/pt-br/profile/Handroanthus_impetiginosus)>. Acesso em 28 outubro 2019.

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

ECOSSISTEMA CONSULTORIA AMBIENTAL. Relatório de dados primários do diagnóstico ambiental – 1ª Avaliação

Ecológica Rápida. Relatório Técnico, 2016, 206p.

FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 09 out. 2019.

INDEX HERBARIORUM. Disponível em: <<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>>. Acesso: 28 nov. 2019.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual técnico da vegetação Brasileira. 2. ed. Rio de Janeiro, 2012. 274 p.

INCT - INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Herbário virtual da flora e dos fungos. Disponível em: <<http://inct.splink.org.br>>. Acesso em: 15 out. 2019.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE - IUCN. Lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção da União Internacional para a Conservação da Natureza. 2013. Disponível em: <<http://iucnredlist.org>>. Acesso em: 18 out.2019.

INVASIVE SPECIES COMPENDIUM – CABI. Datasheets, maps, images, abstracts and full text on invasive species of the world. Wallingford: CAB International. Disponível em: <[www.cabi.org/isc](http://www.cabi.org/isc)>. Acesso em: 20 mar. 2019.

INVASIVES INFORMATION NETWORK – I3N BRASIL. Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras. Florianópolis: Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. Disponível: <<http://i3n.institutohorus.org.br>>. Acesso em: 21 out. 2019.

KRONKA, F.J.N.; NALON, M.A.; MATSUKUMA, C.K.; KANASHIRO, M.M.; YWANE, M.S.S.; PAVÃO, M.; DURIGAN, G.; LIMA, L.M.P.R.; GUILLAUMON, J.R.; BAITELLO, J.B.; BORGIO, S.C.; MANETTI, L.A.; BARRADAS, A.M.F.; FUKUDA, J.C.; SHIDA, C.N.; MONTEIRO, C.H.B.; PONTINHA, A.A.S.; ANDRADE, G.G.; BARBOSA, O.; SOARES, A.P. Inventário florestal da vegetação natural do estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente; Instituto Florestal; Imprensa Oficial, 2005. 200 p.

LOCKWOOD, L.; HOOPEES, M.F.; MARCHETTI, M.P. Invasion ecology. Oxford: Blackwell Publishing, 2007. 301 p.

MARTINELLI, G.; MORAES, M.A. Livro vermelho da flora do Brasil. 1. ed. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 1100 p.

MARTINS, D., COSTA, N.V., TERRA, M.A. e MARCHI, S.R. Caracterização da comunidade de plantas aquáticas de dezoito reservatórios pertencentes a cinco bacias hidrográficas do estado de São Paulo. Planta Daninha, v. 26, n. 1, p. 17-32, 2008.

MORO, M.F. et al. Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia? Acta Bot. Bras., v. 26, n. 4, p. 991-999, 2012.

NALON, M.A. et al. Sistema de informações florestais do Estado de São Paulo: base de dados georeferenciadas. 2010. Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/creditos>>. Acesso: 28 mar. 2019.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do bioma Cerrado In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (ed.). Cerrado: ambiente e flora. Brasília, Embrapa Cerrados, 1998. p. 87-166.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente. Fundação para a Conservação e Produção Florestal do Estado de São Paulo. APA Ibitinga Patrimônio Sociambiental do Interior do Estado de São Paulo: São Paulo, 2012. Disponível em: <[https://apa-ibitinga.webnode.com/\\_files/200000023-60506614cb/Livro%20APA%20Ibitinga.pdf](https://apa-ibitinga.webnode.com/_files/200000023-60506614cb/Livro%20APA%20Ibitinga.pdf)>. Acesso: 15 out.2019.

SÃO PAULO. Resolução SMA nº. 057, de 05 de junho de 2016. Publica a segunda revisão da lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo. Diário Oficial Estadual, São Paulo, 07 jun. 2016. Seção I, p. 69-71.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente. Mapa de localização das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo: São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/mapas/>>. Acesso: 02 out.2019.

SCIELO. *Scientific Eletronic Library Online*. Disponível em: <<https://scielo.org/>>. Acesso: 08 out.2019

SINBIOTA 2.1. Atlas 2.1. 2015. Disponível em: <<http://www.sinbiota.biota.org.br/atlas/>>. Acesso em: 26 ago. 2015.

THE PLANT LIST. 2013. Version 1.1. Disponível em: <<http://www.theplantlist.org/>>. Acesso: 15 out. 2019.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R; LIMA, J.C.A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 124 p, 1991.

WANDERLEY, M.G.L. et al. Checklist das Spermatophyta do Estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotrop.*, v. 11, p. 193-390, 2011.

ZENNI, R.D.; ZILLER, S.R. An overview of invasive plants in Brazil. *Rev. Bras. Bot.*, v. 34, n. 3, p. 431-446, 2011.

## FAUNA

ABILHOA, V. 2016. Ictiofauna. In: Sessegolo, G. C. et al. Diagnóstico socioambiental visando a revisão do perímetro da APA Ibitinga, e estudos para criação e gestão de nova unidade de conservação no varjão Jacaré–Guaçu. Produto 4 – Relatório de Dados Primários do Diagnóstico Ambiental – 1ª Avaliação Ecológica Rápida (Atendimento ao Parecer Técnico GTC 06/2014). Curitiba: Ecosistema Consultoria Ambiental, 206p.

ASCIUTTI, G. 2010. [WA194482, *Tachycineta leucorrhoa* (Vieillot, 1817)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/194482>> Acesso em: 16 Set 2019.

BRITTO, S. G. C. 2014. Programa de manejo pesqueiro dos reservatórios das Usinas Hidroelétricas da AES Tietê S.A.: Anexo I. Botucatu: Limnética Consultoria em Recursos Hídricos. Relatório Não Publicado, 95p.

CASATTI, L. et al. 2012. From forests to cattail: how does the riparian zone influence stream fish? *Neotrop. Ichthyol.* 10(1): 205-214.

COLEÇÃO DE PEIXES DZSJRP (DZSJRP-Pisces). 2019. Disponível na rede SpeciesLink (<http://www.splink.org.br>). Acesso em: 23 Set. 2019.

CRIVELLARI, L. B. 2016. Herpetofauna. In: Sessegolo, G. C. et al. Diagnóstico socioambiental visando a revisão do perímetro da APA Ibitinga, e estudos para criação e gestão de nova unidade de conservação no varjão Jacaré–Guaçu. Produto 4 – Relatório de Dados Primários do Diagnóstico Ambiental – 1ª Avaliação Ecológica Rápida (Atendimento ao Parecer Técnico GTC 06/2014). Curitiba: Ecosistema Consultoria Ambiental, 206p.

FIORAVANTI, C. H. 2018. O combate à febre amarela no estado de São Paulo: História, desafios e inovações. São Paulo: Centro de Vigilância Epidemiológica, Secretaria da Saúde – Governo do Estado de São Paulo. 184p.

FROESE, R. & PAULY, D. (Eds). 2019. FishBase. Disponível em: <<http://www.fishbase.org>> Acesso em: 16 Set 2019.

GARCIA, R. 2011. [WA1027322, *Porphyrio flavirostris* (Gmelin, 1789)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1027322>> Acesso em: 16 Set 2019.

GARCIA, R. 2013a. [WA1127098, *Nothura maculosa* (Temminck, 1815)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1127098>> Acesso em: 16 Set 2019.

GARCIA, R. 2013b. [WA1035262, *Tringa solitaria* Wilson, 1813]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1035262>> Acesso em: 16 Set 2019.

GARCIA, R. 2013c. [WA1044909, *Phacellodomus ruber* (Vieillot, 1817)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1044909>> Acesso em: 16 Set 2019.

GARCIA, R. 2013d. [WA1104643, *Griseotyrannus aurantioatrocristatus* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1104643>> Acesso em: 16 Set 2019.

GARCIA, R. 2013e. [WA1022633, *Empidonomus varius* (Vieillot, 1818)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil.

Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1022633>> Acesso em: 16 Set 2019.

GARCIA, R. 2013f. [WA1090647, Tangara palmarum (Wied, 1821)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1090647>> Acesso em: 16 Set 2019.

GARCIA, R. 2013g. [WA1209070, Estrilda astrild (Linnaeus, 1758)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1209070>> Acesso em: 16 Set 2019.

GARCIA, R. 2014a. [WA1303556, Geranoaetus albicaudatus (Vieillot, 1816)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1303556>> Acesso em: 16 Set 2019.

GARCIA, R. 2014b. [WA1460028, Bubo virginianus (Gmelin, 1788)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1460028>> Acesso em: 16 Set 2019.

GARCIA, R. 2014c. [WA1402521, Heliomaster squamosus (Temminck, 1823)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1402521>> Acesso em: 16 Set 2019.

GARCIA, R. 2014d. [WA1367606, Falco femoralis Temminck, 1822]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1367606>> Acesso em: 16 Set 2019.

GARCIA, R. 2014e. [WA1468038, Eucometis penicillata (Spix, 1825)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1468038>> Acesso em: 16 Set 2019.

GARCIA, R. 2014f. [WA1399183, Cyanoloxia glaucoerulea (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1399183>> Acesso em: 16 Set 2019.

GERARDI, L. E. 2013a. [WA1075150, Xolmis cinereus (Vieillot, 1816)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1075150>> Acesso em: 16 Set 2019.

GERARDI, L. E. 2013b. [WA1075173, Progne tapera (Vieillot, 1817)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1075173>> Acesso em: 16 Set 2019.

GUERRA, P. E. 2008. [WA230, Paroaria dominicana (Linnaeus, 1758)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/230>> Acesso em: 16 Set 2019.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE - IUCN. 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 11 Fev. 2019.

KOURY, H. A.; MARTOS-MARTINS, R. & DONATELLI, R. J. 2019. Composição da avifauna na porção sul do rio Jacaré-Pepira, Ibitinga, São Paulo. Atualidades Ornitológicas 207, p. 40-46.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. 2014. Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Brasília. Diário Oficial da União. 245. Seção 1. Publicado em 18/12/2014. Disponível em: [www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm](http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm). Acesso em: 11 Fev. 2019.

MONTANHINI, A. M. et al. 2018. Avifauna. Relatório Final Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Terrestre – UHE Ibitinga. Relatório não publicado. AES Tietê e Casa da Floresta Assessoria Ambiental. Piracicaba, 169p.

OLIVEIRA, A. C. et al. 2016. Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Cabedelo, PB: CEMAVE/ ICMBio.

PERINE, M. S. C. 2015. Mastofauna. Relatório de atividades, inventário de fauna: 1ª Campanha – UHC Ibitinga. Relatório não publicado. AES Tietê e Casa da Floresta Assessoria Ambiental. Piracicaba, 16p.

PERINE, M. S. C. 2018. Mastofauna. Relatório Final Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Terrestre – UHE Ibitinga. Relatório não publicado. AES Tietê e Casa da Floresta Assessoria Ambiental. Piracicaba, 169p.

PORTELLA, T. P. 2016. Mastofauna. In: Sessegolo, G. C. et al. Diagnóstico socioambiental visando a revisão do perímetro da APA Ibitinga, e estudos para criação e gestão de nova unidade de conservação no varjão Jacaré–Guaçu. Produto 4 –

Relatório de Dados Primários do Diagnóstico Ambiental – 1ª Avaliação Ecológica Rápida (Atendimento ao Parecer Técnico GTC 06/2014). Curitiba: Ecosistema Consultoria Ambiental, 206p.

PRADO, V. A. 2014. [WA1725668, *Himantopus melanurus* Vieillot, 1817]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1725668>> Acesso em: 16 Set 2019.

PRADO, V. A. 2015. [WA1759707, *Glaucidium brasilianum* (Gmelin, 1788)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1759707>> Acesso em: 16 Set 2019.

RAMOS, A. M. 2009a. [WA179920, *Sturnella superciliaris* (Bonaparte, 1850)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/179920>> Acesso em: 16 Set 2019.

RAMOS, A. M. 2009b. [WA179928, *Sicalis luteola* (Sparrman, 1789)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/179928>> Acesso em: 16 Set 2019.

RAMOS, A. M. 2010a. [WA231631, *Momotus momota* (Linnaeus, 1766)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/231631>> Acesso em: 16 Set 2019.

RAMOS, A. M. 2010b. [WA178859, *Falco sparverius* Linnaeus, 1758]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/178859>> Acesso em: 16 Set 2019.

RIZATTI, L. G. 2015. Herpetofauna. Relatório de atividades, inventário de fauna: 1ª Campanha – UHC Ibitinga. Relatório não publicado. AES Tietê e Casa da Floresta Assessoria Ambiental. Piracicaba, 16p.

RIZATTI, L. G. 2018. Herpetofauna. Relatório Final Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Terrestre – UHE Ibitinga. Relatório não publicado. AES Tietê e Casa da Floresta Assessoria Ambiental. Piracicaba, 169p.

ROBINSON, V. & PIZO, M. A. 2017. A floodplain with artificially reversed flood pulse is important for migratory and rare bird species. *Revista Brasileira de Ornitologia* 25(3): 155–168.

RODRIGUES, K. E. 2015. Avifauna. Relatório de atividades, inventário de fauna: 1ª Campanha – UHC Ibitinga. Relatório não publicado. AES Tietê e Casa da Floresta Assessoria Ambiental. Piracicaba, 16p.

RODRIGUES, A. M. et al. 1995. Tipo de desova e fecundidade do lambari prata *Astyanax schubarti* Britski, 1964 (Pisces, Characiformes, Characidae), na Represa de Ibitinga, Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 22(1): 133-139.

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.

SEGER, C. 2016. Avifauna. In: Sessegolo, G. C. et al. Diagnóstico socioambiental visando a revisão do perímetro da APA Ibitinga, e estudos para criação e gestão de nova unidade de conservação no varjão Jacaré–Guaçu. Produto 4 – Relatório de Dados Primários do Diagnóstico Ambiental – 1ª Avaliação Ecológica Rápida (Atendimento ao Parecer Técnico GTC 06/2014). Curitiba: Ecosistema Consultoria Ambiental, 206p.

SOMENZARI, M. et al. 2018. An overview of migratory birds in Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia* 58: 1-66, e20185803.

TAMAROZZI, B. 2013a. [WA1197820, *Dendrocygna viduata* (Linnaeus, 1766)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1197820>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2013b. [WA1282719, *Jabiru mycteria* (Lichtenstein, 1819)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1282719>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2013c. [WA1197812, *Vanellus cayanus* (Latham, 1790)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1197812>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2013d. [WA1197891, *Tringa flavipes* (Gmelin, 1789)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil.

Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1197891>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2013e. [WA1197873, *Phaetusa simplex* (Gmelin, 1789)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1197873>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2013f. [WA1197780, *Rynchops niger* Linnaeus, 1758]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1197780>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2013g. [WA1121696, *Coccyzus euleri* Cabanis, 1873]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1121696>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2013h. [WA1177477, *Amazilia lactea* (Lesson, 1832)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1177477>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2013i. [WA1156070, *Chrysomus ruficapillus* (Vieillot, 1819)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1156070>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2013j. [WA1187450, *Molothrus bonariensis* (Gmelin, 1789)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1187450>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2013k. [WA1133368, *Dacnis cayana* (Linnaeus, 1766)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1133368>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2014a. [WA1540373, *Podilymbus podiceps* (Linnaeus, 1758)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1540373>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2014b. [WA1479549, *Phimosus infuscatus* (Lichtenstein, 1823)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1479549>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2014c. [WA1405708, *Sarcoramphus papa* (Linnaeus, 1758)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1405708>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2014d. [WA1539773, *Pandion haliaetus* (Linnaeus, 1758)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1539773>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2014e. [WA1517126, *Leptodon cayanensis* (Latham, 1790)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1517126>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2014f. [WA1212633, *Geranospiza caerulescens* (Vieillot, 1817)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1212633>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2014g. [WA1234498, *Heterospizias meridionalis* (Latham, 1790)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1234498>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2014h. [WA1539334, *Sterna paradisaea* Pontoppidan, 1763]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1539334>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2014i. [WA1545561, *Coccyzus melacoryphus* Vieillot, 1817]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1545561>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2014j. [WA1212681, *Nyctibius griseus* (Gmelin, 1789)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1212681>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2014k. [WA1366303, *Nyctidromus albicollis* (Gmelin, 1789)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1366303>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2014l. [WA1479547, *Hydropsalis parvula* (Gould, 1837)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1479547>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2014m. [WA1649767, *Glaucis hirsutus* (Gmelin, 1788)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil.



Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1649767>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2014n. [WA1545707, *Phacellodomus rufifrons* (Wied, 1821)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1545707>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2014o. [WA1479582, *Elaenia spectabilis* Pelzeln, 1868]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1479582>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2014p. [WA1545559, *Fluvicola albiventer* (Spix, 1825)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1545559>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2014q. [WA1421080, *Alopocheidon fucata* (Temminck, 1822)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1421080>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2014r. [WA1261127, *Anthus lutescens* Pucheran, 1855]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1261127>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2014s. [WA1451182, *Gnorimopsar chopi* (Vieillot, 1819)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1451182>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2015a. [WA1705998, *Amazilia fimbriata* (Gmelin, 1788)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1705998>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2015b. [WA1890611, *Amazona amazonica* (Linnaeus, 1766)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1890611>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2015c. [WA1825769, *Formicivora rufa* (Wied, 1831)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1825769>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2015d. [WA1886400, *Synallaxis albescens* Temminck, 1823]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1886400>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2015e. [WA1726208, *Elaenia obscura* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1726208>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2015f. [WA1682160, *Cyanocorax cristatellus* (Temminck, 1823)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1682160>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2015g. [WA1950850, *Molothrus rufoaxillaris* Cassin, 1866]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1950850>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2016a. [WA2209352, *Urubitinga urubitinga* (Gmelin, 1788)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/2209352>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2016b. [WA2350179, *Tyrannus albogularis* Burmeister, 1856]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/2350179>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2016c. [WA2421881, *Riparia riparia* (Linnaeus, 1758)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/2421881>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2016d. [WA2421826, *Hirundo rustica* Linnaeus, 1758]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/2421826>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2016e. [WA2421820, *Petrochelidon pyrrhonota* (Vieillot, 1817)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/2421820>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2017a. [WA2624330, *Dendrocygna bicolor* (Vieillot, 1816)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/2624330>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, B. 2017b. [WA2624454, *Campephilus melanoleucos* (Gmelin, 1788)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do

Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/2624454>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, R. H. 2014a. [WA1861160, *Mycteria americana* Linnaeus, 1758]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1861160>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, R. H. 2014b. [WA1862201, *Myiarchus swainsoni* Cabanis & Heine, 1859]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1862201>> Acesso em: 16 Set 2019.

TAMAROZZI, R. H. 2015. [WA1862207, *Hirundinea ferruginea* (Gmelin, 1788)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1862207>> Acesso em: 16 Set 2019.

TONELLO, G. E. 2016. [WA2342986, *Calidris fuscicollis* (Vieillot, 1819)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/2342986>> Acesso em: 16 Set 2019.

## 9.2. MEIO FÍSICO

### Geologia, Geomorfologia e Pedologia

BISTRICHI, C.A. et al. 1981. Mapa geológico do Estado de São Paulo; escala 1:500.000. In: ALMEIDA, F.F.M. de - Mapa Geológico do Estado de São Paulo; 1: 500.000, texto. São Paulo, IPT, 2v. IPT- Publicação 1184, Série Monografias 6.

LANDIM, P.M.B. et al., 1982. Mapa Geológico do Estado de São Paulo: Folha de ARARAQUARA, escala 1:250.000. Convênio DAEE/UNESP. Mapas.

MATTOS, I.F.A. ROSSI, M; SILVA, D A da & PFEIFER, RM. Levantamento do Meio Físico e Avaliação da Fragilidade do Ecossistema na Estação Ecológica dos Caetetus - SP. Sociedade Natureza. Revista do Departamento de Geografia Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, v. 8, n. 15, p. 388-393, 1996.

NAKAZAWA, V.A. (Coord); FREITAS, C.G.L. de; DINIZ, N.C. Carta Geotécnica do Estado de São Paulo: Escala 1:500.000. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), 1ª ed., 1994.

OLIVEIRA, J.B. Pedologia Aplicada. 4ª ed. Piracicaba-São Paulo: Fealq, 2008, 592p.

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

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

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

ROSS, J.L.S. 1990. Geomorfologia: ambiente e planejamento. O relevo no quadro ambiental, cartografia geomorfológica e diagnósticos ambientais. Coleção Repensando a Geografia. São Paulo: Contexto, 1990. 85 p.

ROSS, J.L. S. & MOROZ, I.C. Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo. Laboratório de Geomorfologia, Departamento de Geografia-FFLCH-USP/Laboratório de Cartografia Geotécnica-Geologia Aplicada-IPT/FAPESP-Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo. 1997.

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

### Recursos Hídricos subterrâneos

Argentina/Brasil/Paraguai/Uruguai. 2009. Síntese hidrogeológica do Sistema Aquífero Guarani. Série Manuais e

Documentos Técnicos do Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani. GEF/BM/OEA, 105 p.

CBH-TB. 2016. Relatório de situação dos recursos hídricos Base 2015. UGRHI-16 Bacia Hidrográfica Tietê-Batalha. Comitê da Bacia Hidrográfica do Tietê-Batalha, 249 p.

CBH-TJ. CBH Tietê-Jacaré. 2018a. Relatório de situação dos recursos hídricos – UGRHI 13 – CBH-TJ. Ano-base 2017. Comitê da Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré, 45 p.

CBH-TJ. CBH Tietê-Jacaré. 2018b. Plano da Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré. Relatório II. Fundag/CBH-TJ, 314 p.

CETEC - Centro Tecnológico da Fundação Paulista. 2012. Plano de Saneamento Básico do Município de Ibitinga. CETEC, Ibitinga, 132 p.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2016. Base Hidrográfica do Estado de São Paulo – Enquadramento dos corpos d'água conforme Decreto Estadual Nº 10.755/77. Relatório Técnico. São Paulo, Cetesb. (Arquivos digitais em <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/enquadramento-dos-corpos-hidricos-arquivos-digitais/>)

CETESB. 2018. Relação de áreas contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo. Dezembro/2018. CETESB, São Paulo (disponível em <https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacao-de-areas-contaminadas/>, acesso em 04/11/2019)

CETESB. 2019. Qualidade das águas subterrâneas no Estado de São Paulo 2016 - 2018. Série Relatórios. CETESB, São Paulo, 291 p.

Correa, U. M. P. 2000. Estudo das águas subterrâneas das bacias hidrográficas dos rios Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira no Estado de São Paulo. In: Joint World Congress on Groundwater, 1, Anais, São Paulo, ABAS/IAH, São Paulo, 20 p.

CPLA; IPT. 2010. Diagnóstico ambiental para subsídio ao plano de desenvolvimento e proteção ambiental da área de afloramento do Sistema Aquífero Guarani no Estado de São Paulo. Relatório Final. (acesso em 30/10/2019 <http://www.sigrh.sp.gov.br/crh/ctas/documentos>)

CPRM. 1985. Projeto Ibitinga. Relatório final do poço 04-IB-01-SP. Relatório, CPRM. 31 p.

CPRM. 2019a. Sistema de informações de águas subterrâneas (SIAGAS). (<http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/index.php>). Consulta em 30/10/2019)

CPRM. 2019b. Rede integrada de monitoramento das águas subterrâneas (RIMAS). Poço MNT/SP/BE01. (<http://rimasweb.cprm.gov.br/layout/index.php>). Consulta em 30/10/2019)

DAEE. 2019a. Pesquisa de dados dos recursos hídricos do Estado de São Paulo . (<http://www.aplicacoes.daee.sp.gov.br/usuarios/fchweb.html>) (consulta em 29/10/2019)

DAEE. 2019b. Banco de Dados Hidrológicos. Posto Pluviométrico C5-081 (<http://www.hidrologia.daee.sp.gov.br/>) (consulta em 04/11/2019)

DAEE; UNESP. 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). Governo do Estado de São Paulo. 44 p. ilustr.

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

Ecosystema Consultoria Ambiental. 2016. Diagnóstico socioambiental visando a revisão do perímetro da APA Ibitinga, e estudos para criação e gestão de nova unidade de conservação no Varjão Jacaré-Guaçu. Produto 4 – relatório de dados primários do diagnóstico ambiental – 1ª avaliação ecológica rápida. 206 p.

Fernandes, A. J., Maldaner, C. H., & Rouleau, A. (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.

Fernandes, AJ, Maldaner CH, Rouleau A, Negri, FA. 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

Hirata, R.; Gesicki, A.; Sracek, O.; Bertolo, R.; Giannini, P.C.; Aravena, R. 2011. Relation between sedimentar framework and hydrogeology in the Guarani Aquifer System in São Paulo state, Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, 31: 444-456.

Marcuzzo, F. F. N.; Manzione, R. L.; Wendland, E. C. 2018. Mapeamento hidrolitológico e hidrogeológico da sub-bacia do rio Jacaré-Guaçu, afluente da margem direita do rio Tietê. In: Cong. Bras. Águas Subterrâneas, 20, Boletim de Resumos. ABAS, Campinas, 4 p. e arquivos de mapas.

Mendonça, J. L. G. & Gutierre, T. M. C. 2000. O potencial hidrogeológico do Grupo Bauru no Estado de São Paulo. In: Joint World Congress on Groundwater, 1, Anais, São Paulo, ABAS/IAH, São Paulo, 12 p.

Paula e Silva; Chang, H. K.; Caetano-Chang, M. R. 2005. Hidroestratigrafia do Grupo Bauru (K) no Estado de São Paulo. *Águas Subterrâneas*, 19(2): 19-36.

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

SAAE Ibiinga - Serviço Autônomo de Água e Esgoto da Estância Turística de Ibitinga. 2019. Unidades do Serviço Autônomo de Água e Esgoto da Estância Turística de Ibitinga. (<https://www.saaeibitinga.sp.gov.br/nossas-instalacoes>) (consulta em 05/11/2019)

Soares, P.C; Sinelli, O.; Penalva, F.; Wernick, E.; Souza, A.; Castro, P.M.R. 1973. Mapa geológico do Nordeste do Estado de São Paulo. 1:50.000. Folha Cravinhos. (O. Sinelli, resp.). Convênio CNEN/FFLC-Ribeirão Preto-USP. mapa

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

#### **Sites consultados:**

<http://www.hidrologia.daee.sp.gov.br/> – Banco de dados hidrológicos - DAEE

<http://rimasweb.cprm.gov.br/layout/index.php> - RIMAS - Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas / CPRM

<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/enquadramento-dos-corpos-hidricos-arquivos-digitais/> - CETESB

<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/publicacoes-e-relatorios/> - CETESB

<http://www.aplicacoes.daee.sp.gov.br/usuarios/fchweb.html> - Pesquisa de dados dos recursos hídricos do Estado de São Paulo - DAEE

<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/> - Infraestrutura de dados espaciais ambientais do Estado de São Paulo – IDEA-SP

BRASIL. Resolução nº 2, de 12 de dezembro de 1994, do Conselho Nacional de Defesa Civil. Aprova a Política Nacional de Defesa Civil. *Diário Oficial República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, Ano 133, n. 1, p. 82-86, 02 janeiro, 1995. Seção 1. Disponível em: <https://goo.gl/RWrDDE>. Acesso em 23 de mar de 2017.

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

BRASIL. Compilação dos conteúdos produzidos no âmbito da Comunidade de Ensino e Aprendizagem em Planejamento de UC - CEAPM. Relatório Técnico, Ministério do Meio Ambiente. 2015. Disponível em: <http://bit.ly/2vLs7t8> . Acesso em: 07/05/2019.

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

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

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

FERREIRA, C. J.; TOMINAGA, L.K.; SOBRINHO, J.M.A.; FIORANELI NETO, M. Geologia e geomorfologia. In: LOPES, M. I. M. S.; KIRIZAWA, M.; MELO, M. M. R. F. de. (Org.). Patrimônio da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba: a antiga Estação Biológica do Alto da Serra. São Paulo: Instituto de Botânica, 2009, v. , p. 53-71. Disponível em: <http://bit.ly/2kE8Urn> . Acesso em 11 set 2019.

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

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

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

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

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

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

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

SANTORO, J. Potencial de riscos geológicos. In: LOPES, M. I. M. S.; KIRIZAWA, M.; MELO, M. M. R. F. de. (Org.). Patrimônio da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba: a antiga Estação Biológica do Alto da Serra. São Paulo: Instituto de Botânica, 2009, v. , p. 73-82.

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

SÃO PAULO (Estado). Unidades Básicas de Compartimentação do Meio Físico - UBC do Estado de São Paulo. Coordenadoria de Planejamento Ambiental, Instituto Geológico, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo,

2014. Disponível em: <http://bit.ly/2vEGfnU> . Acesso em: 06 mai 2019.

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

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

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

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

### 9.3. MEIO ANTRÓPICO

AES Tietê. Resultados 2T2019. Disponível em: <<http://ri.aestiete.com.br>>. Acesso em: out/2019.

ANA. Panorama da Qualidade das Águas Superficiais do Brasil 2012. Disponível em:< [http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/Panorama\\_Qualidade\\_Aguas\\_Superficiais\\_BR\\_2012.pdf](http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/Panorama_Qualidade_Aguas_Superficiais_BR_2012.pdf)>. Acesso em: out/2019.

ANM. Arrecadação da CFEM por substância. Brasília, DF, 2019. 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: out/2019.

Atlas Brasil. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Disponível: <<http://www.atlasbrasil.org.br>>. Acesso em: out/2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). Brasília (DF), 2016.

CETESB. Bando de dados internos. São Paulo, 2019.

CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2012. São Paulo, 2012a. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: out/2019.

CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2017. São Paulo, 2018b. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: out/2019.

CETESB. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2017. São Paulo, 2018b. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: out/2019.

CETESB. 2020. Relação de áreas contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo. Dezembro/2020. CETESB, São Paulo. Disponível em <https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/wp-content/uploads/sites/17/2021/03/TEXTO-EXPLICATIVO-2020.pdf>. Acesso em 16/05/2022.

CONDEPHAAT. Pesquisa online de bens tombados (busca por município). São Paulo: Condephaat, 2019. Disponível em: <<http://condephaat.sp.gov.br/bens-protetidos-online/>>. Acesso em: out/2019.

Ecosistema Consultoria Ambiental. Diagnóstico socioambiental da APA Ibitinga e estudos de viabilidade técnica de criação de nova UC Planícies Aluvionais dos rios Jacaré-Pepira e Jacaré-Guaçu. Curitiba – PR. 2013



IBGE. Base de informações do Censo Demográfico 2010: resultados da Sinopse por setor censitário. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/downloads-estatisticas.html>>. Acesso em: out/2019.

IBGE. Produção Agrícola Municipal (PAM). Rio de Janeiro, 2019a. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: out/2019.

IBGE. Censo Agropecuário 2017. Rio de Janeiro, 2019b. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/tabelas>>. Acesso em: out/2019.

IBGE. Produção da Pecuária Municipal (PPM). Rio de Janeiro, 2019c. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/tabelas>>. Acesso em: out/2019.

IBITINGA. Portal da Prefeitura Municipal. Ibitinga, 2019. Disponível em: <<https://www.ibitinga.sp.gov.br/>>. Acesso em: out/2019.

IPHAN. Patrimônio Imaterial. Brasília: IPHAN, 2019. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/234>>. Acesso em: out/2019.

IPHAN. Cadastro Nacional dos Sítios Arqueológicos. Brasília: IPHAN, 2019a. Disponível em: <[http://portal.iphan.gov.br/sgpa/cnsa\\_resultado.php](http://portal.iphan.gov.br/sgpa/cnsa_resultado.php)>. Acesso em: março/2019.

LEITE, M.P. As Bordadeiras de Ibitinga: trabalho a domicilio e prática sindical. Cad. Pagu nº32. Campinas. Jan/Jun. 2009.

MapBiomias – Coleção MAPBIOMAS 4.0 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil. Disponível em: <<http://plataforma.mapbiomas.org/map#coverage>>. Acesso em: out/2019.

SAAE. Gestão das Águas. Declaração SAAE Abastecimento. 2019.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Instituto Florestal. Inventário Florestal 2010. São Paulo, 2010.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Instituto Geológico/Coordenadoria de Planejamento Ambiental. Unidades homogêneas de uso e ocupação do solo urbano (UHCT) do Estado de São Paulo. São Paulo, 2014

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Coordenadoria de Planejamento Ambiental-CPLA. Mapeamento de Cobertura da Terra do Estado de São Paulo. São Paulo, 2010.

SÃO PAULO (Estado). Empresa Paullista de Planejamento Metropolitano S.A. – EMPLASA. Ortofotos do Estado de São Paulo – 2010/2011. São Paulo, 2011.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA). Relatório de Qualidade Ambiental 2018. 1 ed. São Paulo, 2018a. 372 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH). Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi). Situação dos Recursos Hídricos no estado de São Paulo – 2016. São Paulo, 2018b. Disponível em: <[http://www.sigrh.sp.gov.br/relatoriosituacaodosrecursos\\_hidricos](http://www.sigrh.sp.gov.br/relatoriosituacaodosrecursos_hidricos)>. Acesso em: mar. 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável - FBDS Mapeamento em Alta Resolução dos Biomas Brasileiros. Rio de Janeiro, 2015.

SEADE. Projeções Populacionais. São Paulo, 2019. Disponível em: <<http://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop/>>. Acesso em: mar. 2019.

SEADE. Informações dos Municípios Paulistas. São Paulo, 2019a. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/imp/>>. Acesso em: mar. 2019.

SEADE. Índice Paulista de Responsabilidade Social – Versões 2008, 2010, 2012, 2014. São Paulo, 2019b. Disponível em:

<<http://www.iprs.seade.gov.br/iprs2016/view/index.php?prodCod=1>>. Acesso em: mar. 2019.

SEADE. Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – Versão 2010. São Paulo, 2019d. Disponível em: <http://www.iprs.seade.gov.br/ipvs2010/view/index.php?prodCod=2>; Acesso em: mar. 2019.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL. Caracterização socioeconômica das regiões do estado de São Paulo. São Paulo, 2013.

SILVA, L.A. Intervenções em Área de Preservação Permanente no Reservatório de Ibitinga-SP: equívocos e omissões. 2006. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente), Centro Universitário de Araraquara, Araraquara.

#### Ocorrências e infrações ambientais

SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade. Autos de Infração Ambiental lavrados entre os anos de 2016 a 2018. São Paulo, 2019.

SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade. Boletins de Ocorrência de Incêndio Florestal registrados no âmbito da Operação Corta Fogo, entre os anos de 2014 a 2018. São Paulo, 2019.

### **9.4. JURÍDICO INSTITUCIONAL**

CBH/TJ - Comitê da Bacia Hidrográfica do Tietê. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2018. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhtj/apresentacao>>. Acesso em: out/2019.

CBH/TJ - Comitê da Bacia Hidrográfica do Tietê. Plano de Bacia. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhtj/apresentacao>>. Acesso em: out/2019.

IBITINGA. Lei nº 2.908, de 06 de outubro de 2006. Disponível em: <<https://www.ibitinga.sp.gov.br/>>. Acesso em: out/2019.

IBITINGA. Plano Diretor - revisão. Ibitinga, 2019a. Disponível em: < <http://www.ibitinga.sp.gov.br/planos-municipais/plano-diretor>>. Acesso em: out/2019.

IGC. Limites das 22 Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) do Estado de São Paulo em escala 1:1.000.000. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>>. Acesso em: mar. 2019.

IGC. Limites Municipais do Estado de São Paulo. São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>>. Acesso em: mar. 2019.

### **9.5. ANÁLISE INTEGRADA**

Projeto MapBiomas – Coleção [versão 4.0] da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil, acessado em [06\_fevereiro\_2020] através do link: [www. http://mapbiomas.org/](http://mapbiomas.org/). O Projeto é uma iniciativa multi-institucional para gerar mapas anuais de cobertura e uso do solo a partir de processos de classificação automática aplicada a imagens de satélite. A descrição completa do projeto encontra-se em <http://mapbiomas.org>.

## ANEXO I - INFORMAÇÕES GERAIS DA UC

O capítulo Informações Gerais da UC não possui apêndices.

## ANEXO II - MEIO BIÓTICO

### 2.1 VEGETAÇÃO

#### APÊNDICE 2.1.A. Método

Para o mapeamento das fitofisionomias presentes no território da APA foram utilizadas as imagens relacionadas no Quadro 2.1, especializadas sobre as seguintes folhas topográficas digitais do IBGE (1972), escala 1:50.000: Borborema (SF-22-X-D-IV-2), Itápolis (SF-22-X-D-V-1), Tabatinga (SF-22-X-D-V-2), Jacanga (SF-22-X-D-IV-4), Ibitinga (SF-22-X-D-V-3) e Nova Europa (SF-22-X-D-V-4). O sistema de classificação da vegetação adotado foi o proposto por Veloso et al. (1991) e adaptado ao revisado pelo IBGE (2012).

Imagem	Folha	Data	Resolução
WorldWiew 1		05/04/2018 13.ago.2016	50 cm
WorldWiew 2		11.abr.2016 19.ago.2016 05.abr.2018	50 cm
Geoeye		06.set.2017	50 cm
Ortofoto Projeto Mapeia São Paulo	SF-22-X-D-IV-2-SE	18/04/2010	1m
	SF-22-X-D-IV-4-NE	02/05/2010	
	SF-22-X-D-V-1-SE	18/04/2010	
	SF-22-X-D-V-1-SO	18/04/2010	
	SF-22-X-D-V-2-SO	18/04/2010	
	SF-22-X-D-V-3-NE	02/05/2010	
	SF-22-X-D-V-3-NO	02/05/2010	
	SF-22-X-D-V-3-SE	02/05/2010	
	SF-22-X-D-V-3-SO	02/05/2010	
	SF-22-X-D-V-4-NO	02/05/2010	
SF-22-X-D-V-4-SO	02/05/2010		

Quadro 1. Imagens utilizadas para o mapeamento das fitofisionomias presentes na APA de Ibitinga.

As informações sobre os aspectos gerais da vegetação e as espécies presentes resultaram das seguintes fontes: a) dados secundários: consulta a bases de dados de coleções científicas (INCT, 2019); artigos publicados, teses e dissertações disponíveis online em bibliotecas digitais, como o Scientific Electronic Library Online (SciELO, 2019) e repositórios de produção científica de Universidades. Também foram consultados material específico de divulgação sobre a APA (São Paulo, 2012) e relatório técnico-científico elaborado sobre a Unidade de Conservação (Ecossistema Consultoria Ambiental, 2016). As coordenadas geográficas associadas às espécies citadas nas fontes selecionadas foram especializadas sobre o mapa da APA, sendo considerados apenas os registros que estavam dentro dos limites da UC; b) dados primários: avaliações expeditas em campo realizadas nos dias 06 e 07 de novembro de 2019, acessando trechos da APA por terra e por meio de embarcação, para checagem das fitofisionomias presentes e avaliação da flora.

As espécies obtidas foram compiladas em uma lista única (discriminando-se a fonte) e submetidas à verificação/atualização das famílias botânicas a que pertencem, sinonímia e grafia de epítetos e autores, padronizados conforme o banco de dados da Flora do Brasil (2020 – em construção), ou de acordo com The Plant List (2013), para as

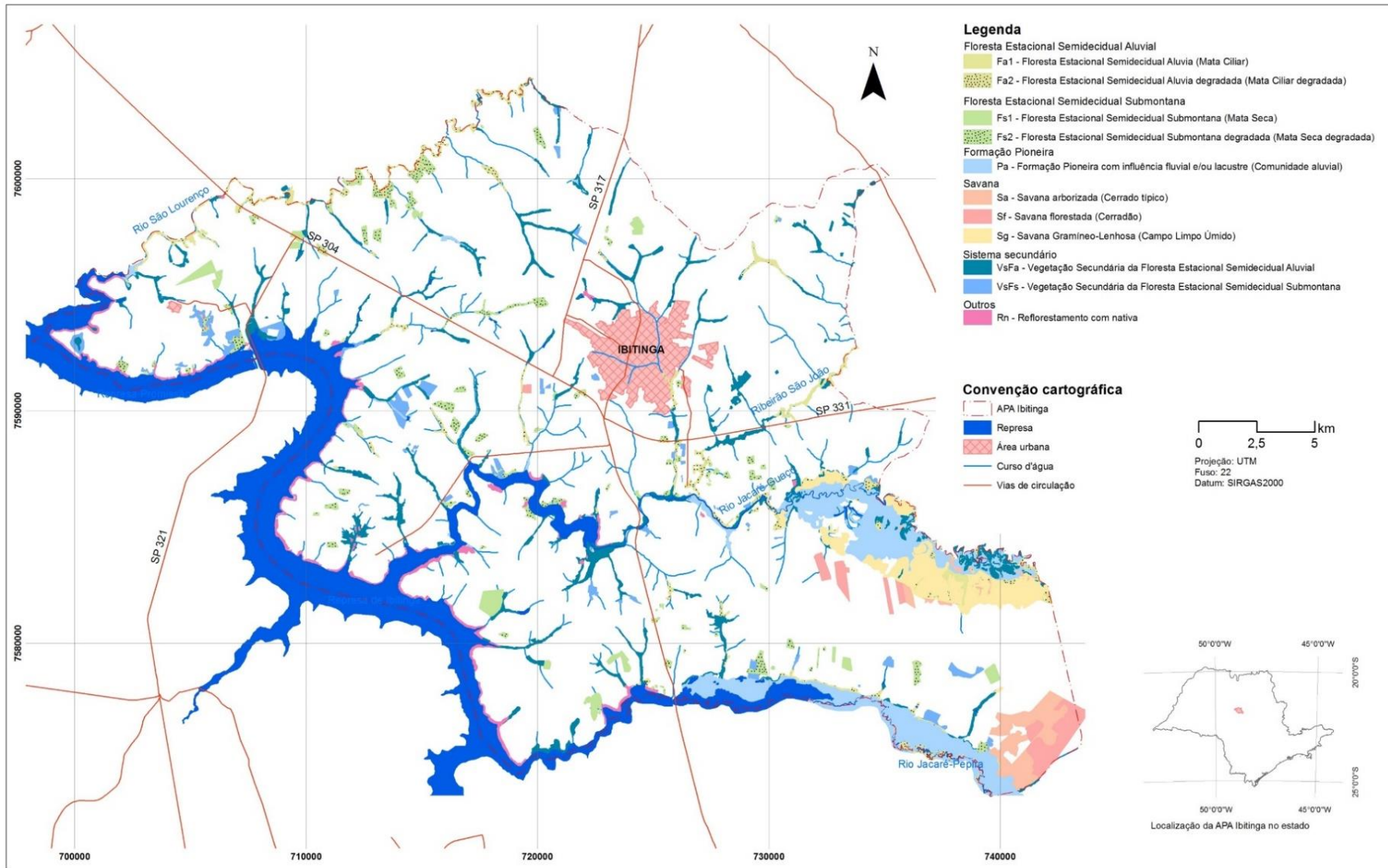
espécies exóticas que não constavam no primeiro. Deste procedimento resultou a lista geral de plantas conhecidas para a APA, que incluíam registros de algas, briófitas, samambaias e fanerógamas. No entanto, para os propósitos de diagnóstico e caracterização das fitofisionomias presentes na UC, foram considerados apenas os dois últimos grupos, que correspondem às plantas vasculares. As informações referentes aos demais constam nas coleções científicas/herbários e podem ser acessadas em <http://www.splink.org.br/index?lang=pt>.

Na lista de espécies resultante (plantas vasculares presentes na APA), foram reconhecidas e destacadas as ameaçadas de extinção e as exóticas. Para verificação da presença de espécies ameaçadas foram tomadas como referências as listas oficiais de abrangência estadual, nacional e global, respectivamente: 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), com categorias apresentadas no Livro Vermelho da Flora do Brasil (Martinelli e Moraes, 2013) e c) Lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção globalmente (International Union for Conservation of Nature - IUCN, 2013). Foram consideradas na avaliação de risco as espécies enquadradas nas categorias em perigo, vulnerável, quase ameaçada e baixo risco.

Com base na proposição de Moro et al. (2012), foram consideradas como espécies nativas aquelas que ocorrem nas formações naturais do Estado de São Paulo que estão presentes na área de estudo: Floresta Estacional Semidecidual Submontana, Savana, ou área de contato/transição entre elas (Nalon et al., 2010). As espécies que não ocorreriam naturalmente nas tipologias vegetais detectadas na UC foram consideradas exóticas, por terem sido transportadas a partir de outras regiões, provavelmente por ação humana intencional ou acidental (Lockwood et al., 2007). Assim, foram tratadas como exóticas as espécies que ocorrem 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), de modo que este grupo consiste, no geral, de espécies originárias de outros países, ou de ocorrência restrita a outras regiões do Estado ou do país, ou naturais de tipologias vegetais que não existem na área de estudo.

As espécies exóticas foram avaliadas quanto aos seus atributos, tendo como apoio as informações disponíveis no banco de dados de espécies exóticas invasoras no Brasil (Zenni e Ziller, 2011; Invasive Information Network – I3N Brasil, 2015) ou no compêndio de espécies exóticas invasoras (Invasive Species Compendium – CABI, 2015), além de informações locais e conhecimento dos autores. De acordo com os atributos, as espécies foram classificadas conforme proposto por Durigan et al. (2013) em: a) exóticas transientes; b) exóticas ruderais; c) exóticas invasoras, sendo cada categoria subdividida em dominante e não dominante.

## APÊNDICE 2.1.B. Mapa de Fitofisionomias da APA Ibitinga



**APÊNDICE 2.1.C. Tipos vegetacionais mapeados na APA Ibitinga**

<b>FITOFISIONOMIAS</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>%*</b>
<b>FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL ALUVIAL</b>		
Fa1 - Floresta Estacional Semidecidual Aluvia (Mata Ciliar)	221,68	0,32
Fa2 - Floresta Estacional Semidecidual Aluvia degradada (Mata Ciliar degradada)	796,45	1,15
<b>FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL</b>		
Fs1 - Floresta Estacional Semidecidual Submontana (Mata Seca)	377,92	0,55
Fs2 - Floresta Estacional Semidecidual Submontana degradada (Mata Seca degradada)	859,85	1,24
<b>SAVANA</b>		
Sa - Savana arborizada (Cerrado típico)	632,31	0,91
Sf - Savana florestada (Cerradão)	533,5	0,77
Sg - Savana Gramíneo-Lenhosa (Campo Limpo Úmido)	1051,97	1,52
<b>FORMAÇÃO PIONEIRA</b>		
Pa - Formação Pioneira com influência fluvial e/ou lacustre (Comunidade aluvial)	2462,7	3,56
<b>SISTEMA SECUNDÁRIO</b>		
VsFa - Vegetação Secundária da Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	1827,69	2,64
VsFs - Vegetação Secundária da Floresta Estacional Semidecidual Submontana	567,99	0,82
<b>OUTROS</b>		
Rn - Reflorestamento com nativa	577,39	0,84
<b>Total Geral</b>	<b>9909,45</b>	<b>14,34</b>

\* Porcentagem em relação à área da APA Ibitinga

**Apêndice 2.1.D. Lista de espécies nativas registradas para a Área de Proteção Ambiental de Ibitinga, Ibitinga, SP. Hab.: Hábito – Ab: arbusto; Ar: árvore; Er: erva; Sb: subarbusto; Tr: trepadeira. FD: Fonte de dados - P: primários; S: secundários. Ref: Referência – C: observações em campo; H: dados de herbários; R: relatório técnico (Ecosistema Consultoria ambiental, 2016). Registro: A,B,C seguidas de números: pontos de amostragem referenciados no relatório técnico; Siglas: herbários onde estão depositadas as coletas do material botânico (Catálogo de Herbários do Brasil, 2019; Index Herbariorum, 2019).**

<b>Família/Espécie</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Hab.</b>	<b>FD</b>	<b>Ref.</b>	<b>Registro</b>
<b>Acanthaceae</b>					
<i>Justicia lythroides</i> (Nees) V.A.W.Graham		Er,Sb	S	H	SPSF, UEC HRCB,SPSF,SP,UE
<i>Ruellia brevifolia</i> (Pohl) C.Ezcurra		Sb	S	H	C
<b>Alismataceae</b>					
<i>Echinodorus macrophyllus</i> (Kunth) Micheli		Er	S	H	RBR
<b>Anacardiaceae</b>					
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	guaritá	Ar	P	C	
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	aroeira-pimenteira	Ab, Ar	S	R	A5
<b>Annonaceae</b>					
<i>Annona cacans</i> Warm.	araticum-cagão	Ar	S	R	A2
<i>Annona coriacea</i> Mart.	marolo	Ar	P	C	
<i>Annona</i> sp			S	R	A4



<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	pimenta-de-macaco	Ar	P	C	
<b>Apocynaceae</b>					
<i>Asclepias curassavica</i> L.	erva-de-rato	Er	S	H	ESA
<i>Mandevilla emarginata</i> (Vell.) C.Ezcurra		Sb	S	H	SPSF
<i>Prestonia coalita</i> (Vell.) Woodson		Tr	S	H	SPSF
<i>Prestonia tomentosa</i> R.Br.		Tr	S	H	SPF, UEC
<i>Schubertia grandiflora</i> Mart.		Tr	S	H	NYBG_BR, SPF,SP
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.		Ab, Ar	P,S	H,C	SPSF, UEC
<b>Asteraceae</b>					
<i>Moquiinastrum barrosoae</i> (Cabrera) G. Sancho		Ab	S	H	MBM
<i>Tilesia baccata</i> (L.f.) Pruski		Ab, Sb	S	H	UEC
<b>Bignoniaceae</b>					
<i>Amphilophium</i> sp			S	H	SPSF
<i>Fridericia florida</i> (DC.) L.G.Lohmann		Tr	S	H	HPL
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-roxo	Ar	S	H	SPSF
<i>Tabebuia</i> sp		Ar	S	R	A5

Família/Espécie	Nome popular	Hab.	FD	Ref.	Registro
<b>Boraginaceae</b>					
<i>Heliotropium transalpinum</i> Vell.		Ab, Sb	S	H	HRCB,SJRP, UEC
<b>Bromeliaceae</b>					
<i>Pseudananas sagenarius</i> (Arruda) Camargo			S	H	ESA, SP
<b>Cactaceae</b>					
<i>Cereus</i> sp			S	R	B1
<b>Calophyllaceae</b>					
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	guanandi	Ar	S	R	C5
<b>Cannabaceae</b>					
<i>Celtis brasiliensis</i> (Gardner) Planch.			S	H	SPSF
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	grão-de-galo	Ab, Ar	S	H	ESA, IAC
<b>Celastraceae</b>					
<i>Monteverdia robusta</i> (Reisek) Biral	cafezinho	Ab, Ar	S	R	SPF
<b>Combretaceae</b>					
<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz		Ab, Tr	S	H	SPF
<b>Convolvulaceae</b>					
<i>Bonamia agrostopolis</i> (Vell.) Hallier f.		Tr	S	H	SPSF
<b>Cucurbitaceae</b>					
<i>Fevillea trilobata</i> L.		Tr	S	H	SP
<i>Melothria pendula</i> L.		Tr	S	H	SPF, ICN

**Cyperaceae***Eleocharis montana* (Kunth) Roem. & Schult.

Er S H ICN

*Eleocharis sellowiana* Kunth

Er S H ICN, FUEL

*Eleocharis* sp

S H FUEL

**Erythroxylaceae***Erythroxylum cuneifolium* (Mart.) O.E.Schulz

Ab S H UPBC, USP

*Erythroxylum* sp

S R B3,C3, C1

**Euphorbiaceae***Actinostemon conceptionis* (Chodat & Hassl.)

Ab, Sb S H SPSF

*Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg. tapiá

Ab, Tr S R A2

*Croton urucurana* Baill.

Sangra- d'água

Ar P,S R,C A1,A3,C3,C5

*Dalechampia stipulacea* Müll.Arg.

Tr S H SPF

*Micrandra elata* (Didr.) Müll.Arg.

Ar S H ESA

Família/Espécie	Nome popular	Hab.	FD	Ref.	Registro
<b>Fabaceae</b>					
<i>Acacia</i> sp			S	H	ESA, HRCB, SP
<i>Aeschynomene brasiliiana</i> (Poir.) DC.		Ab,Er, Sb	S	H	SPF, SP
<i>Aeschynomene elegans</i> Schltld. & Cham.		Er, Sb	S	H	ESA, UEC
<i>Anadenanthera peregrina</i> var. <i>falcata</i> (Benth.) Altschu	angico	Ab, Ar	S	R	A5
<i>Bauhinia forficata</i> Link	pata-de-vaca	Ar	S	R	A2
<i>Bauhinia pentandra</i> (Bong.) D.Dietr.		Ab, Ar	S	H	SPF
<i>Bauhinia</i> sp			S	H	EAC, A5
<i>Copaifera langsdorfii</i> Desf.	copaíba	Ar	P	C	
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton		Ab, Tr	S	H	SPSF, B1
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	barbatimão	Ar	S	R	A5
<i>Erythrina crista-galli</i> L.	corticeira	Ar	P	C	
<i>Erythrina</i> sp			S	R	B3, C1
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	jatobá	Ar	S	H	ESA, SPF, SP, UEC
<i>Inga marginata</i> Willd.	ingá	Ar	S	R	B1 A1, A3, B3, C1,
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D.Penn.	ingá	Ar	S	R	C3, C5
<i>Machaerium lanceolatum</i> (Vell.) J.F.Macbr.		Tr	S	H	ICN
<i>Mimosa pellita</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.		Ab	S	H	SPSF

<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan		Ar	S	R	A1, A2, A3, B1
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	pau-jacaré	Ar	S	R	A2, B1
<i>Senegalia tenuifolia</i> (L.) Britton & Rose		Ab, Tr	S	H	SPF, UEC
<b>Lamiaceae</b>					
<i>Aegiphila mediterranea</i> Vell.		Ar	S	H	SPSF
<b>Lauraceae</b>					
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	canela	Ab, Ar	S	R	C3, C5
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	canela	Ar	S	R	C5, C3
<b>Lecythidaceae</b>					
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	jequitibá-branco	Ar	S	H	NYBG_BR, SPF, UEC
<b>Lycopodiaceae</b>					
<i>Palhinhaea camporum</i> (B. Øllg. & P.G. Windisch) Holub		Er	S	H	ESA

Família/Espécie	Nome popular	Hab.	FD	Ref.	Registro
<b>Lythraceae</b>					
<i>Cuphea melvilla</i> Lindl.		Sb	S	H	CEN, SPSF,SPF
<b>Malpighiaceae</b>					
<i>Niedenzuella multiglandulosa</i> (A.Juss.) W.R.Anderson		Tr	S	H	ESA, SPSF, SPF, SP
<b>Malvaceae</b>					
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	paineira	Ar	S	R	B1 SPF, A1, A2, A3,
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	açoita-cavalo	Ar	S	H	B1
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	açoita-cavalo	Ar	P,S	H,C	ESA
<i>Luehea</i> sp			S	H	SPSF
<i>Pseudabutilon aristulosum</i> (K.Schum.) Krapov.		Ab, Sb	S	H	ESA, UEC
<i>Pseudabutilon</i> sp		Ab, Sb	S	H	SPF
<i>Sidastrum micranthum</i> (A.St.-Hil.) Fryxell		Ab, Sb	S	H	SPSF, ESA
<i>Sidastrum</i> sp		Ab, Sb	S	H	UEC
<i>Triumfetta</i> sp		Ab, Sb	S	H	SPF
<i>Wissadula hernandioides</i> (L.Hér.) Garcke		Ab, Sb	S	H	ESA
<b>Melastomataceae</b>					
<i>Miconia cinerascens</i> Miq.		Ab, Ar	S	R	A4
<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin		Ab, Ar	S	R	C3
<b>Meliaceae</b>					
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	marinheiro	Ar	S	H	SPSF,SPF
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	marinheiro	Ar	S	H	ESA

<i>Guarea macrophylla</i> subsp. <i>spiciflora</i> (A.Juss.) T.D.Penn.	marinheiro	Ar	S	H	UEC, SPSF, A3, A5
<b>Menispermaceae</b>					
<i>Cissampelos pareira</i> L.		Tr	S	H	SPF
<b>Moraceae</b>					
<i>Dorstenia vitifolia</i> Gardner		Er	S	H	SPF
<i>Ficus insipida</i> Willd.	figueira	Ar	S	R	A1,A2
<i>Ficus</i> sp		Ar	S	R	B3, C1, C5
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.		Ab, Ar	S	R	A2
<b>Myrtaceae</b>					
<i>Eugenia</i> sp			S	R	B3,C1
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.		Ar	S	H	SPF
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.		Ab, Ar	S	H	SPF
<i>Myrcia</i> sp			S	R	A2

Família/Espécie	Nome popular	Hab.	FD	Ref.	Registro
<b>Myrtaceae</b>					
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.		Ar	S	R	A2
<i>Myrciaria glomerata</i> O.Berg		Ar	S	H	ESA, SP
<b>Nyctaginaceae</b>					
<i>Boerhavia diffusa</i> L.		Er	S	H	SPSF
<b>Olacaceae</b>					
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	brinco-de-mulata	Ar	S	R	A2
<b>Orchidaceae</b>					
<i>Pleurothallis</i> sp		Er	S	H	SP
<b>Phytolaccaceae</b>					
<i>Phytolacca dioica</i> L.	ceboleiro	Ar	S	R	A2
<b>Piperaceae</b>					
<i>Peperomia pereskiaefolia</i> (Jacq.) Kunth		Er	S	H	SPSF
<i>Piper</i> sp			S	H	A2, A3
<b>Poaceae</b>					
<i>Andropogon</i> sp		Er	S	R	A4
<b>Polygonaceae</b>					
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.		Ar	S	H	SPSF
<b>Pontederiaceae</b>					
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms		Er	P	C	
<b>Rhamnaceae</b>					
<i>Gouania inornata</i> Reissek		Tr	S	H	MBM, SPFS,SPF
<i>Gouania</i> sp		Tr	S	H	ESA, SPSF,UEC
<i>Gouania virgata</i> Reissek		Tr	S	H	SPF

**Rubiaceae**

<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.		Ab, Ar	S	H	ESA, IAC,UEC
<i>Genipa americana</i> L.	jenipapo	Ab, Ar	S	R	B3, C1
<i>Palicourea croceoides</i> Ham.		Ab, Sb	S	H	SPF
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.		Ab, Sb	S	H	SPF, SP
<i>Randia</i> sp			S	H	ESA, IAC,UEC

**Rutaceae**

<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A.St.-Hil.) A. Juss. ex Mart.	mamoninha	Ar	S	H	ESA, SPF,SP,UEC
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	mamica-de-porca	Ab, Ar	S	H	SPSF

**Salicaceae**

<i>Prockia crucis</i> P.Browne ex L.		Ab, Ar	S	H	SPF
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	pau-de-espeto	Ar	S	H	UEC

Família/Espécie	Nome popular	Hab.	FD	Ref.	Registro
<b>Sapindaceae</b>					
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.		Ar	S	R	A2
<i>Serjania fuscifolia</i> Radlk.		Tr	S	H	SPSF, RBR
<i>Serjania pinnatifolia</i> Radlk.		Tr	S	H	SPF, SP,UEC, RBR
<i>Serjania</i> sp			S	H	ESA
<b>Sapotaceae</b>					
<i>Diploon</i> sp			S	H	SINBIOTA
<b>Siparunaceae</b>					
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.		Ab, Ar	S	H	SPF, RBR
<b>Symplocaceae</b>					
<i>Symplocos tenuifolia</i> Brand		Ab, Ar	S	R	A2
<b>Thyphaceae</b>					
<i>Typha angustifolia</i> L.		Er	P	C	
<b>Urticaceae</b>					
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.		Ar	S	R	A1,A3,A4,B3,C1
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul		Ar	S	R,C	C5
<i>Urera aurantiaca</i> Wedd.		Ab, Tr	S	H	ICN
<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Griseb.		Ab, Ar	S	H	SPF
<b>Violaceae</b>					
<i>Pombalia atropurpurea</i> (A.St.-Hil.) Paula-Souza		Ab, Sb	S	H	SPSF, SPF, ESA
<i>Cissus palmata</i> Poir.		Tr	S	H	SPSF

APÊNDICE 2.1.E. Espécies com baixo risco de extinção registradas na Área de Proteção Ambiental de Ibitinga, Ibitinga, SP. Risco de extinção das espécies em nível nacional – BR (MARTINELLI & MORAES, 2013; FORZZA et al., 2014). Categoria de risco de extinção: LC - pouco preocupante. Hab.: Hábito – Ab: arbusto; Ar: árvore; Er: erva; Sb: subarbusto; Tr: trepadeira. Ref: Referência – C: observações em campo; H: dados de herbários; R: relatório técnico (Ecosistema Consultoria ambiental, 2016). Registro: A,B,C seguidas de números: pontos de amostragem referenciados no relatório técnico; Siglas: herbários onde estão depositadas as coletas do material botânico (Catálogo de Herbários do Brasil, 2019; Index Herbariorum, 2019).

Família/Espécie	Nome popular	BR	Hab.	Ref.	Registro
<b>Acanthaceae</b>					
<i>Justicia lythroides</i> (Nees) V.A.W.Graham		LC	Er, Sb	H	SPSF, UEC
<b>Annonaceae</b>					
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	guaritá	LC	Ar	C	
<i>Annona cacans</i> Warm.	araticum	LC	Ar	R	A2
<i>Annona coriacea</i> Mart.	marolo	LC	Ar	C	
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	pimenta-de- macaco	LC	Ar	C	
<b>Apocynaceae</b>					
<i>Prestonia tomentosa</i> R.Br.		LC	Tr	H	SPF, UEC
<b>Celastraceae</b>					
<i>Monteverdia robusta</i> (Reissek) Biral	cafezinho	LC	Ab, Ar	R	SPF
<b>Fabaceae</b>					
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	jatobá	LC	Ar	H	ESA, SPF, SP, UEC
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	pau-jacaré	LC	Ar	R	A2, B1
<b>Lythraceae</b>					
<i>Cuphea melvilla</i> Lindl.		LC	Sb	H	CEN, SPSF, SPF
<b>Menispermaceae</b>					
<i>Cissampelos pareira</i> L.		LC	Tr	H	SPF
<b>Myrtaceae</b>					
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.		LC	Ar	H	SPF
<b>Rubiaceae</b>					
<i>Genipa americana</i> L.	jenipapo	LC	Ab, Ar	R	B3, C1
<b>Salicaceae</b>					
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	pau-de-espeto	LC	Ar	H	UEC
<b>Symplocaceae</b>					
<i>Symplocos tenuifolia</i> Brand		LC	Ab, Ar	R	A2



**APÊNDICE 2.1.F. Espécies exóticas registradas na Área de Proteção Ambiental de Ibitinga, Ibitinga, SP. Hab.: Hábito – Ab: arbusto; Ar: árvore; Er: erva; Sb: subarbusto; Tr: trepadeira. Or: Origem – E: exótica; E\*: exótica à região, mas nativa do Brasil. Cl: Categoria de invasão – ExT: Exótica transiente; ExInd: Invasora não dominante; ExId: Invasora dominante. FD: Fonte do dado – P: primária; S: secundária. Ref: Referência – C: observações em campo; H: dados de herbários; R: relatório técnico (Ecossistema Consultoria ambiental, 2016). Registro: A,B,C seguidas de números: pontos de amostragem referenciados no relatório técnico; Siglas: herbários onde estão depositadas as coletas do material botânico (Catálogo de Herbários do Brasil, 2019; Index Herbariorum, 2019).**

Família/Espécie	Nome popular	Hab.	Or	Cl	FD	Ref.	Registro
<b>Anacardiaceae</b>							
<i>Harpephyllum caffrum</i> Bernh.		Ar	E	ExT	S	H	SPSF, SPF
<i>Mangifera indica</i> L.	mangueira	Ar	E	ExInd	P	C	
<b>Apiaceae</b>							
<i>Coriandrum sativum</i> L.	coentro	Er	E	ExT	S	H	ESA
<b>Arecaceae</b>							
<i>Bactris gasipaes</i> Kunth.	pupunha	P	E*	ExT	P	C	
<b>Cucurbitaceae</b>							
<i>Luffa cylindrica</i> (L.) M.Roem	buxa	Tr	E	ExT	S	H	SPF
<b>Euphorbiaceae</b>							
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	seringueira	Ar	E*	ExT	P	C	
<b>Fabaceae</b>							
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vel.) Blake	guapuruvu	Ar	E*	ExId	P	C	
<b>Malvaceae</b>							
<i>Malva sylvestris</i> L.	malva	Er	E	ExT	S	H	SPFS
<b>Meliaceae</b>							
<i>Melia azedarach</i> L.	santa-bárbara	Ar	E	ExInd	S	R	A5
<b>Moraceae</b>							
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	jaqueira	Ar	E	ExInd	P	C	
<b>Myrtaceae</b>							
<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	Ar	E	ExId	S,P	R	B3, C1
<i>Syzygium sp</i>	jambo	Ar	E		P	C	
<b>Oleaceae</b>							
<i>Jasminum nitidum</i> Skan	jasmim	Ab, Tr	E	ExInd	S	H	SPSF
<b>Poaceae</b>							
<i>Coix lacryma-jobi</i> L.	lágrima-de-cristo	Er	E	ExId	S	H	SPF
<b>Rutaceae</b>							
<i>Citrus sp</i>			E	ExInd	S	R	A5
<b>Zingiberaceae</b>							
<i>Hedychium coronarium</i> J.Koenig	lírio-do-brejo	Er	E	ExId	P	C	

## CONECTIVIDADE

### Método

A avaliação da proximidade espacial entre os fragmentos de vegetação nativa foi realizada considerando três distâncias:

- até 100 metros de distância

- até 200 metros de distância
- até 400 metros de distância

Para cada uma delas levantou-se o número de fragmentos conectados entre si, agrupados nas seguintes classes:

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

Os valores das classes de cada fragmento para as três distâncias foram somados e normalizados, obtendo-se a classe de conexão estrutural sintética a qual o fragmento pertence:

- classe1: isolado
- classe 2: muito baixo número de fragmentos conectados (100, 200 e 400 m)
- classe 3: baixo número de fragmentos conectados (100, 200 e 400 m)
- classe 4: médio número de fragmentos conectados (100, 200 e 400 m)
- classe 5: alto número de fragmentos conectados (100, 200 e 400 m)

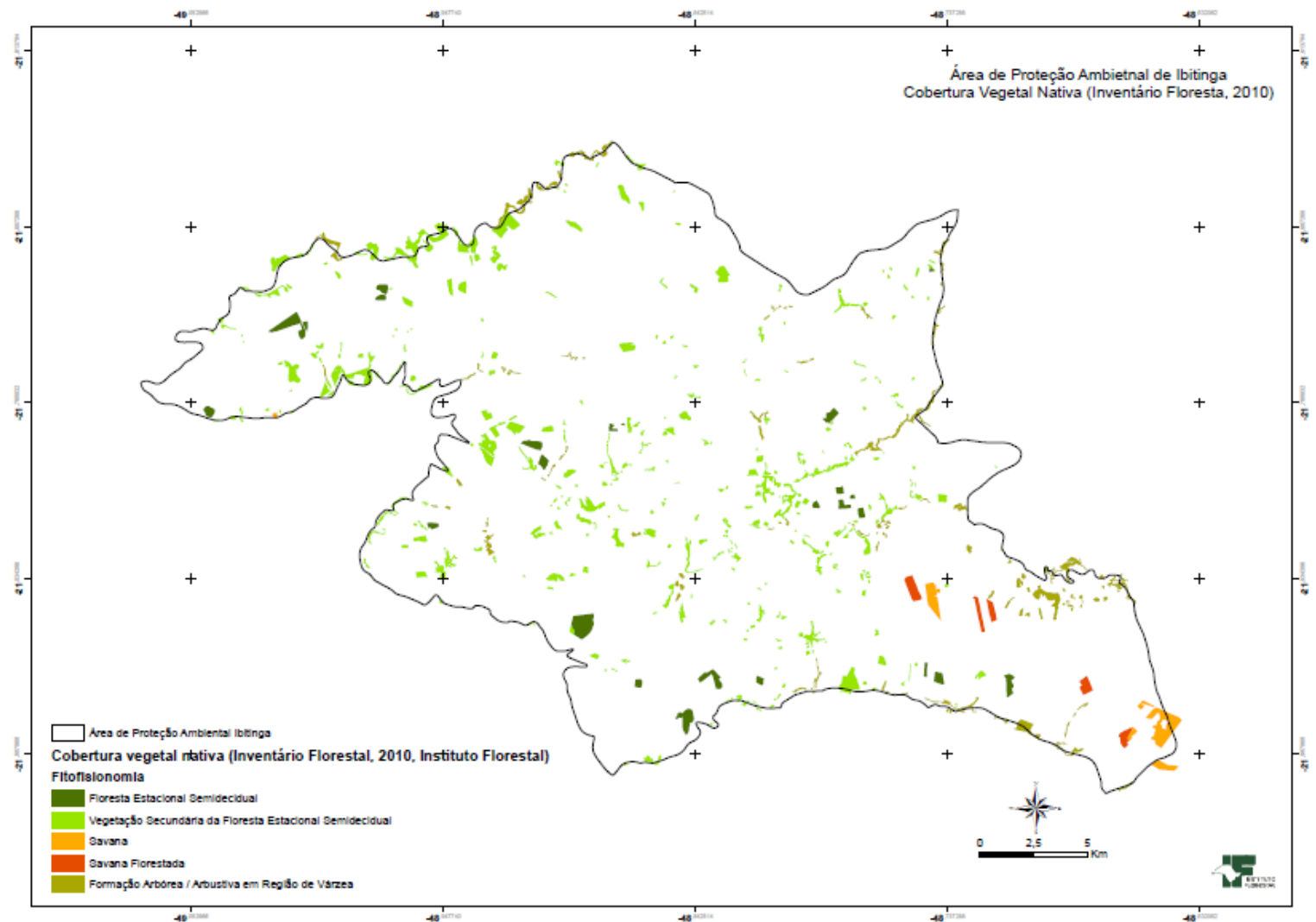
Cobertura vegetal nativa na APA Ibitinga:

<b>Cobertura Vegetal Nativa</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>(%)</b>
Floresta Estacional Semidecidual	460,50	10,4
Vegetação Secundária da Floresta Estacional Semidecidual	1.801,93	40,6
Savana	230,82	5,2
Savana Florestada	147,97	3,3
Formação Arbórea / Arbustiva em Região de Várzea	1.801,93	40,6
<b>Total (ha)</b>	<b>4.443,15</b>	

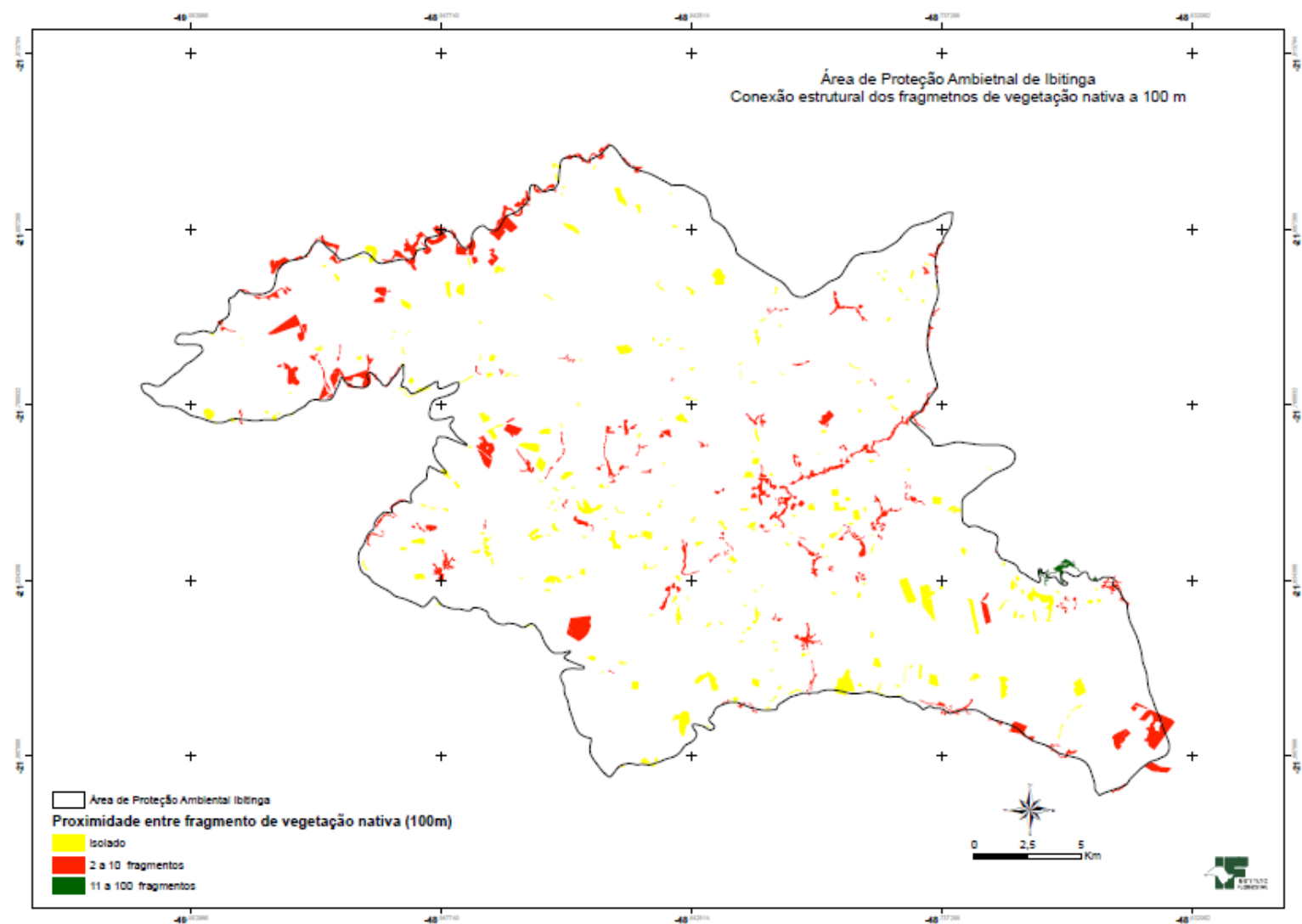
Distribuição da área de cobertura vegetal nativa por classe de proximidade (100, 200 e 400 metros) e classe de conexão estrutural (isolado, muito baixo, baixo, médio e alto número de fragmentos conectados):

CLASSE	NÚM. FRAGMENTOS	DISTÂNCIA 100 m (ha)	DISTÂNCIA 200 m (ha)	DISTÂNCIA 400 m (ha)	DISTÂNCIA 100,200,400 m (ha)
1	1	1373,93	920,75	369,92	369,92
2	2-10	1794,76	1436,5	1252,99	1603,61
3	11-100	37,66	849,1	941,57	1113,3
4	101-1000			393,45	119,52
5	>1000			248,42	
<b>TOTAL (ha)</b>		<b>3206,35</b>	<b>3206,35</b>	<b>3206,35</b>	<b>3206,35</b>

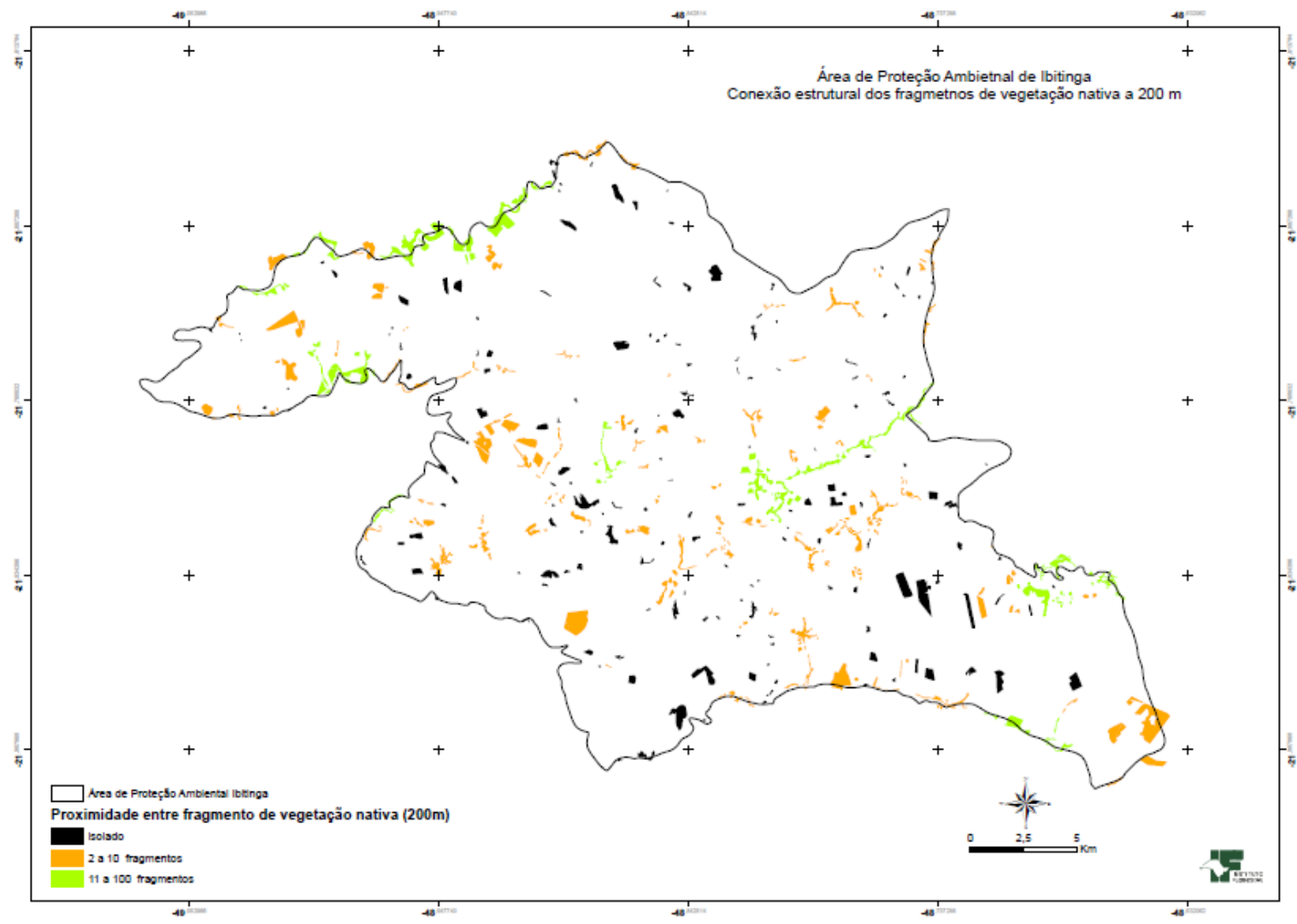
## Cobertura vegetal nativa



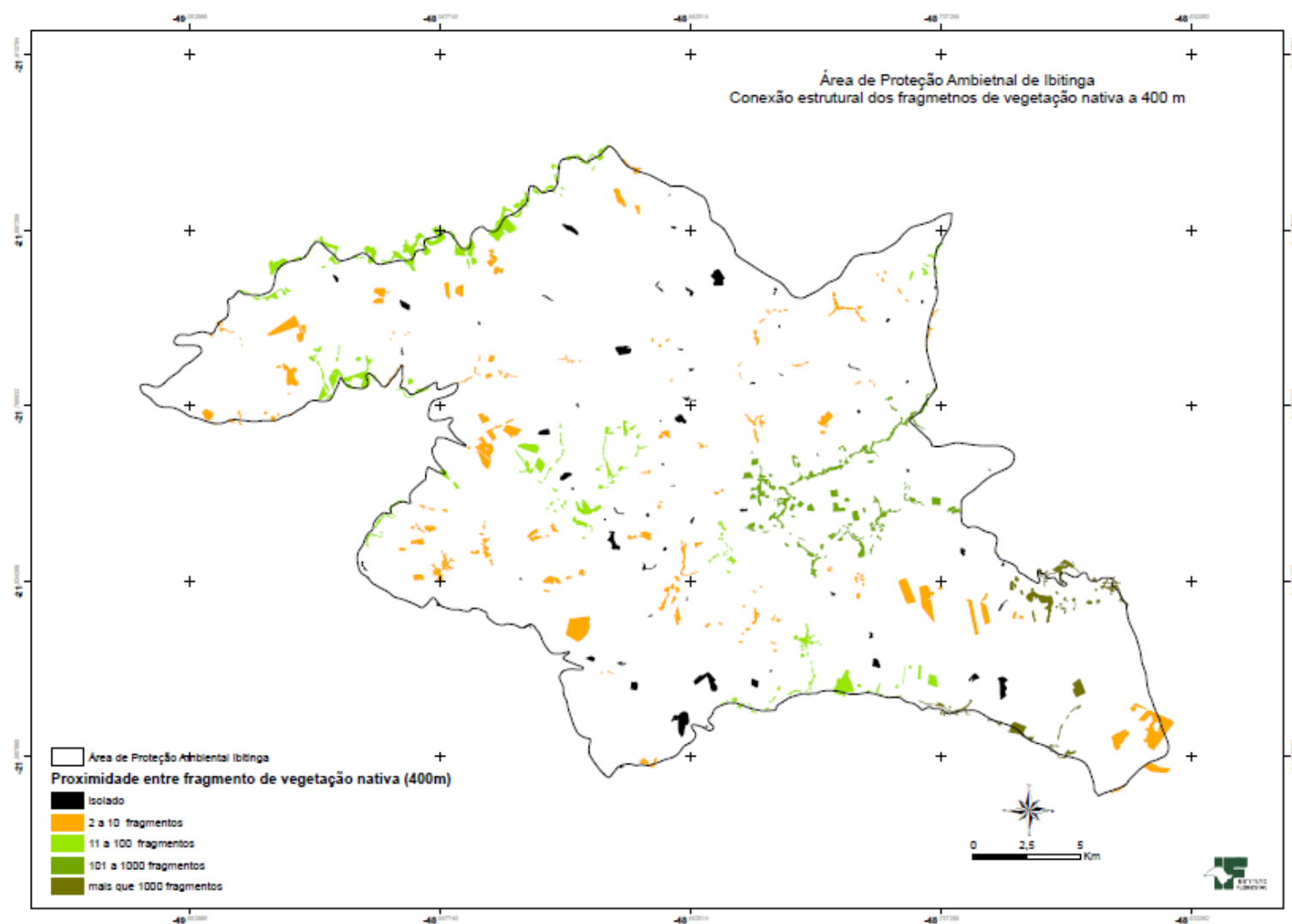
### Proximidade entre fragmentos de vegetação nativa (100m)



### Proximidade entre fragmentos de vegetação nativa (200m)

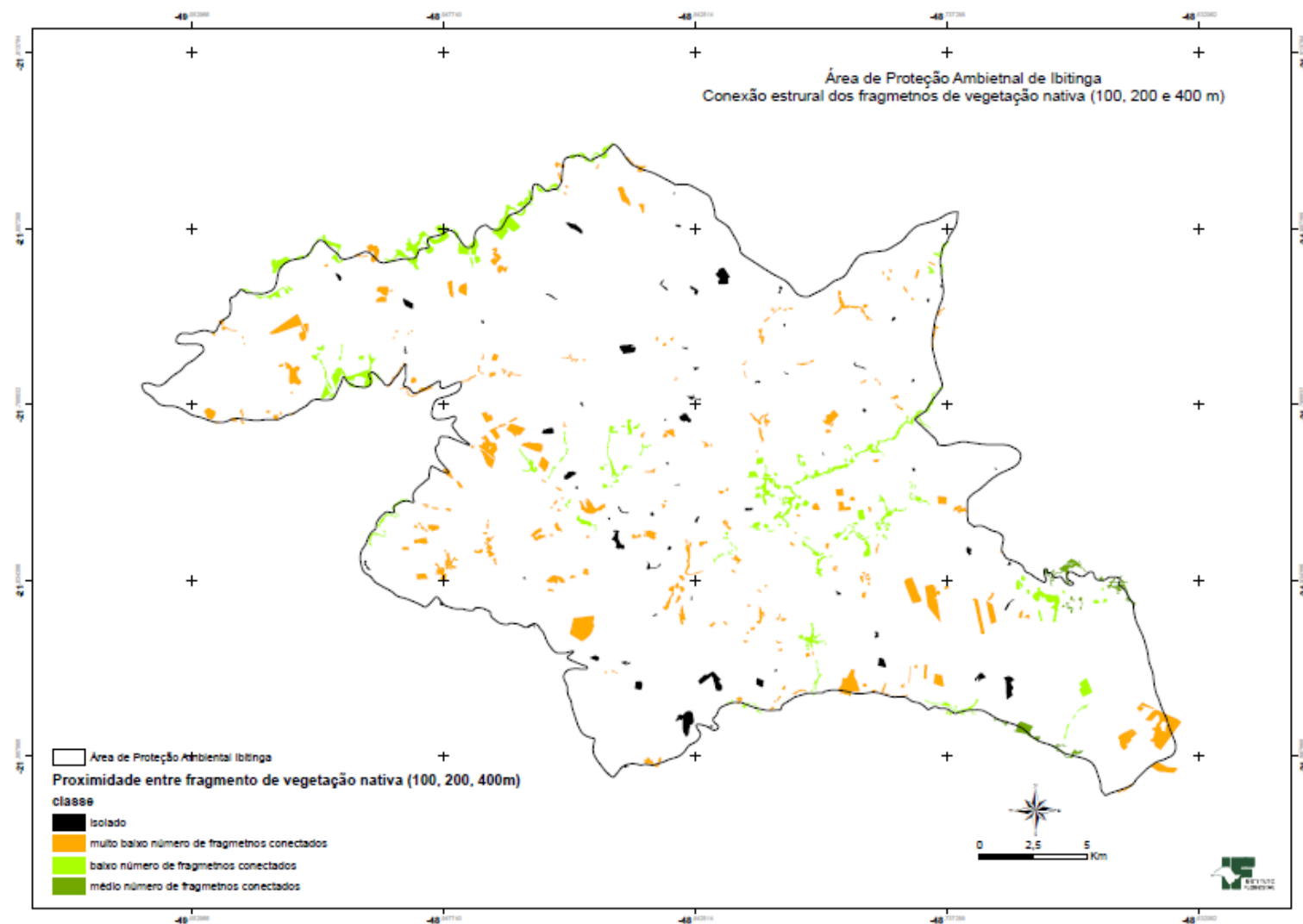


### Proximidade entre fragmentos de vegetação nativa (400m)





### Proximidade entre fragmentos de vegetação nativa (100, 200 e 400m)



## 2.2 FAUNA

**APÊNDICE 2.2.A. Vertebrados registrados na Área de Proteção Ambiental de Ibitinga. A coluna status assinala a situação de conservação global (IUCN, 2019), 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. \*espécie registrada por A. Z. Antunes em novembro de 2019 em vistoria para o Plano de Manejo.**

Táxon	Nome Popular	Status	Referências
Chordata			
Aves			
Tinamiformes			
Tinamidae			
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inambu-chororó		Rodrigues, 2015
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inambu-chintã		Seger, 2016
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	perdiz		Montanhini et al., 2018
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	codorna-amarela		Garcia, 2013a
Anseriformes			
Anhimidae			
<i>Anhima cornuta</i> (Linnaeus, 1766)*	anhuma		Rodrigues, 2015
Anatidae			
<i>Dendrocygna bicolor</i> (Vieillot, 1816)	marreca-caneleira		Tamarozzi, 2017a
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	irerê		Tamarozzi, 2013a
<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	marreca-cabocla		Koury et al., 2019
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)*	pato-do-mato		Koury et al., 2019
<i>Sarkidiornis sylvicola</i> Ihering & Ihering, 1907	pato-de-crista		Provável
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	ananaí		Koury et al., 2019
<i>Nomonyx dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	marreca-caucau		Provável
Galliformes			
Cracidae			
<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	jacupemba		Seger, 2016
Podicipediformes			
Podicipedidae			
<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno		Seger, 2016
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador		Tamarozzi, 2014a
Ciconiiformes			
Ciconiidae			
<i>Ciconia maguari</i> (Gmelin, 1789)	maguari	SP(VU)	Seger, 2016
<i>Jabiru mycteria</i> (Lichtenstein, 1819)*	tuiuiú		Tamarozzi, 2013b
<i>Mycteria americana</i> Linnaeus, 1758	cabeça-seca		Tamarozzi, 2014a
Suliformes			
Phalacrocoracidae			
<i>Nannopterum brasilianus</i> (Gmelin, 1789)*	biguá		Koury et al., 2019
Anhingidae			
<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)*	biguatinga		Koury et al., 2019
Pelecaniformes			

Ardeidae		
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)*	socó-boi	Koury et al., 2019
<i>Botaurus pinnatus</i> (Wagler, 1829)	socó-boi-baio	Provável
<i>Ixobrychus exilis</i> (Gmelin, 1789)	socoí-vermelho	Provável
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco	Koury et al., 2019
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)*	socozinho	Koury et al., 2019
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)*	garça-vaqueira	Koury et al., 2019
<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766*	garça-moura	Koury et al., 2019
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758*	garça-branca	Koury et al., 2019
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)*	maria-faceira	Koury et al., 2019
<i>Pilherodius pileatus</i> (Boddaert, 1783)	garça-real	Koury et al., 2019
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	Koury et al., 2019
Threskiornithidae		
<i>Plegadis chihi</i> (Vieillot, 1817)	caraúna	Koury et al., 2019
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)*	coró-coró	Koury et al., 2019
<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	tapicuru	Tamarozzi, 2014b
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)*	curicaca	Seeger, 2016
<i>Platalea ajaja</i> Linnaeus, 1758	colhereiro	Provável
Cathartiformes		
Cathartidae		
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	Seeger, 2016
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)*	urubu	Koury et al., 2019
<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)*	urubu-rei	Tamarozzi, 2014c
Accipitriformes		
Pandionidae		
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)*	águia-pescadora	Tamarozzi, 2014d
Accipitridae		
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	gavião-gato	Tamarozzi, 2014e
<i>Elanoides forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura	Seeger, 2016
<i>Gampsonyx swainsonii</i> Vigors, 1825	gaviãozinho	Provável
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	Seeger, 2016
<i>Circus buffoni</i> (Gmelin, 1788)	gavião-do-banhado	SP(VU) Rodrigues, 2015
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	sovi	Koury et al., 2019
<i>Busarellus nigricollis</i> (Latham, 1790)*	gavião-belo	Koury et al., 2019
<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)*	gavião-caramujeiro	Koury et al., 2019
<i>Geranoospiza caeruleascens</i> (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo	Tamarozzi, 2014f
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo	Tamarozzi, 2014g
<i>Urubitinga urubitinga</i> (Gmelin, 1788)	gavião-preto	Tamarozzi, 2016
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	Koury et al., 2019
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	Garcia, 2014a
<i>Buteo nitidus</i> (Latham, 1790)	gavião-pedrês	Montanhini et al., 2018
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	Rodrigues, 2015
Gruiformes		
Aramidae		
<i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus, 1766)*	carão	Koury et al., 2019

Rallidae			
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes		Koury et al., 2019
<i>Laterallus viridis</i> (Statius Muller, 1776)	sanã-castanha		Montanhini et al., 2018
<i>Laterallus melanophaius</i> (Vieillot, 1819)	sanã-parda		Montanhini et al., 2018
<i>Mustelirallus albicollis</i> (Vieillot, 1819)	sanã-carijó		Koury et al., 2019
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	saracura-sanã		Koury et al., 2019
<i>Amaurolimnas concolor</i> (Gosse, 1847)	saracura-lisa		Montanhini et al., 2018
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)*	galinha-d'água		Koury et al., 2019
<i>Porphyrio martinicus</i> (Linnaeus, 1766)*	frango-d'água-azul		Koury et al., 2019
<i>Porphyrio flavirostris</i> (Gmelin, 1789)*	frango-d'água-pequeno		Garcia, 2011
Heliornithidae			
<i>Heliornis fulica</i> (Boddaert, 1783)	picaparra	SP(EN)	Koury et al., 2019
Charadriiformes			
Charadriidae			
<i>Vanellus cayanus</i> (Latham, 1790)	mexeriqueira	SP(EN)	Tamarozzi, 2013c
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)*	quero-quero		Koury et al., 2019
Recurvirostridae			
<i>Himantopus melanurus</i> Vieillot, 1817	pernilongo-de-costas-brancas		Prado, 2014
Scolopacidae			
<i>Gallinago paraguayae</i> (Vieillot, 1816)	narceja		Provável
<i>Gallinago undulata</i> (Boddaert, 1783)	narcejão	SP(VU)	Provável
<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813	maçarico-solitário		Garcia, 2013b
<i>Tringa melanoleuca</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-grande-de-perna-amarela		Provável
<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela		Tamarozzi, 2013d
<i>Calidris fuscicollis</i> (Vieillot, 1819)	maçarico-de-sobre-branco		Tonello, 2016
<i>Calidris melanotos</i> (Vieillot, 1819)	maçarico-de-colete		Provável
Jacanidae			
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)*	jaçanã		Koury et al., 2019
Sternidae			
<i>Sternula supercilialis</i> (Vieillot, 1819)	trinta-réis-pequeno	SP(EN)	Seger, 2016
<i>Phaetusa simplex</i> (Gmelin, 1789)	trinta-réis-grande	SP(VU)	Tamarozzi, 2013e
<i>Sterna paradisaea</i> Pontoppidan, 1763	trinta-réis-ártico		Tamarozzi, 2014h
Rynchopidae			
<i>Rynchops niger</i> Linnaeus, 1758	talha-mar		Tamarozzi, 2013f
Columbiformes			
Columbidae			
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)*	rolinha		Koury et al., 2019
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)*	fogo-apagou		Koury et al., 2019
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	rolinha-picuí		Seger, 2016
<i>Claravis pretiosa</i> (Ferrari-Perez, 1886)	pararu-azul		Provável
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789*	pombo-doméstico	Exótica-sinantrópica	Seger, 2016
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)*	asa-branca		Koury et al., 2019

<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	Koury et al., 2019
<i>Zenaidura macroura</i> (Des Murs, 1847)*	avoante	Koury et al., 2019
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	Koury et al., 2019
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	Seger, 2016
Cuculiformes		
Cuculidae		
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	Koury et al., 2019
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817	papa-lagarta	Tamarozzi, 2014i
<i>Coccyzus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	papa-lagarta-de-asa-vermelha	Koury et al., 2019
<i>Coccyzus euleri</i> Cabanis, 1873	papa-lagarta-de-euler	Tamarozzi, 2013g
<i>Crotophaga major</i> Gmelin, 1788	anu-coroca	Koury et al., 2019
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758*	anu-preto	Koury et al., 2019
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)*	anu-branco	Koury et al., 2019
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	Koury et al., 2019
<i>Dromococcyx pavoninus</i> Pelzeln, 1870	peixe-frito-pavonino	Koury et al., 2019
Strigiformes		
Tytonidae		
<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	suindara	Montanhini et al., 2018
Strigidae		
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	Rodrigues, 2015
<i>Bubo virginianus</i> (Gmelin, 1788)	jacurutu	Garcia, 2014b
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburé	Prado, 2015
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)*	coruja-buraqueira	Koury et al., 2019
<i>Aegolius harrisi</i> (Cassin, 1849)	caburé-acanelado	Provável
<i>Asio clamator</i> (Vieillot, 1808)	coruja-orelhuda	Provável
<i>Asio stygius</i> (Wagler, 1832)	mocho-diabo	Provável
<i>Asio flammeus</i> (Pontoppidan, 1763)	mocho-dos-banhados	Provável
Nyctibiiformes		
Nyctibiidae		
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	urutau	Tamarozzi, 2014j
Caprimulgiformes		
Caprimulgidae		
<i>Antrostomus rufus</i> (Boddaert, 1783)	joão-corta-pau	Provável
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	tuju	Seger, 2016
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	Tamarozzi, 2014k
<i>Hydropsalis parvula</i> (Gould, 1837)	bacurau-chintã	Tamarozzi, 2014l
<i>Hydropsalis maculicaudus</i> (Lawrence, 1862)	maculado	SP(EN) Provável
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura	Montanhini et al., 2018
<i>Podager nacunda</i> (Vieillot, 1817)	corucão	Montanhini et al., 2018
<i>Chordeiles minor</i> (Forster, 1771)	bacurau-norte-americano	Provável
Apodiformes		
Apodidae		
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	Seger, 2016

<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	Provável
<i>Tachornis squamata</i> (Cassin, 1853)*	andorinhão-do-buriti	Antunes, 2019
Trochilidae		
<i>Glaucis hirsutus</i> (Gmelin, 1788)	balança-rabo-de-bico-torto	Tamarozzi, 2014m
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)*	rabo-branco-acanelado	Koury et al., 2019
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)*	beija-flor-tesoura	Rodrigues, 2015
<i>Aphantochroa cirrochloris</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-cinza	Provável
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	Seger, 2016
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta	Koury et al., 2019
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	Koury et al., 2019
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura-verde SP(EN)	Koury et al., 2019
<i>Thalurania glaucopsis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	Koury et al., 2019
<i>Hylocharis chrysura</i> (Shaw, 1812)	beija-flor-dourado	Koury et al., 2019
<i>Amazilia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca	Seger, 2016
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	Tamarozzi, 2015a
<i>Amazilia lactea</i> (Lesson, 1832)*	beija-flor-de-peito-azul	Tamarozzi, 2013h
<i>Heliomaster squamosus</i> (Temminck, 1823)	bico-reto-de-banda-branca	Garcia, 2014c
<i>Heliomaster furcifer</i> (Shaw, 1812)	bico-reto-azul	Provável
Trogoniformes		
Trogonidae		
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	surucuá-variado	Koury et al., 2019
Coraciiformes		
Alcedinidae		
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)*	martim-pescador-grande	Koury et al., 2019
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)*	martim-pescador-verde	Koury et al., 2019
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	Koury et al., 2019
Momotidae		
<i>Baryphthengus ruficapillus</i> (Vieillot, 1818)	juruba	Koury et al., 2019
<i>Momotus momota</i> (Linnaeus, 1766)	udu	Ramos, 2010a
Galbuliformes		
Galbulidae		
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	ariramba	Koury et al., 2019
Bucconidae		
<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	joão-bobo	Seger, 2016
<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	barbudo-rajado	Provável
Piciformes		
Ramphastidae		
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776*	tucanuçu	Koury et al., 2019
Picidae		



<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	picapauzinho-barrado	Montanhini et al., 2018
<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny, 1840*	picapauzinho-escamoso	Koury et al., 2019
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	Koury et al., 2019
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)*	pica-pau-pequeno	Koury et al., 2019
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	Koury et al., 2019
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)*	pica-pau-do-campo	Koury et al., 2019
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	Koury et al., 2019
<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei	Koury et al., 2019
<i>Campephilus melanoleucos</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermelho	Tamarozzi, 2017b
Cariamiformes		
Cariamidae		
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)*	seriema	Koury et al., 2019
Falconiformes		
Falconidae		
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)*	carcará	Koury et al., 2019
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	Koury et al., 2019
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	Koury et al., 2019
<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	falcão-relógio	Koury et al., 2019
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758*	quiriquiri	Ramos, 2010b
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	Garcia, 2014d
<i>Falco peregrinus</i> Tunstall, 1771	falcão-peregrino	Montanhini et al., 2018
Psittaciformes		
Psittacidae		
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)*	periquitão	Koury et al., 2019
<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)*	periquito-rei	Koury et al., 2019
<i>Aratinga auricapillus</i> (Kuhl, 1820)	jandaia-de-testa-vermelha	Montanhini et al., 2018
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)*	tuim	Koury et al., 2019
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)*	periquito-de-encontro-amarelo	Koury et al., 2019
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca	Koury et al., 2019
<i>Amazona amazonica</i> (Linnaeus, 1766)	curica	Tamarozzi, 2015b
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio	Koury et al., 2019
Passeriformes		
Thamnophilidae		
<i>Formicivora melanogaster</i> Pelzeln, 1868	formigueiro-de-barriga-preta	SP(EN) Provável
<i>Formicivora rufa</i> (Wied, 1831)	papa-formiga-vermelho	Tamarozzi, 2015c
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	Koury et al., 2019
<i>Herpsilochmus atricapillus</i> Pelzeln, 1868	chorozinho-de-chapéu-preto	Provável
<i>Herpsilochmus longirostris</i> Pelzeln, 1868	chorozinho-de-bico-comprido	Koury et al., 2019
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)*	choca-barrada	Koury et al., 2019
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho	Seger, 2016

<i>Thamnophilus pelzelni</i> Hellmayr, 1924	choca-do-planalto	Rodrigues, 2015
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	Koury et al., 2019
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi	Koury et al., 2019
Conopophagidae		
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	Seger, 2016
Dendrocolaptidae		
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	Koury et al., 2019
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)*	arapaçu-de-cerrado	Rodrigues, 2015
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix, 1825	arapaçu-grande	Koury et al., 2019
Furnariidae		
<i>Furnarius figulus</i> (Lichtenstein, 1823)	casaca-de-couro-da-lama	Montanhini et al., 2018
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)*	joão-de-barro	Koury et al., 2019
<i>Clibanornis rectirostris</i> (Wied, 1831)	cisqueiro-do-rio	Provável
<i>Phacellodomus rufifrons</i> (Wied, 1821)	joão-de-pau	Tamarozzi, 2014n
<i>Phacellodomus ruber</i> (Vieillot, 1817)	graveteiro	Garcia, 2013c
<i>Phacellodomus ferrugineigula</i> (Pelzeln, 1858)	joão-botina-do-brejo	Seger, 2016
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)*	curutié	Koury et al., 2019
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé	Seger, 2016
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	petrim	Koury et al., 2019
<i>Synallaxis albescens</i> Temminck, 1823	uí-pi	Tamarozzi, 2015d
<i>Cranioleuca vulpina</i> (Pelzeln, 1856)*	arredio-do-rio	Rodrigues, 2015
Pipridae		
<i>Neopelma pallescens</i> (Lafresnaye, 1853)	fruxu-do-cerradão	Provável
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	rendeira	Seger, 2016
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	Seger, 2016
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	soldadinho	Seger, 2016
Tityridae		
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	flautim	Seger, 2016
<i>Tityra inquisitor</i> (Lichtenstein, 1823)	anambé-branco-de-bochecha-parda	Provável
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto	Provável
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	Koury et al., 2019
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)*	caneleiro-de-chapéu-preto	Montanhini et al., 2018
Platyrrinchidae		
<i>Platyrrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	Seger, 2016
Rhynchocyclidae		
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	Montanhini et al., 2018
<i>Corythopsis delalandi</i> (Lesson, 1830)	estalador	Seger, 2016
<i>Phylloscartes ventralis</i> (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato	Montanhini et al., 2018
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	Montanhini et al., 2018
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque	Montanhini et al., 2018
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)*	ferreirinho-relógio	Koury et al., 2019

<i>Poecilatriccus latirostris</i> (Pelzeln, 1868)	ferreirinho-de-cara-parda	Rodrigues, 2015
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	miudinho	Montanhini et al., 2018
<i>Hemitriccus nidipendulus</i> (Wied, 1831)	tachuri-campainha	Provável
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	sebinho-de-olho-de-ouro	Koury et al., 2019
Tyrannidae		
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	Tamarozzi, 2015
<i>Euscarthmus meloryphus</i> Wied, 1831	barulhento	Provável
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)*	risadinha	Koury et al., 2019
	guaracava-de-barriga-amarela	Koury et al., 2019
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)*		Montanhini et al., 2018
<i>Elaenia parvirostris</i> Pelzeln, 1868	tuque-pium	Tamarozzi, 2014
<i>Elaenia spectabilis</i> Pelzeln, 1868*	guaracava-grande	
	guaracava-de-topete-uniforme	Provável
<i>Elaenia cristata</i> Pelzeln, 1868		Tamarozzi, 2015e
<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão	Montanhini et al., 2018
<i>Suiriri suiriri</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-cinzento	Montanhini et al., 2018
<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	piolhinho	Provável
<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta	
	guaracava-de-crista-alaranjada	Rodrigues, 2015
<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)		Provável
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	bagageiro	Rodrigues, 2015
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho	Seeger, 2016
<i>Legatus leucophaius</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	Montanhini et al., 2018
<i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818)	gritador	Tamarozzi, 2014b
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	Koury et al., 2019
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)*	maria-cavaleira	
	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	Rodrigues, 2015
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)		Provável
<i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)	maria-ferrugem	Koury et al., 2019
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)*	bem-te-vi	Koury et al., 2019
<i>Philohydor lictor</i> (Lichtenstein, 1823)	bentevizinho-do-brejo	Koury et al., 2019
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)*	suiriri-cavaleiro	Koury et al., 2019
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)*	bem-te-vi-rajado	Koury et al., 2019
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)*	neinei	Koury et al., 2019
	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	Rodrigues, 2015
<i>Myiozetetes cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)		
	bentevizinho-de-penacho-vermelho	Rodrigues, 2015
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)*	suiriri-de-garganta-branca	Tamarozzi, 2016b
<i>Tyrannus albogularis</i> Burmeister, 1856		Koury et al., 2019
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819*	suiriri	Koury et al., 2019
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802*	tesourinha	
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)		Garcia, 2013d
	peitica-de-chapéu-preto	Garcia, 2013e
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica	Seeger, 2016
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	Koury et al., 2019
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)*	filipe	

<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	príncipe	Koury et al., 2019
<i>Fluvicola albiventer</i> (Spix, 1825)*	lavadeira-de-cara-branca	Tamarozzi, 2014p
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)*	lavadeira-mascarada	Koury et al., 2019
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	freirinha	Koury et al., 2019
<i>Gubernetes yetapa</i> (Vieillot, 1818)*	tesoura-do-brejo	Koury et al., 2019
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	Rodrigues, 2015
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	Koury et al., 2019
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno	Koury et al., 2019
<i>Xolmis cinereus</i> (Vieillot, 1816)*	primavera	Gerardi, 2013a
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)*	noivinha-branca	Seger, 2016
Vireonidae		
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)*	pitiguari	Koury et al., 2019
<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835)	vite-vite-de-olho-cinza	Provável
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruviara	Rodrigues, 2015
Corvidae		
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	gralha-do-campo	Tamarozzi, 2015f
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)*	gralha-piçaca	Rodrigues, 2015
Hirundinidae		
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)*	andorinha-pequena-de-casa	Koury et al., 2019
<i>Alopochelidon fucata</i> (Temminck, 1822)	andorinha-morena	Tamarozzi, 2014q
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)*	andorinha-serradora	Koury et al., 2019
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	Gerardi, 2013b
<i>Progne subis</i> (Linnaeus, 1758)	andorinha-azul	Provável
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	Koury et al., 2019
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)*	andorinha-do-rio	Rodrigues, 2015
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	Asciutti, 2010
<i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)	andorinha-do-barranco	Tamarozzi, 2016c
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	andorinha-de-bando	Tamarozzi, 2016d
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-dorso-acanelado	Tamarozzi, 2016e
Troglodytidae		
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823*	corruíra	Koury et al., 2019
<i>Cantorchilus leucotis</i> (Lafresnaye, 1845)*	garrinchão-de-barriga-vermelha	Rodrigues, 2015
Donacobiidae		
<i>Donacobius atricapilla</i> (Linnaeus, 1766)*	japacanim	Koury et al., 2019
Poliptilidae		
<i>Poliptila dumicola</i> (Vieillot, 1817)*	balança-rabo-de-máscara	Koury et al., 2019
Turdidae		
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818*	sabiá-branco	Koury et al., 2019
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	Seger, 2016
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850*	sabiá-poca	Koury et al., 2019
<i>Turdus subalaris</i> (Seeböhm, 1887)	sabiá-ferreiro	Provável

<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira		Seger, 2016
Mimidae			
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)*	sabiá-do-campo		Koury et al., 2019
Motacillidae			
<i>Anthus lutescens</i> Pucheran, 1855*	caminheiro-zumbidor		Tamarozzi, 2014r
Passerellidae			
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)*	tico-tico		Koury et al., 2019
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)*	tico-tico-do-campo tico-tico-de-bico- amarelo		Koury et al., 2019
<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838			Provável
Parulidae			
<i>Setophaga pitaiayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita		Seger, 2016
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra		Koury et al., 2019
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula		Rodrigues, 2015
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865*	canário-do-mato pula-pula-de- sobrancelha	SP(VU)	Koury et al., 2019
<i>Myiothlypis leucophrys</i> (Pelzeln, 1868)			Provável
Icteridae			
<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus, 1766)*	guaxe		Seger, 2016
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)*	encontro		Koury et al., 2019
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	pássaro-preto		Tamarozzi, 2014s
<i>Amblyramphus holosericeus</i> (Scopoli, 1786)*	cardeal-do-banhado		Antunes, 2019
<i>Agelasticus cyanopus</i> (Vieillot, 1819)*	carretão		Koury et al., 2019
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)*	garibaldi		Tamarozzi, 2013i
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)*	chopim-do-brejo		Koury et al., 2019
<i>Molothrus rufoaxillaris</i> Cassin, 1866	chupim-azeviche		Tamarozzi, 2015g
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)*	chupim		Tamarozzi, 2013j
<i>Sturnella supercilialis</i> (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul		Ramos, 2009a
Thraupidae			
<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	saíra-viúva		Seger, 2016
<i>Schistochlamys melanopsis</i> (Latham, 1790)	sanhaço-de-coleira		Seger, 2016
<i>Paroaria dominicana</i> (Linnaeus, 1758)	cardeal-do-nordeste	Exótica- invasora	Guerra, 2008
<i>Paroaria capitata</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)*	cavalaria		Koury et al., 2019
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)*	sanhaço-cinzento		Koury et al., 2019
<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1821)*	sanhaço-do-coqueiro		Garcia, 2013f
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)*	saíra-amarela		Koury et al., 2019
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto figuinha-de-rabo- castanho		Koury et al., 2019
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)*			Rodrigues, 2015
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)*	canário-da-terra		Rodrigues, 2015
<i>Sicalis luteola</i> (Sparrman, 1789)*	tipio		Ramos, 2009b
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto		Montanhini et al., 2018
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem		Montanhini et al., 2018
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)*	tiziu		Koury et al., 2019
<i>Eucometis penicillata</i> (Spix, 1825)	pipira-da-taoca		Garcia, 2014e
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete		Seger, 2016

<i>Coryphospingus cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei		Rodrigues, 2015
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto		Seger, 2016
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	pipira-vermelha		Koury et al., 2019
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)*	saí-andorinha		Seger, 2016
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul		Tamarozzi, 2013k
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)*	cambacica		Koury et al., 2019
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	bigodinho		Koury et al., 2019
<i>Sporophila collaris</i> (Boddaert, 1783)	coleiro-do-brejo		Provável
<i>Sporophila ardesiaca</i> (Dubois, 1894)	papa-capim-de-costas-cinzas		Provável
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho		Koury et al., 2019
<i>Sporophila leucoptera</i> (Vieillot, 1817)	chorão		Provável
<i>Sporophila pileata</i> (Sclater, 1865)	caboclinho-branco	SP(EN)	Provável
<i>Sporophila angolensis</i> (Linnaeus, 1766)	curió		Provável
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo		Koury et al., 2019
<i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)	batuqueiro		Provável
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro		Seger, 2016
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário		Rodrigues, 2015
Cardinalidae			
<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	sanhaço-de-fogo		Provável
<i>Cyanoloxia glaucocerulea</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	azulinho		Garcia, 2014f
Fringillidae			
<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	pintassilgo		Seger, 2016
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)*	fim-fim		Koury et al., 2019
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	gaturamo		Seger, 2016
<i>Euphonia cyanocephala</i> (Vieillot, 1818)	gaturamo-rei		Provável
Estrildidae			
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	Exótica-sinantrópica	Garcia, 2013g
Passeridae			
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)*	pardal	Exótica-sinantrópica	Provável
Reptilia			
Crocodylia			
Alligatoridae			
<i>Caiman latirostris</i> (Daudin, 1802)	jacaré-de-papo-amarelo		Crivellari, 2016
Testudines			
Chelidae			
<i>Phrynops geoffroanus</i> (Schweigger, 1812)	cágado-de-barbicha		Crivellari, 2016 (Provável)
Squamata			
Amphisbaenidae			
<i>Amphisbaena mertensi</i> Strauch, 1881	cobra-de-duas-cabeças		Crivellari, 2016 (Provável)
<i>Amphisbaena roberti</i> Gans, 1964	cobra-de-duas-cabeças		Crivellari, 2016 (Provável)
Gekkonidae			

<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnès, 1818)	lagartixa-de-parede	Exótica-sinantrópica	Crivellari, 2016 (Provável)
Dactyloidae			
<i>Norops brasiliensis</i> (Vanzolini & Williams, 1970)	papa-vento		Rizatti, 2018
Tropiduridae			
<i>Tropidurus</i> sp.	lagartixa-das-pedras		Crivellari, 2016 (Provável)
Diploglossidae			
<i>Ophiodes striatus</i> (Spix, 1824)	cobra-de-vidro		Rizatti, 2018
Mabuyidae			
<i>Notomabuya frenata</i> (Cope, 1862)	briba		Crivellari, 2016 (Provável)
Teiidae			
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	calango ou bico-doce		Rizatti, 2015
<i>Salvator merianae</i> (Duméril, Bibron, 1839)	teiú		Crivellari, 2016
Boidae			
<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758	jibóia		Crivellari, 2016 (Provável)
<i>Eunectes murinus</i> (Linnaeus, 1758)	sucuri		Crivellari, 2016 (Provável)
Dipsadidae			
<i>Oxyrhopus guibei</i> Hoge & Romano, 1978	falsa-coral		Rizatti, 2018
<i>Thamnodynastes</i> sp.	cobrinha		Crivellari, 2016
<i>Erythrolamprus miliaris</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-d' água		Crivellari, 2016
<i>Erythrolamprus reginae</i> (Amaral, 1935)	cobra-do-capim		Rizatti, 2018
Viperidae			
<i>Bothrops moojeni</i> Hoge, 1966	caïçaca ou jararaca		Crivellari, 2016
<i>Crotalus durissus</i> Linnaeus, 1758	cascavel		Rizatti, 2015
Mammalia			
Didelphimorphia			
<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	gambá-de-orelha-branca		Perine, 2015
<i>Cryptonanus agricolai</i> (Moojen, 1943)	catita		Perine, 2015
<i>Gracilinanus microtarsus</i> (Wagner, 1842)	catita		Perine, 2018
<i>Monodelphis kunsii</i> Pine, 1975	catita		Perine, 2018
Cingulata			
Dasypodidae			
<i>Dasyopus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	tatu-galinha		Perine, 2015
Chlamyphoridae			
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)*	tatu-peba ou tatu-peludo		Portella, 2016
<i>Cabassous unicinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatu-de-rabo-mole		Portella, 2016
Myrmecophagidae			
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> Linnaeus, 1758	tamanduá-bandeira	IUCN(VU) MMA(VU) SP(VU)	Perine, 2018
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim		Portella, 2016
Primates			



Atelidae			
<i>Alouatta guariba clamitans</i> Cabrera, 1958	bugio-ruivo	MMA(VU) SP(EN)	Perine, 2015
Cebidae			
<i>Sapajus nigritus</i> (Goldfuss, 1809)	macaco-prego		Portella, 2016
Rodentia			
Caviidae			
<i>Cavia aperea</i> Erxleben, 1777	preá		Perine, 2018
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	capivara		Perine, 2015
Cuniculidae			
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	paca		Portella, 2016
Dasyproctidae			
<i>Dasyprocta azarae</i> Lichtenstein, 1823*	cutia		Perine, 2015
Echimyidae			
<i>Myocastor coypus</i> (Molina, 1782)	ratão-do-banhado	Exótica?	Provável
Erethizontidae			
<i>Coendou spinosus</i> (F. Cuvier, 1823)	ouriço-cacheiro ou porco-espinho		Portella, 2016
Cricetidae			
<i>Akodon</i> sp.	rato-do-mato		Perine, 2015
<i>Calomys tener</i> (Winge, 1887)	rato-do-chão		Perine, 2018
<i>Necomys lasiurus</i> (Lund, 1841)	rato-do-mato		Perine, 2015
<i>Nectomys squamipes</i> (Brants, 1827)	rato-d'água		Perine, 2015
<i>Oecomys catherinae</i> Thomas, 1909	rato-da-árvore		Perine, 2018
<i>Oligoryzomys flavescens</i> (Waterhouse, 1837)	rato-do-mato		Perine, 2018
<i>Oligoryzomys nigripes</i> (Olfers, 1818)	rato-do-mato		Perine, 2015
Lagomorpha			
Leporidae			
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	tapeti ou coelho-do- mato		Portella, 2016
<i>Lepus europaeus</i> Pallas, 1778	lebre	Exótica- invasora	Portella, 2016
Carnivora			
Canidae			
<i>Canis lupus</i> Linnaeus, 1758	cachorro-doméstico cachorro-do-mato ou lobinho	Exótica- doméstica	Portella, 2016
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)			Perine, 2015
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Illiger, 1815)	lobo-guará	MMA(VU) SP(VU)	Perine, 2015
Mephitidae			
<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1785)	jaritataca ou cangambá		Portella, 2016
Mustelidae			
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	irara		Portella, 2016
<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	lontra	SP(VU)	Portella, 2016
Procyonidae			
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	quati		Portella, 2016

<i>Procyon cancrivorus</i> G. Cuvier, 1798 Felidae	guaxinim ou mão-pelada		Portella, 2016
<i>Felis catus</i> Linnaeus, 1758	gato-doméstico		Perine, 2018
<i>Leopardus guttulus</i> (Hensel, 1872)	gato-do-mato-pequeno	IUCN(VU) MMA(VU)	Perine, 2015
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	jaguaririca	SP(VU)	Portella, 2016
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	onça-parda ou suçuarana	MMA(VU)	Perine, 2015
<i>Puma yagouaroundi</i> (É. Geoffroy, 1803)	jaguarundi ou gato-mourisco	SP(VU)	Portella, 2016
Artiodactyla Cervidae			
<i>Mazama gouazoubira</i> Fischer, 1814	veado-catingueiro		Perine, 2015
Tayassuidae			
<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	cateto		Portella, 2016
Suidae			
<i>Sus scrofa</i> Linnaeus, 1758	javaporco ou javali	Exótica-invasora	Portella, 2016
Amphibia Anura Bufonidae			
<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)	sapo-cururu-pequeno		Crivellari, 2016
<i>Rhinella diptycha</i> (Cope, 1862)	sapo-cururu		Rizatti, 2015
Hylidae			
<i>Dendropsophus elianeae</i> (Napoli & Caramaschi, 2000)	pererequina-do-brejo		Crivellari, 2016 (Provável)
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	pererequina-do-brejo		Crivellari, 2016
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	pererequina-do-brejo		Rizatti, 2015
<i>Boana albopunctata</i> (Spix, 1824)	perereca-cabrinha		Rizatti, 2015
<i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	sapo-ferreiro		Crivellari, 2016 (Provável)
<i>Boana lundii</i> (Burmeister, 1856)	perereca		Crivellari, 2016 (Provável)
<i>Boana raniceps</i> (Cope, 1862)	perereca		Rizatti, 2018
<i>Scinax fuscomarginatus</i> (Cope, 1874)	pererequina-do-brejo		Crivellari, 2016
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	perereca-de-banheiro		Rizatti, 2015
<i>Scinax similis</i> (Cochran, 1952)	perereca-de-banheiro		Crivellari, 2016
<i>Trachycephalus typhonius</i> (Linnaeus, 1758)	perereca-grudenta		Rizatti, 2015
Leptodactylidae			
<i>Physalaemus centralis</i> Bokermann, 1962	rãzinha		Crivellari, 2016
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	foi-não-foi		Rizatti, 2015
<i>Physalaemus marmoratus</i> (Reinhardt & Lütken, 1862 "1861")	rãzinha-chorona		Crivellari, 2016 (Provável)
<i>Physalaemus nattereri</i> (Steindachner, 1863)	rã-de-quatro-olhos		Crivellari, 2016 (Provável)
<i>Pseudopaludicola</i> sp.1	rãzinha		Crivellari, 2016
<i>Pseudopaludicola</i> sp.2	rãzinha		Crivellari, 2016

<i>Leptodactylus chaquensis</i> Cei, 1950	rã	Crivellari, 2016
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	rã-assobiadeira	Rizatti, 2015
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	rã-pimenta	Crivellari, 2016 (Provável)
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	rã-manteiga	Crivellari, 2016
<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)	rãzinha	Crivellari, 2016 (Provável)
<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	rãzinha	Rizatti, 2015
<i>Leptodactylus podicipinus</i> (Cope, 1862)	rãzinha	Rizatti, 2015
Microhylidae		
<i>Chiasmocleis albopunctata</i> (Boettger, 1885)	rãzinha-pintada	Crivellari, 2016 (Provável)
<i>Dermatonotus muelleri</i> (Boettger, 1885)	sapinho	Crivellari, 2016 (Provável)
<i>Elachistocleis cesarii</i> (Miranda-Ribeiro, 1920)	sapo-grilo	Crivellari, 2016
Actinopterygii		
Characiformes		
Acestrorhynchidae		
<i>Acestrorhynchus lacustris</i> (Lütken, 1875)	peixe-cachorro	Britto, 2014
Anostomidae		
<i>Leporellus vittatus</i> (Valenciennes, 1850)	solteira	Abilhoa, 2016
<i>Leporinus amblyrhynchus</i> Garavello & Britski, 1987	piau	Abilhoa, 2016
<i>Leporinus friderici</i> (Bloch, 1794)	piau-de-tês-pintas	Britto, 2014
<i>Leporinus lacustris</i> Campos, 1945	piau	Abilhoa, 2016
<i>Leporinus octofasciatus</i> Steindachner, 1915	ferreirinha	Britto, 2014
<i>Leporinus striatus</i> Kner, 1858	piau	Abilhoa, 2016
<i>Megaleporinus obtusidens</i> (Valenciennes, 1836)	piapara	Britto, 2014
<i>Schizodon borellii</i> (Boulenger, 1900)	timboré	Abilhoa, 2016
<i>Schizodon intermedius</i> Garavello & Britski, 1990	timboré	Britto, 2014
<i>Schizodon nasutus</i> (Kner, 1858)	taguara	Britto, 2014
Characidae		
<i>Oligosarcus paranensis</i> Menezes & Géry, 1983	saicanga	Abilhoa, 2016
<i>Oligosarcus pintoii</i> Campos, 1945	saicanga	Abilhoa, 2016
<i>Aphyocharax dentatus</i> Eigenmann & Kennedy, 1903	pequira	Abilhoa, 2016
<i>Astyanax altiparanae</i> Garutti & Britski, 2000	lambari-relógio	Britto, 2014
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	lambari	Britto, 2014
<i>Astyanax</i> aff. <i>scabripinnis</i> (Jenyns, 1842)	lambari	Abilhoa, 2016
<i>Astyanax schubarti</i> Britski, 1964	lambari-prata	Rodrigues et al., 1995
<i>Roeboides descalvadensis</i> Fowler, 1932	dentudo	Britto, 2014
<i>Serrapinnus heterodon</i> (Eigenmann, 1915)	piabinha	Abilhoa, 2016
<i>Serrapinnus notomelas</i> (Eigenmann, 1915)	piabinha	Abilhoa, 2016
<i>Hypessobrycon eques</i> (Steindachner), 1882	mato-grosso	Abilhoa, 2016
<i>Moenkhausia intermedia</i> Eigenmann, 1908	piquirá	Britto, 2014
<i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i> (Steindachner, 1907)	piquirá	Abilhoa, 2016
<i>Salminus hilarii</i> Valenciennes, 1850	tabarana	Abilhoa, 2016

<i>Bryconamericus stramineus</i> Eigenmann, 1908	lambari	Abilhoa, 2016
<i>Piabina argentea</i> Reinhardt, 1867	piaba	Abilhoa, 2016
Crenuchidae		
<i>Characidium gomesi</i> Travassos, 1956	canivete	Abilhoa, 2016
<i>Characidium zebra</i> Eigenmann, 1909	canivete	Abilhoa, 2016
Curimatidae		
<i>Cyphocharax modestus</i> (Fernández-Yépez, 1948)	saguiru	Abilhoa, 2016
<i>Cyphocharax nagelii</i> (Steindachner, 1881)	saguiru	Abilhoa, 2016
<i>Steindachnerina insculpta</i> (Günther, 1868)	saguiru	Britto, 2014
Erythrinidae		
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i> (Agassiz, 1829)	jeju	Abilhoa, 2016
<i>Hoplias intermedius</i> (Günther, 1864)	trairão	Britto, 2014
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	traíra	Abilhoa, 2016
Lebiasinidae		
<i>Pyrhulina australis</i> Eigenmann & Kennedy, 1903	charutinho	Abilhoa, 2016
Parodontidae		
<i>Apareiodon affinis</i> (Steindachner, 1879)	canivete	Abilhoa, 2016
<i>Parodon nasus</i> Kner, 1859	canivete	Abilhoa, 2016
Prochilodontidae		
<i>Prochilodus lineatus</i> Valenciennes, 1836	curimbatá	Abilhoa, 2016
Serrasalmidae		
<i>Metynnis maculatus</i> (Kner, 1858)	pacu-peva	Britto, 2014
<i>Serrasalmus maculatus</i> Kner, 1858	piranha	Britto, 2014
<i>Serrasalmus marginatus</i> Valenciennes, 1836	piranha	Abilhoa, 2016
Triportheidae		
<i>Triportheus nematurus</i> (Kner, 1858)	sardinha-papuda	Abilhoa, 2016
Siluriformes		
Auchenipteridae		
<i>Trachelyopterus</i> sp.	palmito	Abilhoa, 2016
<i>Tatia neivai</i> (Ihering, 1930)	cangati	Abilhoa, 2016
Callichthyidae		
<i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus, 1758)	tamboatá	Abilhoa, 2016
<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)	caboja	Britto, 2014
<i>Corydoras aeneus</i> (Gill, 1858)	são-pedro	Abilhoa, 2016
Cetopsidae		
<i>Cetopsis gobioides</i> Kner, 1857	cachorro-de-padre	Abilhoa, 2016
Doradidae		
<i>Rhinodoras dorbignyi</i> Kner, 1855	armau	Abilhoa, 2016
Heptapteridae		
<i>Imparfinis schubarti</i> (Gomes, 1956)	mandizinho	Abilhoa, 2016
<i>Pimelodella gracilis</i> (Valenciennes, 1835)	mandizinho	Abilhoa, 2016
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	jundiá	Abilhoa, 2016
Loricariidae		
<i>Hisonotus</i> sp.	cascludinho	Abilhoa, 2016
<i>Hypostomus ancistroides</i> (Ihering, 1911)	cascludo	Abilhoa, 2016

<i>Hypostomus cf. commersoni</i> Valenciennes, 1836	cascardo		Abilhoa, 2016
<i>Hypostomus margaritifer</i> (Regan, 1908)	cascardo		Abilhoa, 2016
<i>Hypostomus regani</i> (Ihering, 1905)	cascardo		Abilhoa, 2016
<i>Hypostomus variipictus</i> (Ihering, 1911)	cascardo		DZSJRP-Pisces
<i>Pterygoplichthys anisitsi</i> Eigenmann & Kennedy, 1903	cascardo		Britto, 2014
<i>Loricaria</i> sp.	cascardo-viola		Abilhoa, 2016
Pimelodidae			
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i> (Valenciennes, 1840)	jurupoca		Abilhoa, 2016
<i>Iheringichthys labrosus</i> (Lütken, 1874)	papa-isca		Abilhoa, 2016
<i>Pimelodus maculatus</i> Lacepède, 1803	mandijuba		Britto, 2014
Trichomycteridae			
<i>Trichomycterus</i> sp.	cambeva		Abilhoa, 2016
Gymnotiformes			
Gymnotidae			
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i> (Valenciennes, 1839)	tuvira		Abilhoa, 2016
Sternopygidae			
<i>Eigenmannia virescens</i> (Valenciennes, 1836)	peixe-faca		Abilhoa, 2016
<i>Sternopygus macrurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	peixe-faca		Abilhoa, 2016
Cyprinodontiformes			
Poeciliidae			
<i>Phalloceros harpagos</i> Lucinda, 2008	guaru		Abilhoa, 2016
<i>Poecilia reticulata</i> Peters, 1859	lebiste	Exótica-invasora	Abilhoa, 2016
Synbranchiformes			
Synbranchidae			
<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795	muçum		Abilhoa, 2016
Cichliformes			
Cichlidae			
<i>Astronotus crassipinnis</i> (Heckel, 1840)	acará-açu	Exótica-invasora	Britto, 2014
<i>Cichla kelberi</i> Kullander & Ferreira, 2006	tucunaré	Exótica-invasora	Abilhoa, 2016
<i>Cichlasoma paranaense</i> Kullander, 1983	cará		Britto, 2014
<i>Crenicichla</i> sp.	joaninha		Britto, 2014
<i>Crenicichla britskii</i> Kullander, 1982	joaninha		Britto, 2014
<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	cará		Britto, 2014
<i>Geophagus proximus</i> (Castelnau, 1855)	acaratinga	Exótica-invasora	Britto, 2014
<i>Satanoperca pappaterra</i> (Heckel, 1840)	papa-terra	Exótica-invasora	Britto, 2014
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	tilápia-do-Nilo	Exótica-invasora	P
<i>Coptodon rendalli</i> (Boulenger, 1897)	tilápia	Exótica-invasora	P
Perciformes			
Sciaenidae			
<i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel, 1840)	corvina	Exótica-invasora	Britto, 2014

## ANEXO III - MEIO FÍSICO

### 3.1 GEOLOGIA

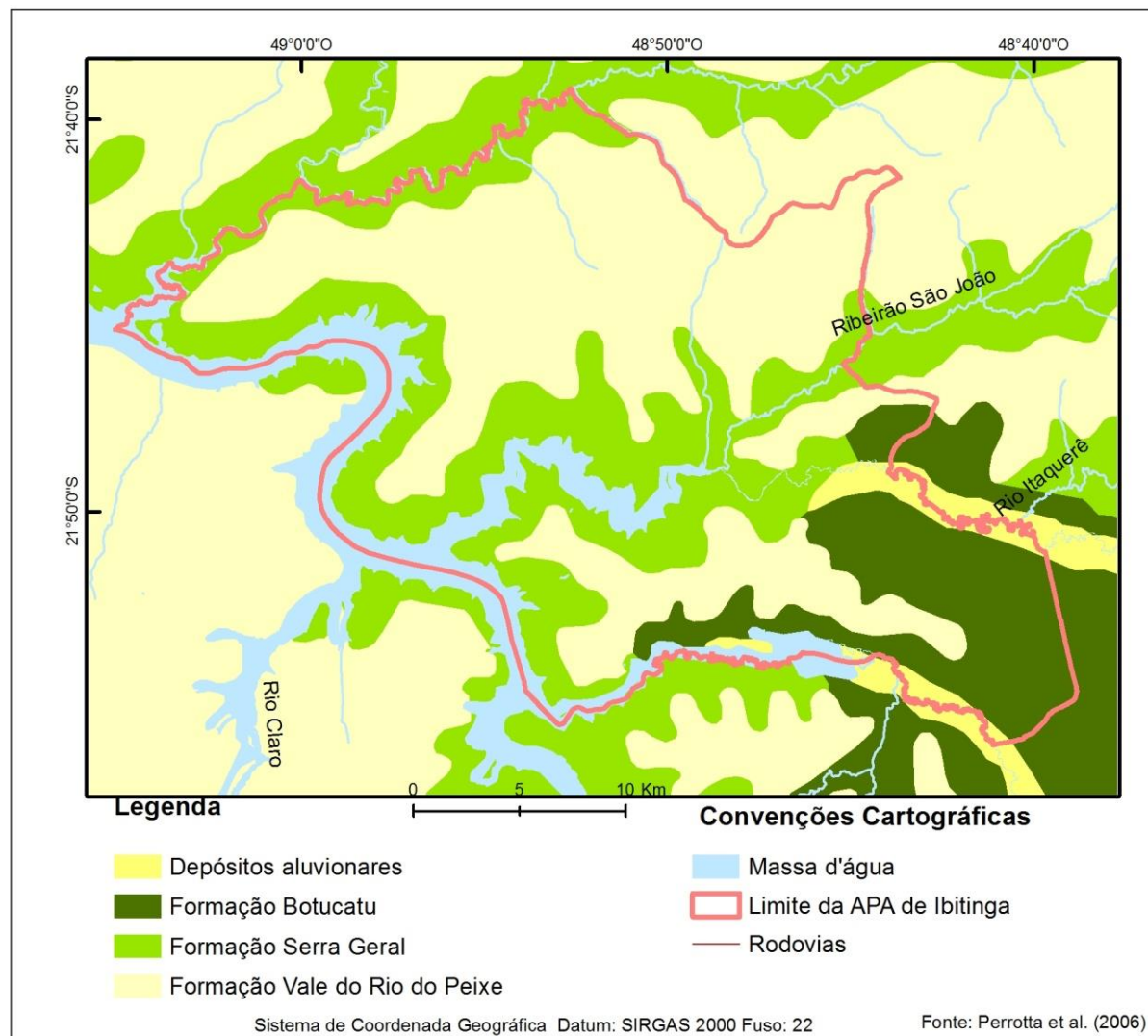
#### APÊNDICE 3.1.A. Método

Para a descrição dos temas e apresentação de mapas foi realizada revisão bibliográfica de diversos atributos físicos e compilados dados de Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Geotecnia.

Para a caracterização da Geologia, foram utilizados os trabalhos de Bistrichi et al. (1981), Landim et al. (1982) e Perrotta et al. (2006).

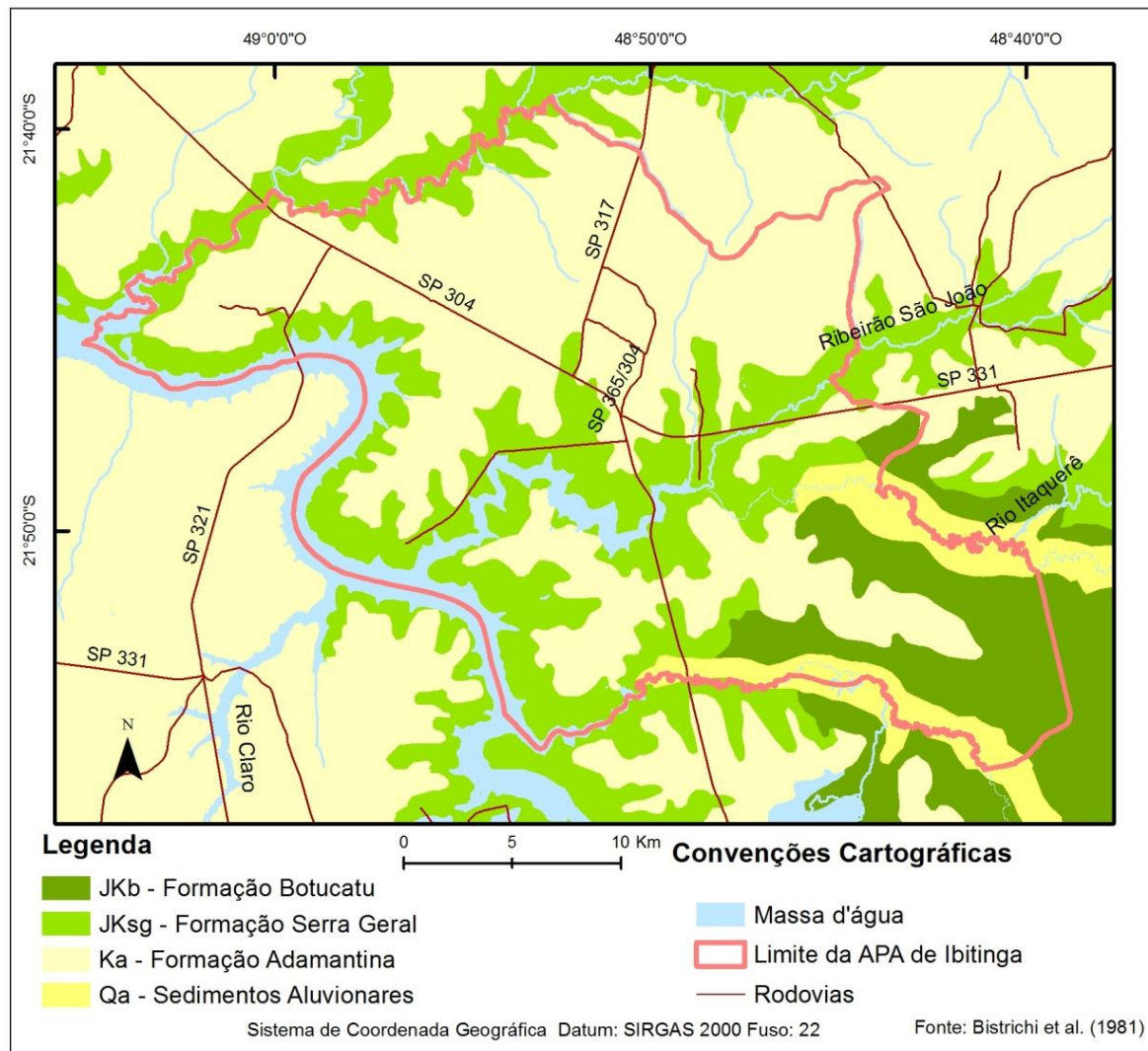
Além disso, realizou-se trabalho de campo com base nos métodos de descrição e coleta de Santos et al (2013), e na classificação brasileira de solos da Embrapa (Santos et al., 2018).

APÊNDICE 3.1.B. Mapa geológico Perrotta et al. (2006)

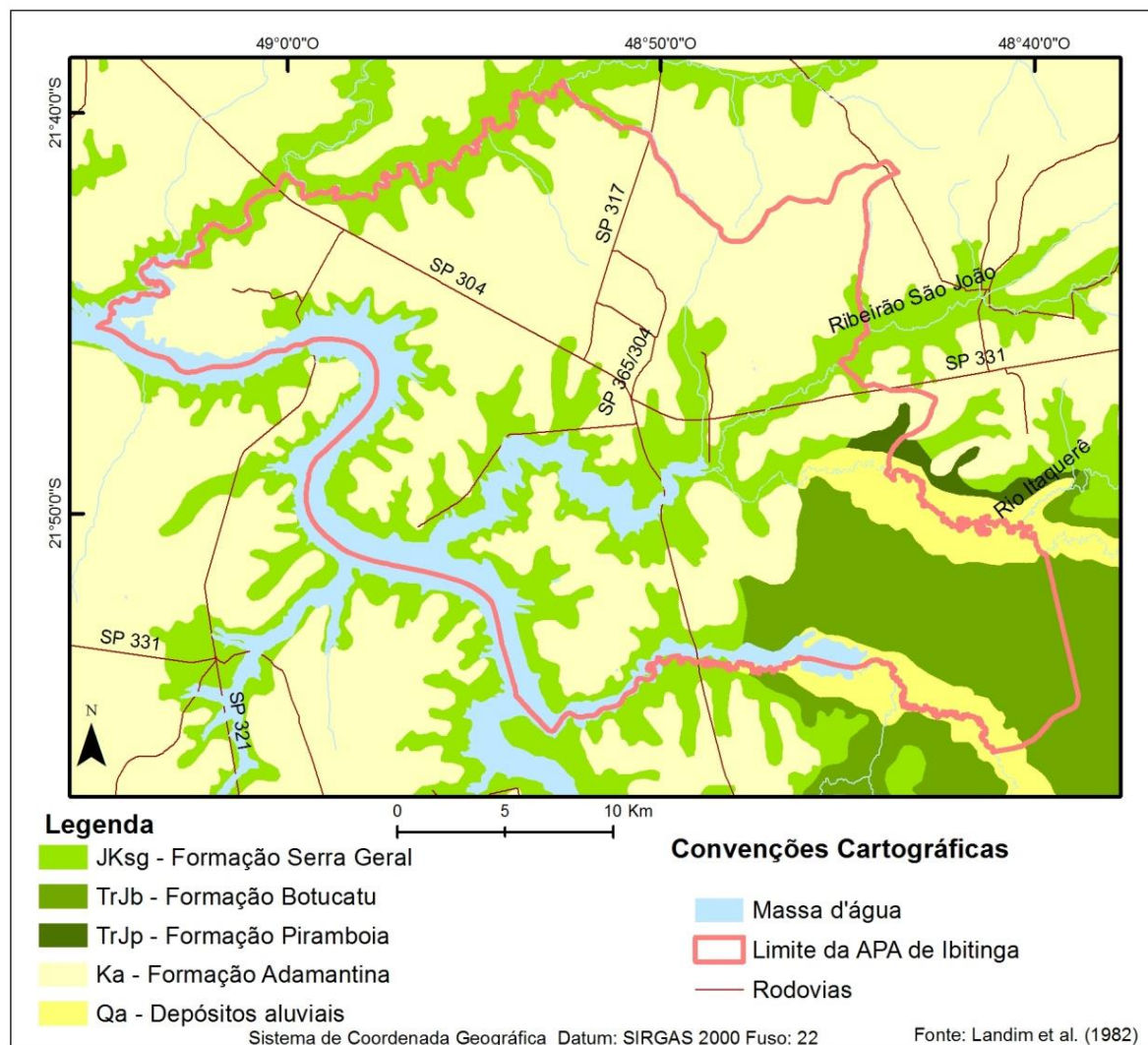




APÊNDICE 3.1.C. Mapa Geológico Bistrichi et al. (1981)



APÊNDICE 3.1.D. Mapa Geológico Landim et al. (1982)



## 3.2 GEOMORFOLOGIA

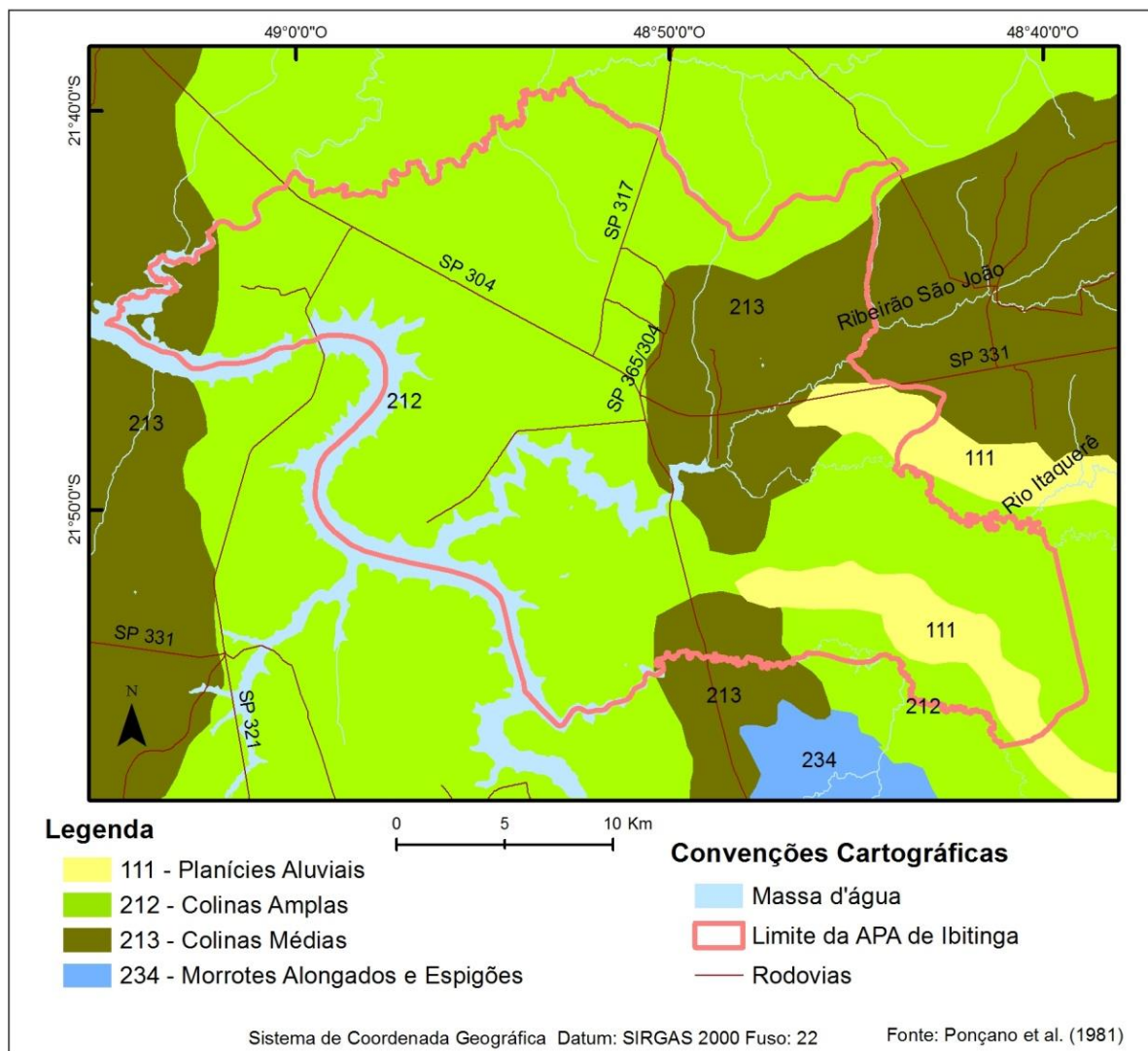
### APÊNDICE 3.2.A. Método

Para a descrição dos temas e apresentação de mapas foi realizada revisão bibliográfica de diversos atributos físicos e compilados dados de Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Geotecnia.

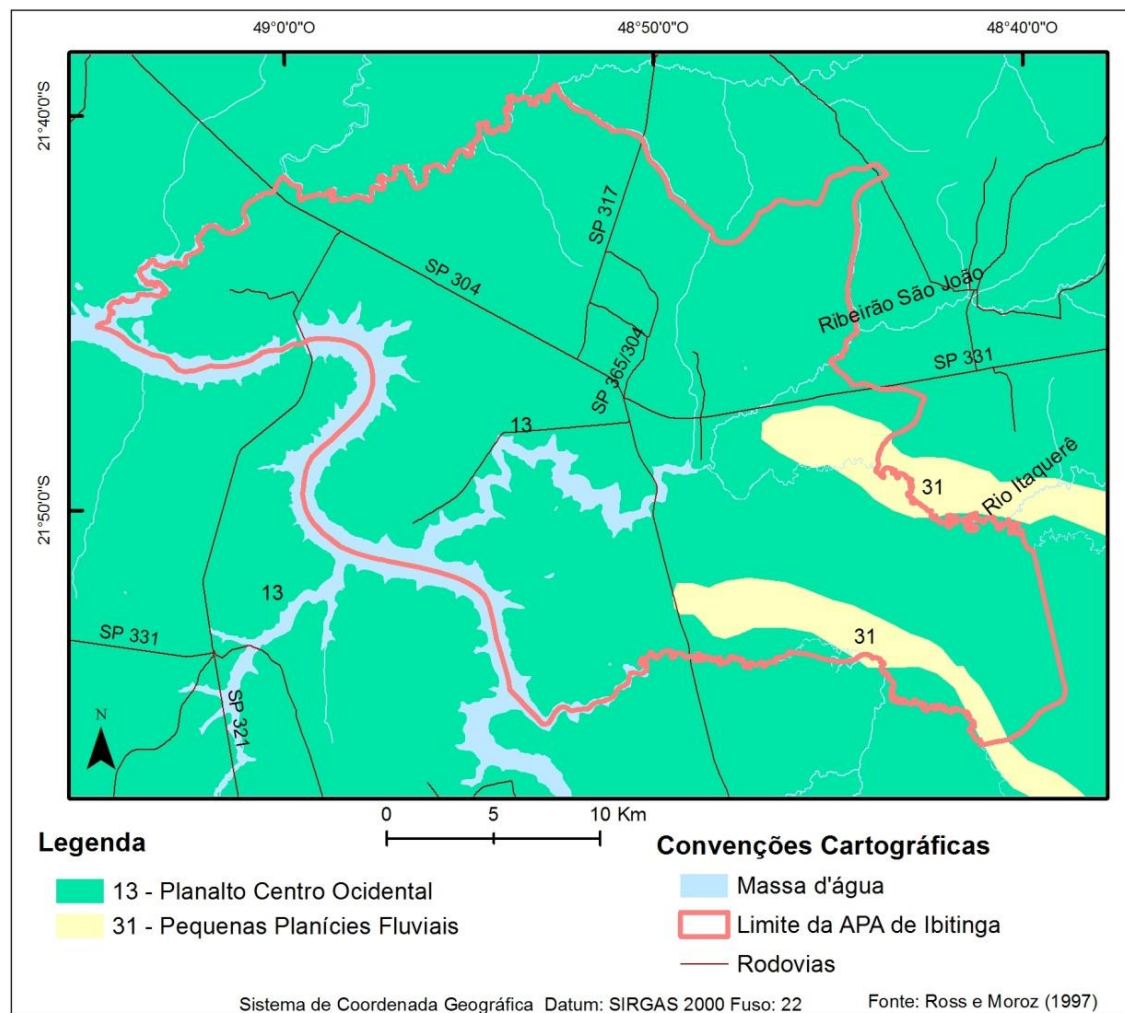
Para a Geomorfologia, foram utilizados os trabalhos do Ponçano et al. (1981) e Ross e Moroz (1997).

Além disso, realizou-se trabalho de campo com base nos métodos de descrição e coleta de Santos et al (2013), e na classificação brasileira de solos da Embrapa (Santos et al., 2018).

APÊNDICE 3.2.B. Mapa Geomorfológico Ponçano et al. (1981)



APÊNDICE 3.2.C. Mapa Geomorfológico Ross e Moroz (1997)



### 3.3 PEDOLOGIA

#### APÊNDICE 3.3.A. Método

Para a descrição dos temas e apresentação de mapas foi realizada revisão bibliográfica de diversos atributos físicos e compilados dados de Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Geotecnia.

A Pedologia foi caracterizada com base nos trabalhos de Oliveira et al. (1999) e Rossi (2017), com adaptações por fotointerpretação de ortofotos digitais do ano de 2010.

Além disso, realizou-se trabalho de campo com base nos métodos de descrição e coleta de Santos et al (2013), e na classificação brasileira de solos da Embrapa (Santos et al., 2018).

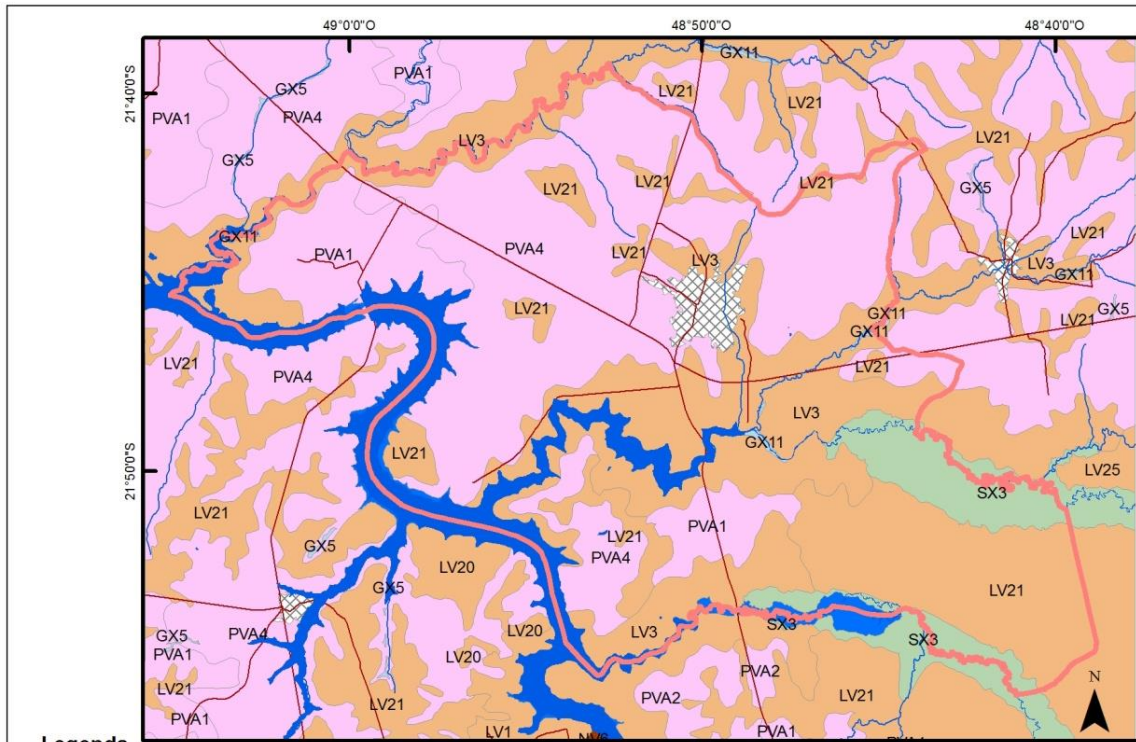


**APÊNDICE 3.3.B. Mapa Pedológico Oliveira et al. (1999)**





APÊNDICE 3.3.C. Mapa pedológico de Rossi (2017)



**Legenda**

**Gleissolo**

GX5 - Complexo de GLEISSOLO HÁPLICO e NEOSSOLO FLÚVICO, ambos Distróficos típico A moderado ou proeminente textura indiscriminada, todos fase relevo plano

GX11 - GLEISSOLO HÁPLICO ou MELÂNICO Eutrófico ou Distrófico textura argilosa, fase relevo plano

**Latossolo Vermelho**

LV1 - LATOSSOLO Eutrófico típico, A moderado ou chernozêmico, textura argilosa ou muito argilosa, fase relevo suave ondulado, fase relevo suave ondulado

LV3 - Associação de LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico/Distófico típico + NITOSSOLO VERMELHO Distófico/Eutrófico, típico ambos A moderado e chernozêmico textura argilosa a muito argilosa, ambos fase relevo suave ondulado

LV20 - LATOSSOLO Distófico típico, A moderado, textura argilosa ou muito argilosa, álico, relevo suave ondulado

LV21 - LATOSSOLO VERMELHO ou VERMELHO-AMARELO Distófico típico A moderado ou fraco textura média álico ou não álico, fase relevo suave ondulado

LV25 - Associação de LATOSSOLO VERMELHO Distófico típico, A moderado textura argilosa, álico + LATOSSOLO VERMELHO Distófico/Eutrófico típico, A moderado ou chernozêmico, textura argilosa ou muito argilosa, ambos fase relevo suave ondulado

**Argissolo Vermelho Amarelo**

PVA1 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO ou VERMELHO Eutrófico arênico ou abrupto A moderado ou fraco textura arenosa/média, fase relevo suave ondulado e ondulado

PVA2 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO ou VERMELHO Eutrófico típico ou latossólico A moderado ou fraco textura arenosa/média, fase relevo suave ondulado e ondulado

PVA4 - Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico A moderado + ARGISSOLO VERMELHO Distófico e Eutrófico típico, ambos textura arenosa/média e média relevo suave ondulado

**Planossolo**

SX3 - Associação de PLANOSSOLO HÁPLICO Distófico A moderado e proeminente, textura arenosa/média e arenosa/argilosa + ORGANOSSOLO HÁPLICO Distófico, ambos fase relevo plano

**Convenções Cartográficas**

- |  |                           |
|--|---------------------------|
|  | Rios, represas e lagoas   |
|  | Limite da APA de Ibitinga |
|  | Rodovias                  |
|  | Área Urbana               |

Sistema de Coordenada Geográfica Datum: SIRGAS 2000 Fuso: 22

Fonte: Rossi (2017)

**APÊNDICE 3.3.D. Mapa pedológico de Rossi (2017)**





**APÊNDICE 3.3.E. Demonstrativo de área das unidades mapeadas**

TIPOS DE SOLO Descrição (ROSSI, 2017)	Símbolo da unidade	Composição	ÁREA da APA		ÁREA de estudo	
			ha	%	ha	%
<b>LATOSSOLOS</b>			<b>27.791,18</b>	<b>40,20</b>	<b>58.652,87</b>	<b>40,78</b>
LV1 - LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico, A moderado ou chernozêmico, textura argilosa ou muito argilosa, fase relevo suave ondulado	LV1	LV	-	-	609,88	0,42
LV3 - Associação de LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico/Distrófico típico + NITOSSOLO VERMELHO Distrófico/Eutrófico, típico ambos A moderado e chernozêmico textura argilosa a muito argilosa, ambos fase relevo suave ondulado	LV3	LV+NV	15.455,46	22,36	28.376,91	19,73
LV20 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa ou muito argilosa, álico, relevo suave ondulado	LV20	LV	-	-	1.959,11	1,36
LV21 - LATOSSOLO VERMELHO ou VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado ou fraco textura média álico ou não álico, fase relevo suave ondulado	LV21	LV	12.079,54	17,47	26.194,47	18,21
LV25 - Associação de LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado textura argilosa, álico + LATOSSOLO VERMELHO Distro/Eutrófico típico, A moderado ou chernozêmico, textura argilosa ou muito argilosa, ambos fase relevo suave ondulado	LV25	LV+LV	-	-	50,21	0,03
LVA7 - Associação de LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO/VERMELHO Distrófico típico, A moderado textura argilosa ou média, álico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, ambos fase relevo suave ondulado e ondulado	LVA7	LVA/LV+RQ	256,17	0,37	1.462,26	1,01
<b>ARGISSOLOS</b>			<b>29.554,34</b>	<b>42,75</b>	<b>65.114,12</b>	<b>45,27</b>
PVA1 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO ou VERMELHO Eutróficoarênico ou abrupto A moderado ou fraco textura arenosa/média, fase relevo suave ondulado e ondulado	PVA1	PVA	5.534,12	8,00	8.583,38	5,96
PVA2 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO ou VERMELHO Eutrófico típico ou latossólico A moderado ou fraco textura arenosa/média, fase relevo suave ondulado e ondulado	PVA2	PVA/PV	-	-	1.077,73	0,74
PVA4 - Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico A moderado + ARGISSOLO VERMELHO Distrófico e Eutrófico típico, ambos textura arenosa/média e média relevo suave ondulado	PVA4	PVA+PV	24.020,21	34,75	55.453,00	38,55
<b>PLANOSSOLO</b>			<b>3.096,74</b>	<b>4,48</b>	<b>4.897,96</b>	<b>3,40</b>
SX3 - Associação de PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico A moderado e proeminente, textura arenosa/média e arenosa/argilosa + ORGANOSSOLO HÁPLICO Distrófico, ambos fase relevo plano	SX3	SX+OX	1.114,60	1,61	2.008,10	1,39
SX5 - Associação de PLANOSSOLO HÁPLICO A moderado e proeminente, textura arenosa/média e arenosa/argilosa + ARGISSOLO AMARELO/VERMELHO-AMARELO Eutrófico textura arenosa/média e média, ambos fase relevo plano + GLEISSOLO HÁPLICO argiloso a muito argiloso	SX5	SX+PA/PVA+GX	1.982,13	2,86	2.889,85	2,00
<b>GLEISSOLOS</b>			<b>2.408,60</b>	<b>3,48</b>	<b>4.413,40</b>	<b>3,06</b>
GX5 - Complexo de GLEISSOLO HÁPLICO e NEOSSOLO FLÚVICO, ambos Distróficos típico A moderado ou proeminente textura indiscriminada, todos fase relevo plano	GX5	GX + RY	267,10	0,38	1.306,79	0,90
GX9 - Complexo de GLEISSOLO HÁPLICO Eutrófico/Distrófico Tb textura argilosa + PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico Tb A moderado textura arenosa/média e arenosa/argilosa + NEOSSOLO FLÚVICO Eutrófico A moderado textura argilosa, todos fase relevo plano	GX9	GX+SX+RY	1.220,02	1,76	1.633,83	1,13
GX11 - GLEISSOLO HÁPLICO ou MELÂNICO Eutrófico ou Distrófico textura argilosa, fase relevo plano	GX11	GX	921,47	1,33	1.472,76	1,02
<b>NEOSSOLO QUARTZARÊNICO</b>			<b>1.158,06</b>	<b>1,67</b>	<b>1.306,96</b>	<b>0,90</b>
RQ3 - Associação de NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A moderado, álico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO/VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura média, ambos fase relevo ondulado e suave ondulado	RQ3	RQ+LVA/LV	1.158,06	1,67	1.306,96	0,90
<b>Erosão</b>			<b>0,28</b>	<b>0,0004</b>	<b>6,42</b>	<b>0,004</b>
<b>Assoreamento</b>			-	-	<b>1,56</b>	<b>0,001</b>
<b>Área Urbana</b>			<b>1.328,52</b>	<b>1,92</b>	<b>1.820,23</b>	<b>1,26</b>
<b>Represa</b>			<b>3.779,16</b>	<b>5,46</b>	<b>7.603,18</b>	<b>5,28</b>
<b>Total</b>			<b>69.116,89</b>		<b>143.816,7</b>	

### APÊNDICE 3.3.F. Extensão e distribuição das Ordens de solos referentes à área de estudo

Ordem de solo	Unidades de mapeamento	Área	
		Absoluta (ha)	Relativa ao total (%)
ARGISSOLO	PVA1 + PVA2 + PVA4 + 2° componente SX5	65981,08	45,87
GLEISSOLO	1° componente GX5 + GX11 + 3° componente SX5 + 1° componente GX9	3.651,74	2,53
LATOSSOLO	LV1 + 1° componente LV3 + LV20 + LV21 + LV25 + 1° componente LVA7 + 2° componente RQ3	47.239,98	32,84
NEOSSOLO FLÚVICO	2° componente GX5 + 3° componente GX9	849,48	0,59
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO	2° componente LVA7 + 1° componente RQ3	1.369,08	0,95
NITOSSOLO	2° componente LV3	11.350,77	7,89
ORGANOSSOLO	2° componente SX3	803,24	0,55
PLANOSSOLO	1° componente SX3 + 1° componente SX5 + 2° componente GX9	3.139,94	2,18
ÁREA URBANA		1.820,23	1,26
REPRESA		7.603,18	5,28
EROSÃO		6,42	0,004
ASSOREAMENTO		1,56	0,001
Total		143.816,7	100

## 3.4 GEOTECNIA

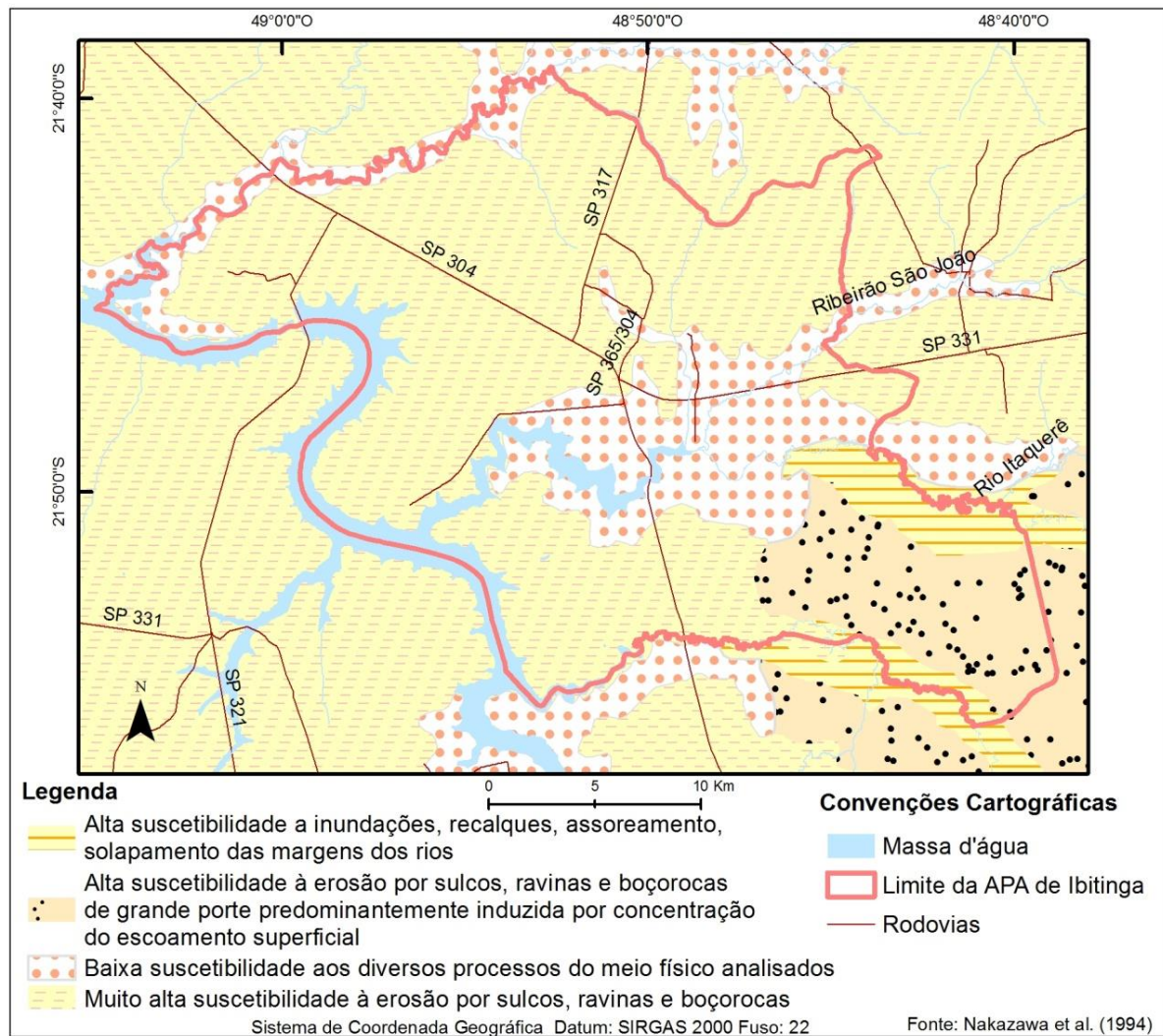
### APÊNDICE 3.4.A. Método

Para a descrição dos temas e apresentação de mapas foi realizada revisão bibliográfica de diversos atributos físicos e compilados dados de Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Geotecnia.

A Geotecnia foi caracterizada com base no trabalho de Nakazawa et al. (1994).

Além disso, realizou-se trabalho de campo com base nos métodos de descrição e coleta de Santos et al (2013), e na classificação brasileira de solos da Embrapa (Santos et al., 2018).

APÊNDICE 3.4.B. Mapa geotécnico de Nakazawa et al. (1994)



### 3.5 PERIGO, VULNERABILIDADE E RISCO

#### APÊNDICE 3.5.A. Método

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

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

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

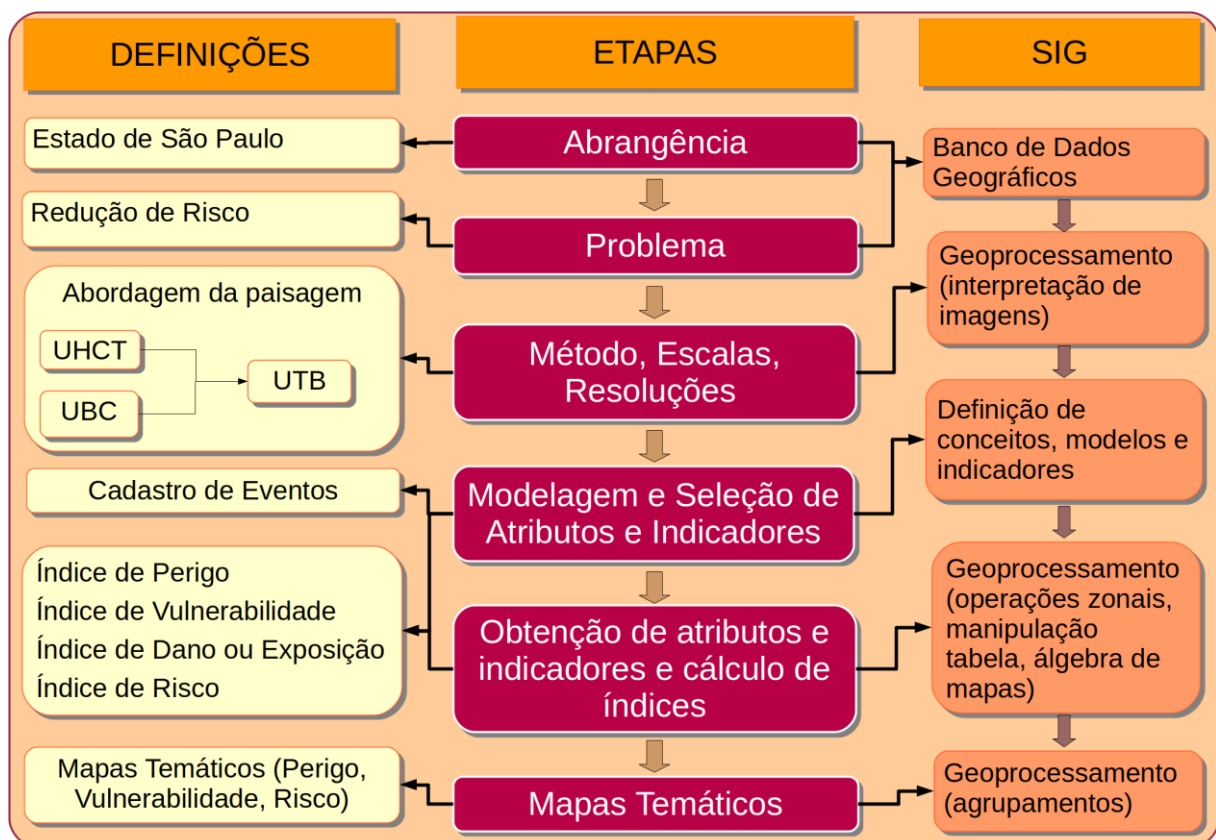


Figura 1. Método geral de obtenção de mapas temáticos a partir das Unidades Territoriais Básicas - UTB do Estado de São Paulo (ROSSINI-PENTEADO & FERREIRA, 2017; SÃO PAULO, 2017). Fonte: autores.

A Unidade Territorial Básica - UTB (SÃO PAULO, 2017) compreende um sistema de classificação hierarquizado e multinível que abrange todo o território do estado de São Paulo, resultante da intersecção dos planos de informação das Unidades Básicas de Compartimentação - UBC (SÃO PAULO, 2014, VEDOVELLO et al., 2015) e das Unidades Homogêneas de Cobertura e Uso da Terra e do Padrão da Ocupação Urbana - UHCT (SÃO PAULO, 2016). As unidades territoriais, associadas 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 urbana.

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

As 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 (PESC, PINU), vulnerabilidade de áreas de uso do tipo Residencial/Comercial/Serviços (VRCS), dano potencial (DAP) e risco de áreas de uso do tipo Residencial/Comercial/Serviços aos processos de escorregamento e inundação (RESC e RINU).

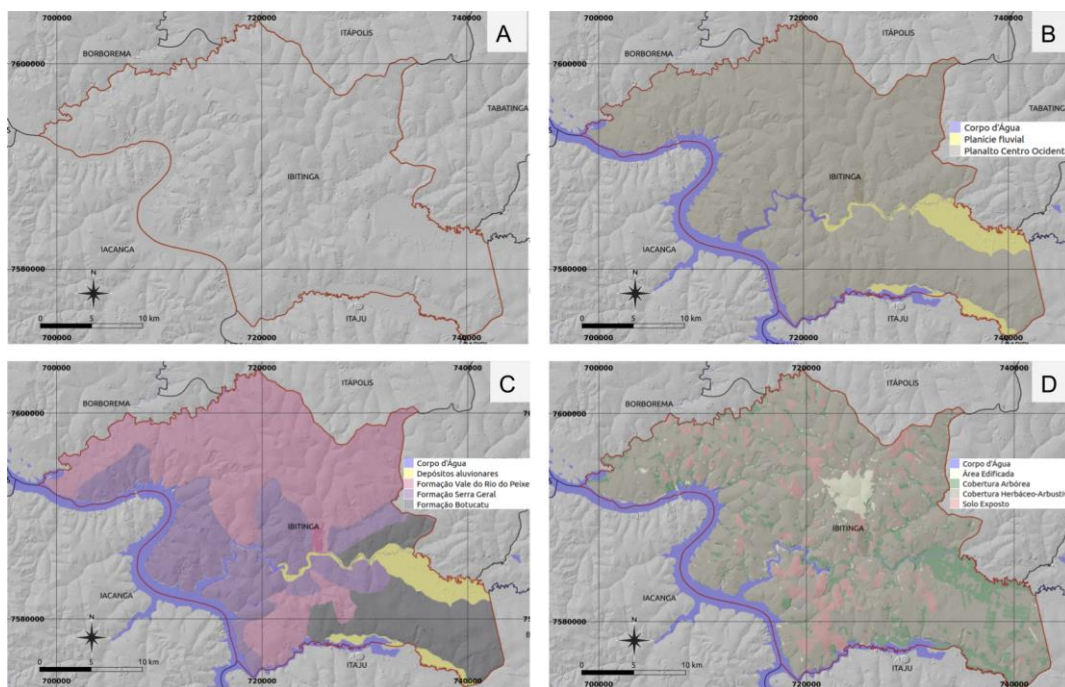
Os índices de perigo para os processos de escorregamento e inundação (PESC, PINU) foram calculados considerando-se os fatores do meio físico que interferem na suscetibilidade natural do terreno, bem como os fatores relacionados ao padrão de uso e cobertura da terra que potencializam a ocorrência do processo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

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

A descrição detalhada das variáveis e equações utilizadas estão disponíveis em (ROSSINI-PENTEADO & FERREIRA, 2017; SÃO PAULO, 2017).



**APÊNDICE 3.5.B. Aspectos do relevo sombreado e divisão municipal (A), geomorfologia (B), geologia (C) e cobertura da terra (D) da APA de Ibitinga, 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 reinterpretadas de Ross & Moroz (2011) e unidades geológicas de Perrota et al. (2005).

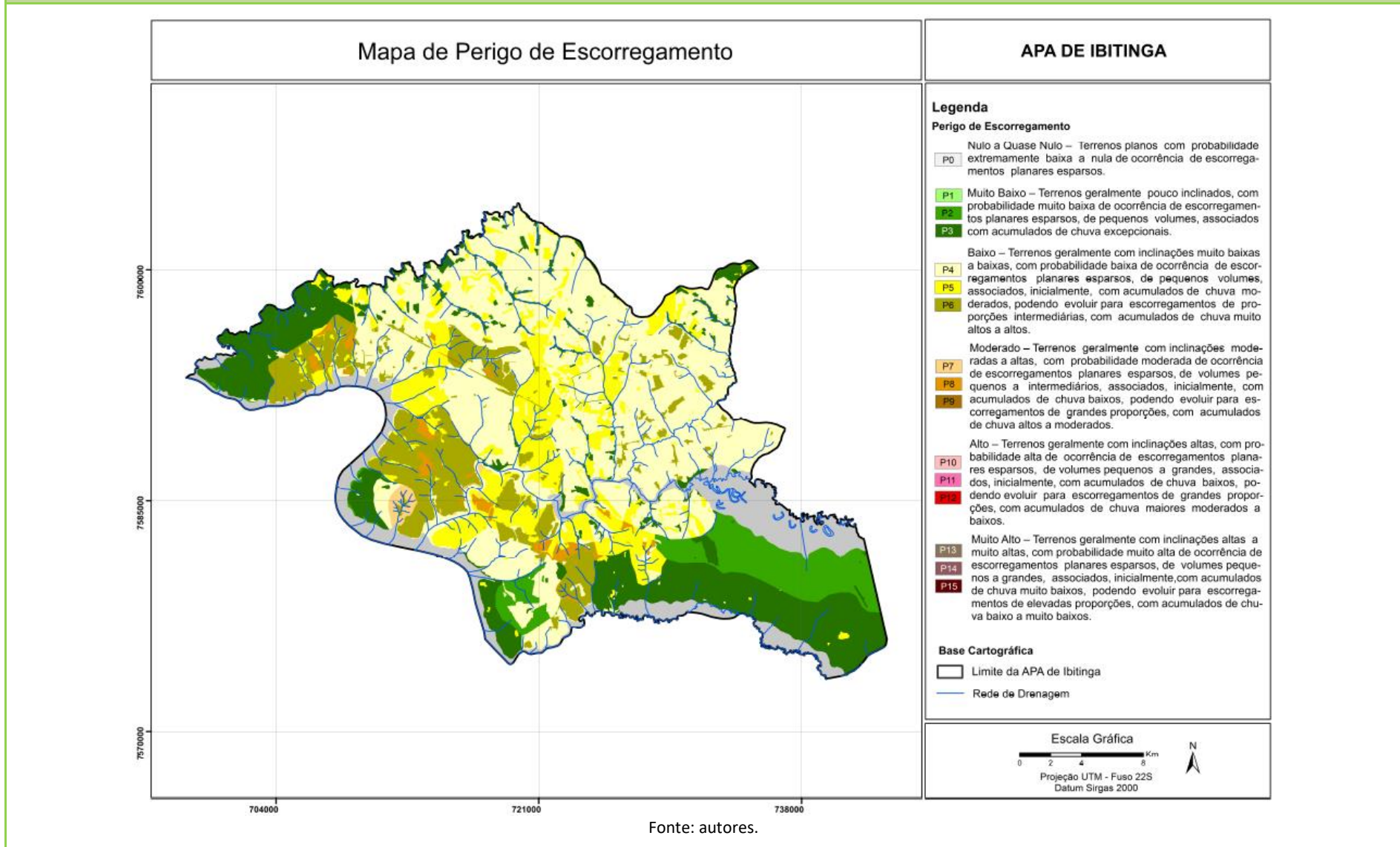
**APÊNDICE 3.5.C. Distribuição em cinco classes de influência/probabilidade de ocorrência dos processos, dos atributos e índices analisados para o estado de São Paulo e para a área de estudo**

	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	36 - 239
DECESC	0 - 3	3 - 7	7 - 17	17 - 25	25 - 37	37 - 85	4 - 10
DECINU	-	40 - 15	15 - 10	10 - 7	7 - 5	5 - 1	3 - 6
DED	-	0,00 - 0,66	0,66 - 1,03	1,03 - 1,54	1,54 - 2,65	2,65 - 11,12	0 - 2,5
EXHESC	-	80 - 331	331 - 529	529 - 782	782 - 1266	1266 - 2444	208 - 325
EXHINU	-	68 - 251	251 - 426	426 - 681	681 - 1180	1180 - 2154	139 - 282
ERO	-	0 - 0,015		0,015 - 0,0301	0,0301 - 0,0610		0 - 0,04
FOL	-	0 - 0,2	0,2 - 0,4	0,4 - 0,6	0,6 - 0,8	0,8 - 1,0	0,1 - 0,3
POIESC	-	0 - 0,2	0,2 - 0,4	0,4 - 0,6	0,6 - 0,8	0,8 - 1,0	0,1 - 0,9

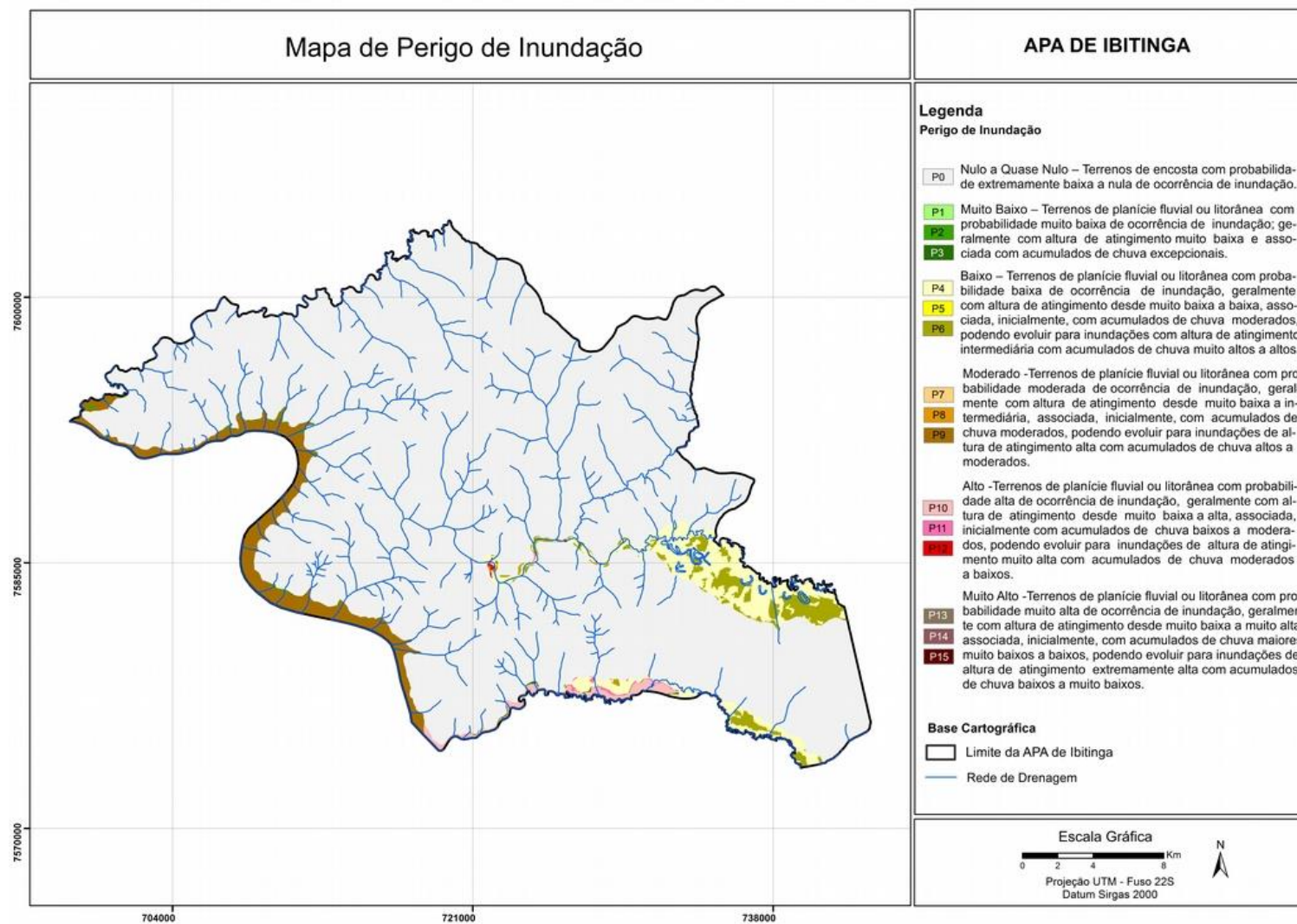
POIINU	-	0 - 0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1,0	0,1 - 0,9
ORU	-	0,8-1,0	0,6-0,8	0,4-0,6	0,2-0,4	0 - 0,2	0,1 - 0,9
AGU	-	0 -16	16 - 33	33 - 49	49 - 66	66 - 82	1 - 55
ESG	-	0-17	17-35	35-52	52-70	70-87	1 - 62
LIX	-	0 - 16	16 - 33	33 - 49	49 - 66	66 - 82	1 - 60
ALF	-	0 - 12	12 - 25	25 - 36	36 -42	42 - 62	0 - 27
REN		12,9 - 18,5	11,1 - 12,9	9,2 - 11,1	3,7 - 9,2	0 - 3,7	0,1 - 7
PESC	-	0 - 0,16	0,16 - 0,28	0,28 - 0,43	0,43 - 0,60	0,60 - 0,90	0 - 0,39
PINU	-	0,15 - 0,37	0,37 - 0,47	0,47 - 0,56	0,56 - 0,67	0,67 - 0,91	0 - 0,64
VUL	-	0,08 - 0,22	0,22 - 0,35	0,35 - 0,48	0,48 - 0,62	0,62 - 0,75	0,26 - 0,57
DAP	-	16 - 12764	12764 - 47412	47412 - 134859	134859 - 317410	317410 - 1222946	257 - 154512
RESC	-	0 - 0,05	0,05 - 0,10	0,10 - 0,14	0,14 - 0,18	0,18 - 0,37	0 - 0,10
RINU	-	0 - 0,02	0,02 - 0,06	0,06 - 0,12	0,12 - 0,21	0,21 - 0,42	0 - 0,04

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-1.MJ-1.mm-1), FOL -  ndice de foliação (adimensional), POIESC - potencial de indução para escorregamento (adimensional), POIINU - potencial de indução para inundação (adimensional), ORU= ordenamento urbano, AGU = abastecimento de  gua, ESG = coleta e destinação de esgoto, LIX = coleta e destinação de lixo, ALF=  ndice 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 ( ndices adimensionais).

APÊNDICE 3.5.D. Mapa de Perigo de Escorregamento Planar da APA Ibitinga



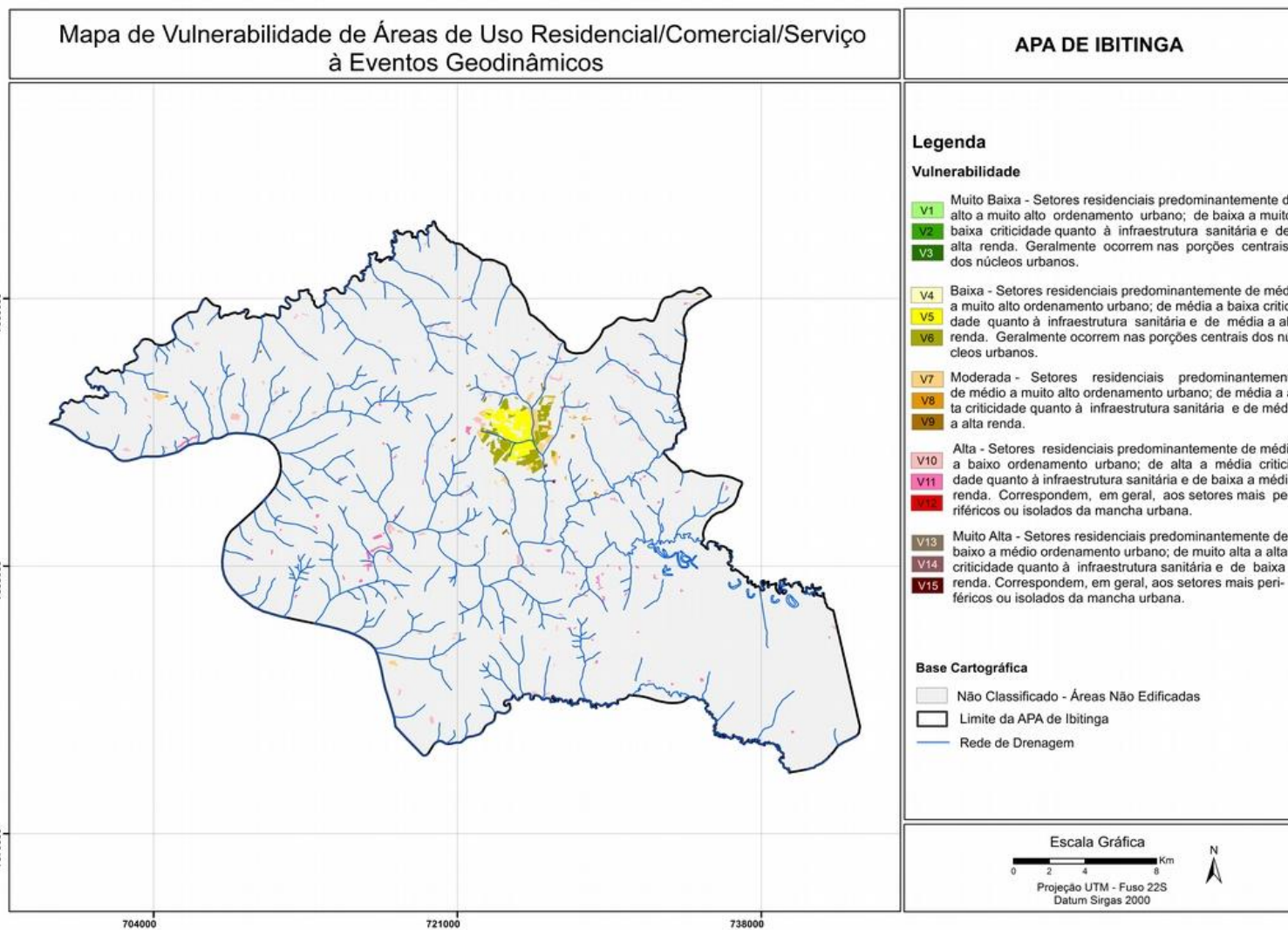
APÊNDICE 3.5.E. Mapa de Perigo de Inundação da APA Ibitinga



Fonte: autores

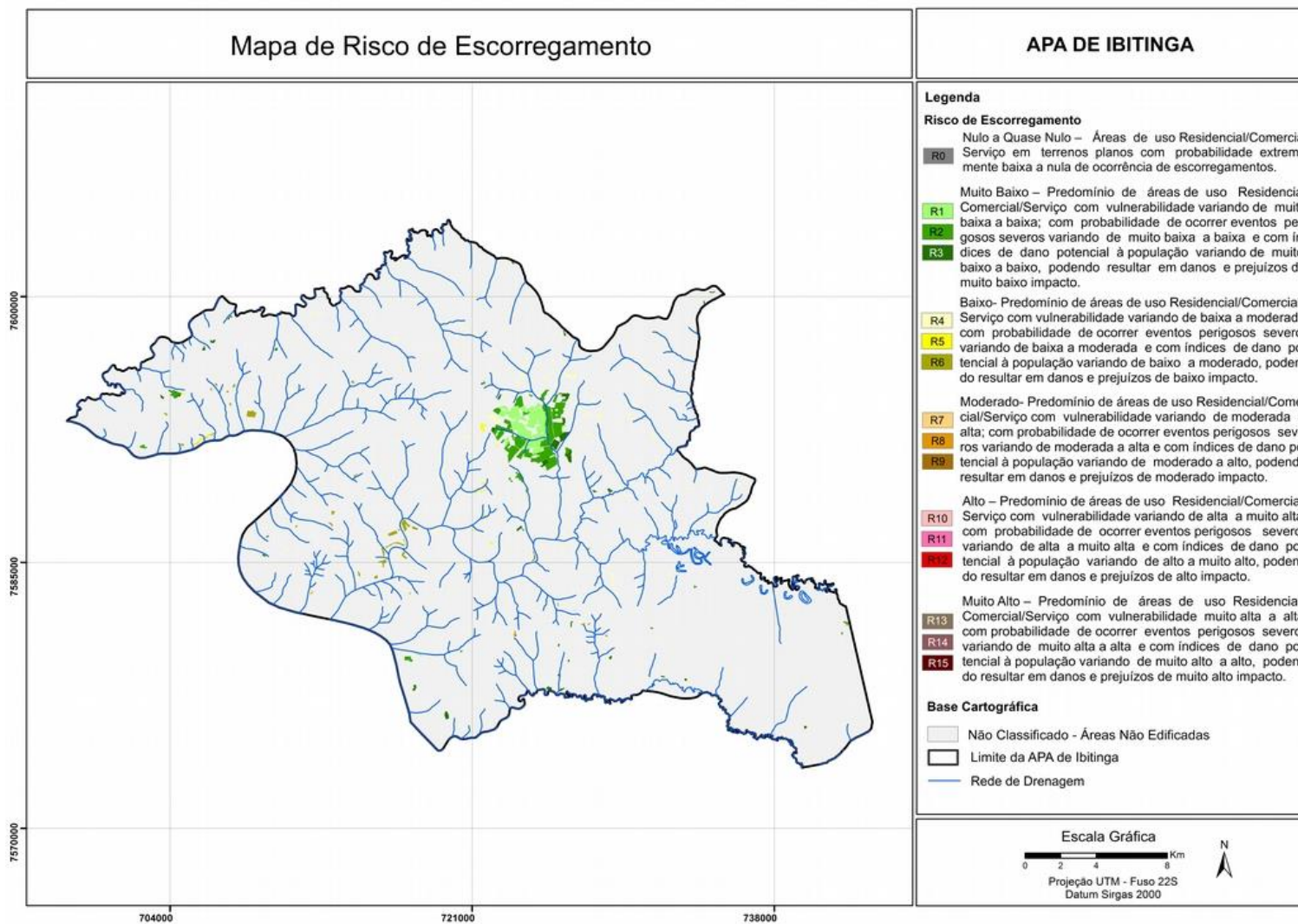


APÊNDICE 3.5.F. Mapa de Vulnerabilidade de áreas de uso Residencial/Comercial/Serviços da APA Ibitinga



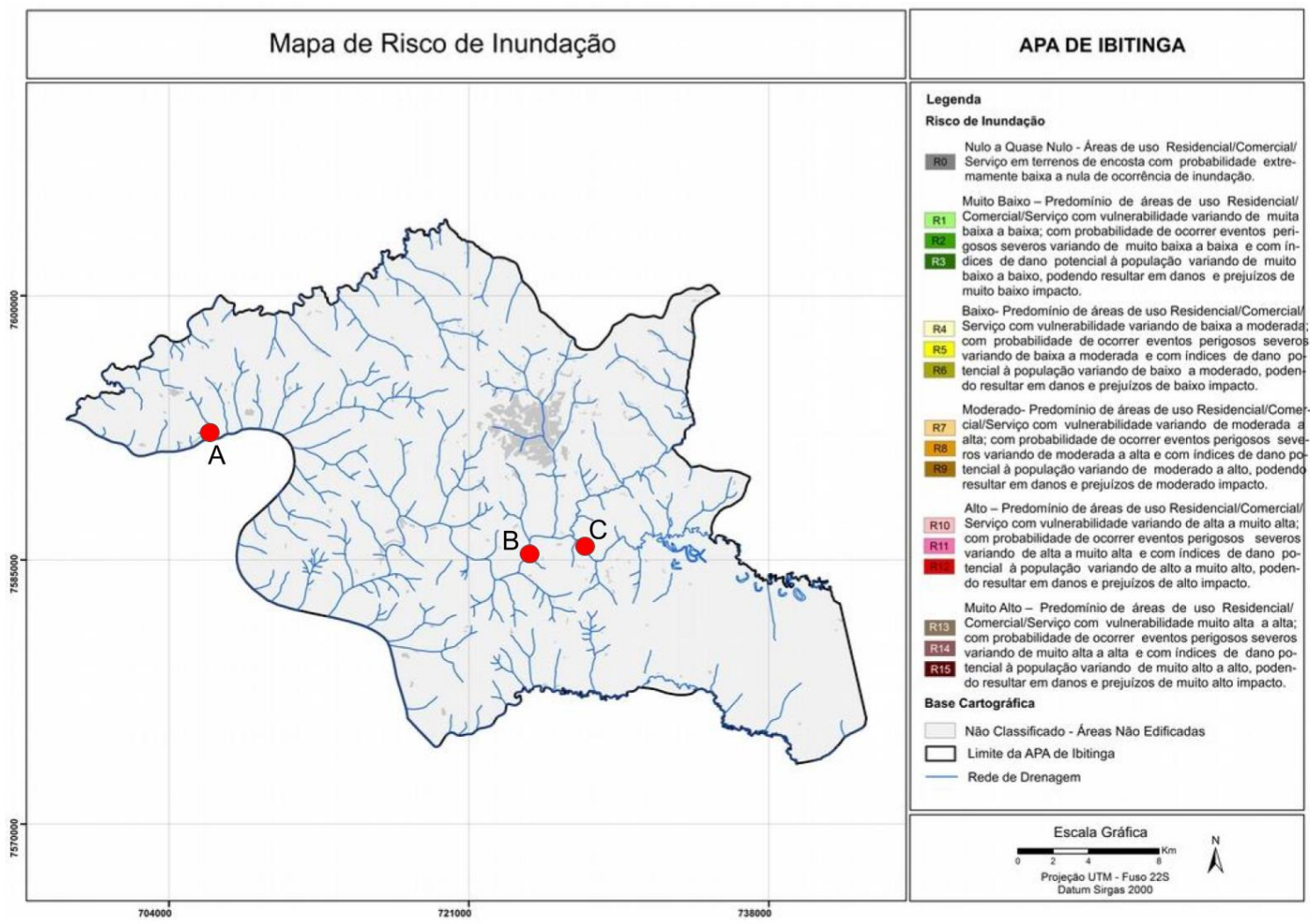
Fonte: autores

APÊNDICE 3.5.G. Mapa de Escorregamento das áreas uso do tipo Residencial/Comercial/Serviços da APA Ibitinga



Fonte: autores

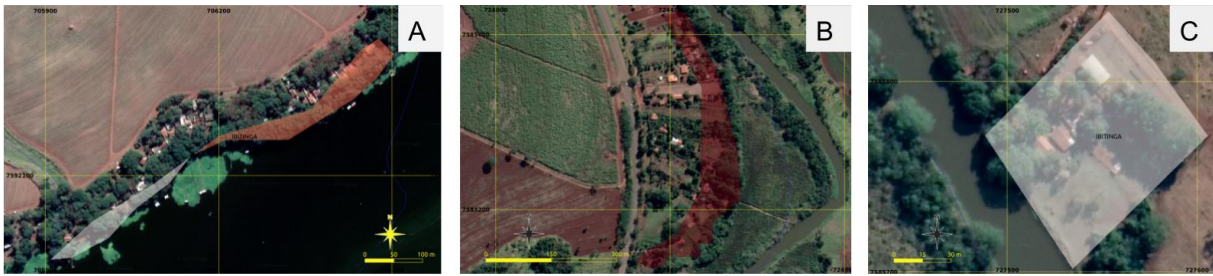
APÊNDICE 3.5.H. Mapa de Risco de Inundação das áreas de uso Residencial/Comercial/Serviços da APA Ibitinga



Fonte: autores  
As letras A, B e C correspondem as imagens do Apêndice 3.5.I.



**APÊNDICE 3.5.I. Exemplos de setores de Risco de Inundação das áreas de uso Residencial/Comercial/Serviços da APA Ibitinga. Imagem Google Earth, de 23/06/2019**



Fonte: autores

**3.6 CLIMA**

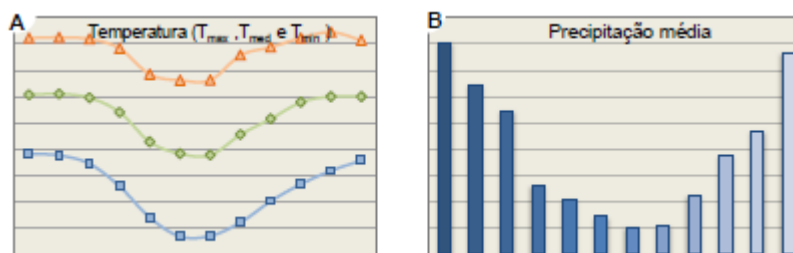
**APÊNDICE 3.6.A. Método**

Os parâmetros analisados foram precipitação, temperatura, pressão, umidade, insolação, evapotranspiração, direção e intensidade do vento. As séries históricas não são uniformes, ou seja, não possuem a mesma duração e tampouco contemplam o mesmo intervalo de anos. As principais fontes de consulta foram o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Banco de dados climáticos do Brasil da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (BdClima-EMBRAPA), Diretoria de Abastecimento e Energia Elétrica do estado de São Paulo (DAEE-SP) e secundariamente, a Rede de Meteorologia do Comando da Aeronáutica (REDEMET).

A escala de análise regional inclui os municípios citados na tabela abaixo por serem próximos e possuírem maior persistência temporal de dados, estações INMET. Para escala local foram utilizados dados das estações DAEE-SP.

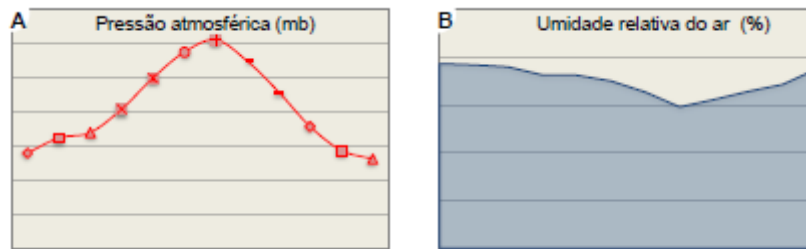
Município	Parâmetros							Fonte	Intervalo
	P	T	Pa	Ur	I	Et	W		
Bariri	x								
Borborema	x							DAEE, BdClima	1941-1970
Catanduva	x	x						INMET	1951-2012
Ibitinga	x	x							
Pongai	x								
Pres. Prudente	x	x						INMET	
Reginópolis	x								
São Carlos	x	x						INMET	
Sorocaba	x	x						INMET	
Votuporanga	x	x						INMET	

**APÊNDICE 3.6.B. Temperatura máxima, média e mínima (A) e precipitação pluvial média (B)**



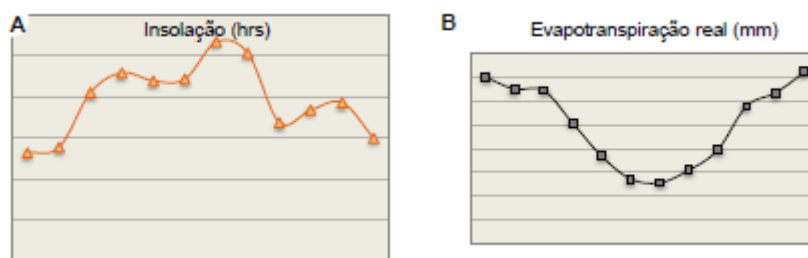
Fonte: dados numéricos INMET e DAEE (2013) retificados e modelados pelo autor

### APÊNDICE 3.6.C. Pressão atmosférica média (A) e umidade relativa média do ar (B)



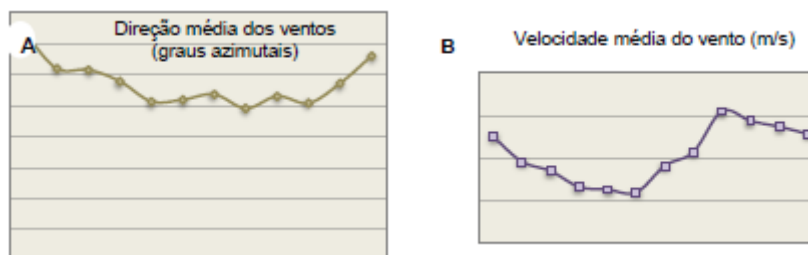
Fonte: dados numéricos INMET e DAEE (2013) retificados e modelados pelo autor

### APÊNDICE 3.6.D. Insolação média (A) e evapotranspiração (B)



Fonte: dados numéricos INMET e DAEE (2013) retificados e modelados pelo autor

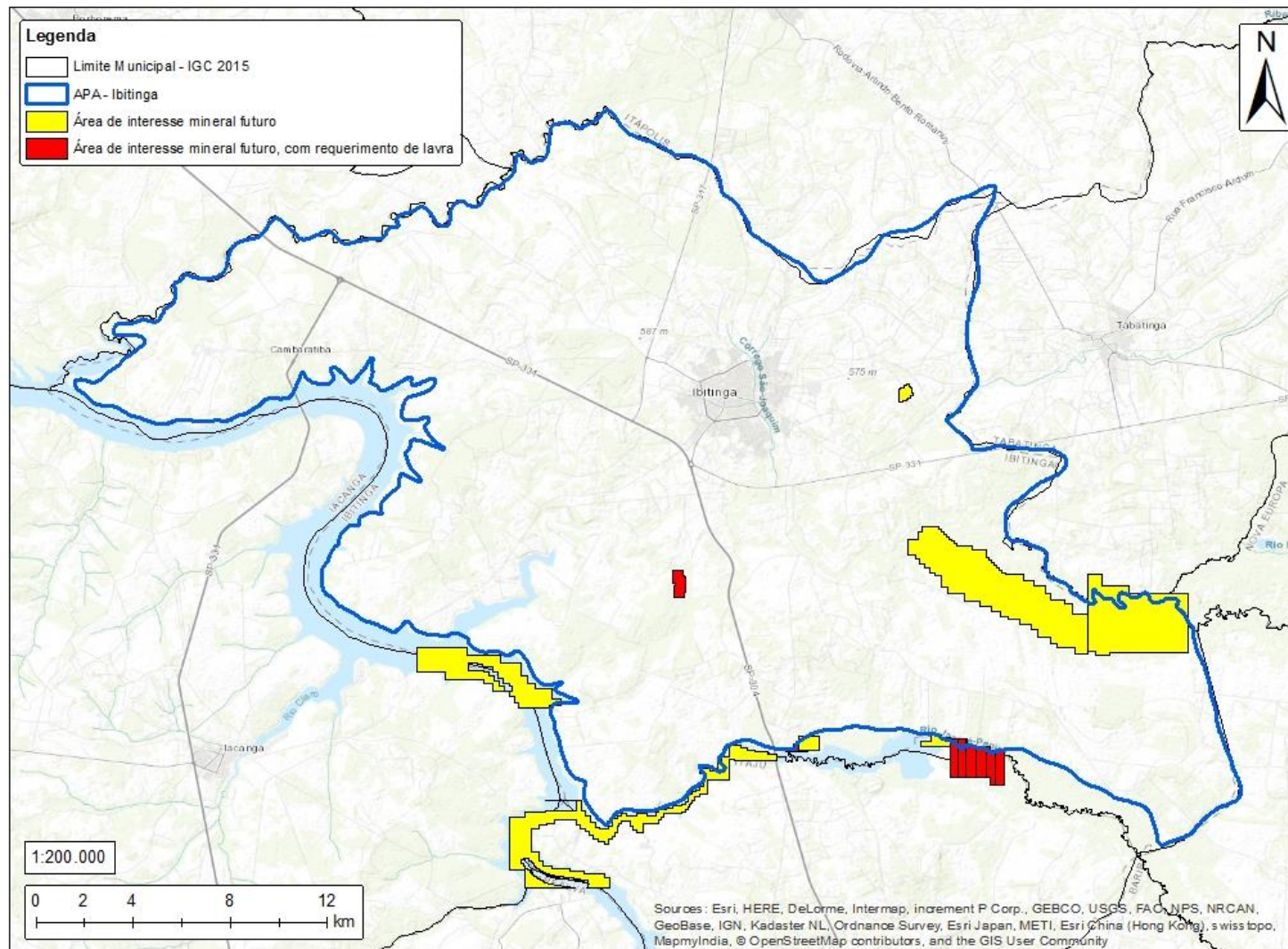
### APÊNDICE 3.6.E. Direção (A) e velocidade média dos ventos (B)



Fonte: dados numéricos INMET e DAEE (2013) retificados e modelados pelo autor

### 3.7 MINERAÇÃO

#### APÊNDICE 3.7.A. Atividades de mineração da APA Ibitinga



### APÊNDICE 3.7.B. Atividades de mineração da APA Ibitinga

AREA_HA	FASE	ULT_EVENTO	NOME	SUBS	USO	município	amn_cetesb
544,57	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	255 - AUT PESQ/CUMPRIMENTO EXIGÊNCIA PROTOCOLI EM 06/05/2015	Luiz Antonio Longuini	AREIA	Construção civil	Ibitinga / Iacanga	Área de interesse mineral futuro
48,89	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	176 - AUT PESQ/ALVARÁ DE PESQUISA DE CESSÃO PUB EM 24/08/2009	Porto de Areia Itaju Ltda Me	AREIA	Construção civil	Ibitinga	Área de interesse mineral futuro
49,97	REQUERIMENTO DE LAVRA	362 - REQ LAV/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA SOLICITADO EM 01/08/2017	Porto de Areia Itaju Ltda Me	AREIA	Construção civil	Ibitinga / Itaju	Área de interesse mineral futuro, com requerimento de lavra
49,97	REQUERIMENTO DE LAVRA	362 - REQ LAV/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA SOLICITADO EM 01/08/2017	Porto de Areia Itaju Ltda Me	AREIA	Construção civil	Ibitinga / Itaju	Área de interesse mineral futuro, com requerimento de lavra
48,1	REQUERIMENTO DE LAVRA	362 - REQ LAV/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA SOLICITADO EM 01/08/2017	Porto de Areia Itaju Ltda Me	AREIA	Construção civil	Ibitinga / Itaju	Área de interesse mineral futuro, com requerimento de lavra
49,77	REQUERIMENTO DE LAVRA	362 - REQ LAV/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA SOLICITADO EM 01/08/2017	Porto de Areia Itaju Ltda Me	AREIA	Construção civil	Ibitinga / Itaju	Área de interesse mineral futuro, com requerimento de lavra
49,97	REQUERIMENTO DE LAVRA	362 - REQ LAV/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA SOLICITADO EM 01/08/2017	Porto de Areia Itaju Ltda Me	AREIA	Construção civil	Ibitinga / Itaju	Área de interesse mineral futuro, com requerimento de lavra
49,87	REQUERIMENTO DE LAVRA	362 - REQ LAV/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA SOLICITADO EM 01/08/2017	Porto de Areia Itaju Ltda Me	AREIA	Construção civil	Ibitinga / Itaju	Área de interesse mineral futuro, com requerimento de lavra
50	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	2095 - REQ LICEN/INDEFERIMENTO COM ONERAÇÃO EM 14/10/2016	Nilton Fabio Mascanhi Me	AREIA	Construção civil	Ibitinga	Área de interesse mineral futuro, com requerimento de lavra
1251,26	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 31/07/2019	Luiz Antonio Longuini	AREIA	Construção civil	Ibitinga	Área de interesse mineral futuro
27,71	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	236 - AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 22/08/2019	Santa Alaide Rocco Angeluci Extração e Comércio de Areia Jacarezinho Ltda Me	ÁGUA MINERAL	Engarrafamento	Ibitinga	Área de interesse mineral futuro
8,27	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	1154 - REQ LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 03/06/2019	Jacarezinho Ltda Me	AREIA	Construção civil	Ibitinga	Área de interesse mineral futuro, com requerimento de lavra
37,63	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	209 - AUT PESQ/INICIO DE PESQUISA COMUNICADO EM 17/07/2019	Porto de Areia Itaju Ltda Me	AREIA	Industrial	Ibitinga	Área de interesse mineral futuro
992,48	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	278 - AUT PESQ/RENUNCIA AUT PESQ PROTOCOLIZADA EM 02/05/2018	Roque Yuri Tandel Me	AREIA	Construção civil	Ibitinga / Nova Europa / Tabatinga	Área de interesse mineral futuro
822,45	DISPONIBILIDADE	1828 - DISPONIB/ÁREA DESCARTADA LIBERADA PARA EDITAL EM 29/05/2018	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO	Itaju / Iacanga	Área de interesse mineral futuro, com requerimento de lavra

### 3.8 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

#### APÊNDICE 3.8.A. Método

A caracterização do uso e da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos da APA Ibitinga foi realizada a partir de levantamento bibliográfico e de consulta a bancos de dados com livre acesso, disponíveis nos sites de órgãos de governo ou instituições de pesquisa, não sendo realizada checagem de consistência ou verificação de campo.

Baseado na compilação desses dados secundários, o diagnóstico permitiu realizar uma análise regional da situação em relação à qualidade e principais usos da água subterrânea na região onde se localiza a UC.

Os principais trabalhos e bancos de dados de referência consultados e os parâmetros e indicadores ambientais utilizados para caracterização das águas subterrâneas estão relacionados a seguir.

- Aquíferos

Para a identificação e delimitação dos principais aquíferos que ocorrem na região onde se insere a UC foi utilizado o mapa geológico de Soares et al. (1973) disponível no formato digital na publicação “Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo – Diretrizes de utilização e proteção” (DAEE/UNESP, 2013). Foram consultados também os trabalhos de Correa (2000), Marcuzzo et al. (2018) e Ecossistema Consultoria Ambiental (2016). Para avaliação das espessuras dos aquíferos foram consultados o cadastro de poços do SIAGAS, de livre acesso no site da CPRM (2019a)

- Aspectos Quantitativos

A informação sobre a potencialidade hídrica foi extraída de DAEE/IG/IPT/CPRM (2005), que estabeleceu as vazões recomendadas dos aquíferos sedimentares como “aquela que pode ser extraída de forma sustentável por longos períodos e com rebaixamentos moderados da espessura saturada”. Para os aquíferos fraturados, a vazão explorável corresponde à vazão provável calculada a partir da correlação entre dados de vazão e de capacidade específica de poços existentes, com teste de vazão com duração maior que 20 horas.

A reserva explotável de água subterrânea, calculada pela diferença entre Q95% e Q7,10, é a estimativa do volume de água disponível para consumo sem comprometimento das reservas totais, considerando somente aquíferos livres. Os valores de reserva explotável, vazão outorgada e balanço hídrico subterrâneo referem-se a área da UGRHI 13 e foram obtidos no Relatório de Situação dos Recursos Hídricos e no Plano de Bacia da UGRHI 13 (CBH-TJ, 2018a, 2018b).

Para identificar os aquíferos mais explotados, os principais usos da água subterrânea e a distribuição dos poços existentes na região da UC, foi realizado um levantamento em 29/10/2019 no banco de dados de outorgas, disponível para consulta no site do DAEE (DAEE, 2019a). Os poços foram plotados em mapa com identificação do aquífero explorado e os principais usos da água. Adicionalmente foram consultados o Plano Municipal de Saneamento (CETEC, 2012) e o site do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE-Ibitinga, 2019) para levantamento dos poços destinados ao abastecimento público do município.

O banco de dados da Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas (RIMAS), operada pela CPRM, foi consultado em 10/05/2019, para levantamento de dados de qualidade e nível da água subterrânea dos aquíferos livres, sendo que o poço de monitoramento mais próximo se encontra no município de Boa Esperança do Sul (CPRM, 2019b).

- Aspectos Qualitativos

Para a caracterização da qualidade da água subterrânea foram utilizados os dados da Rede de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas operada pela CETESB e da Rede Piezométrica de Monitoramento Integrada de Qualidade e Quantidade operada pelo DAEE/CETESB, disponibilizados no sistema DATAGEO e em relatório digital publicado (CETESB, 2019). Foram buscados, também, dados da Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas (RIMAS), operada pela CPRM (CPRM, 2019b).

O levantamento das áreas contaminadas baseou-se no Cadastro de Áreas Contaminadas publicado em dezembro/2018 pela CETESB (CETESB, 2018).

Aspectos regionais referentes à vulnerabilidade do aquífero à contaminação foram comentados com base em relatórios e trabalhos técnico-científicos, especialmente considerando os resultados de projeto desenvolvido por CPLA/IPT (2010), uma vez que os dados levantados não permitiram uma análise específica da UC.

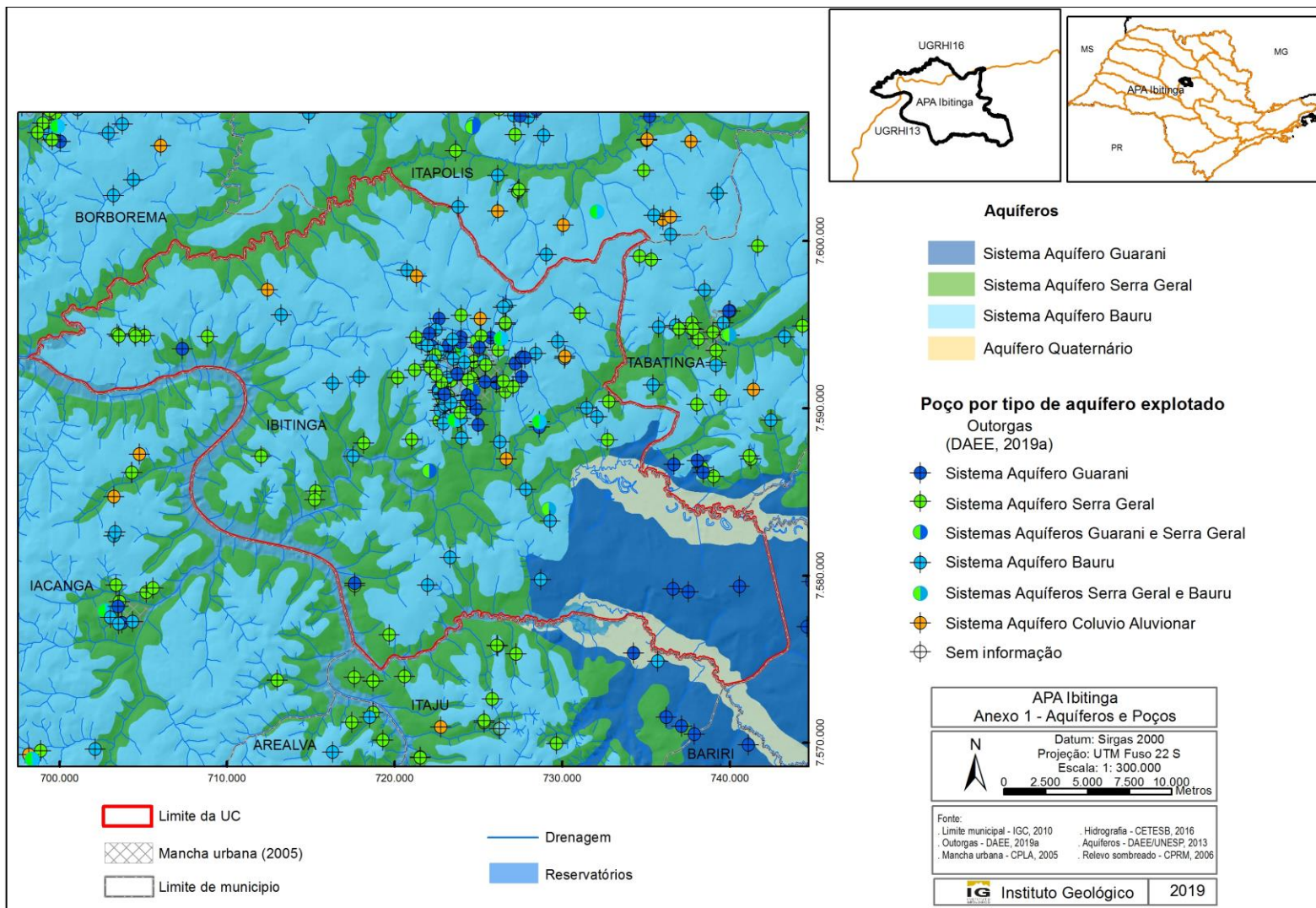
#### Limitações da Metodologia

O levantamento de informações foi fundamentado em pesquisa bibliográfica e a heterogeneidade na profundidade e na abrangência espacial e temporal dos dados levantados pode implicar em limitações quanto à atualidade e representatividade do diagnóstico realizado em relação à situação real.

Para uma análise mais aprofundada em algum aspecto, recomenda-se que o leitor recorra às fontes originais de informações, citadas no item Referências Bibliográficas.

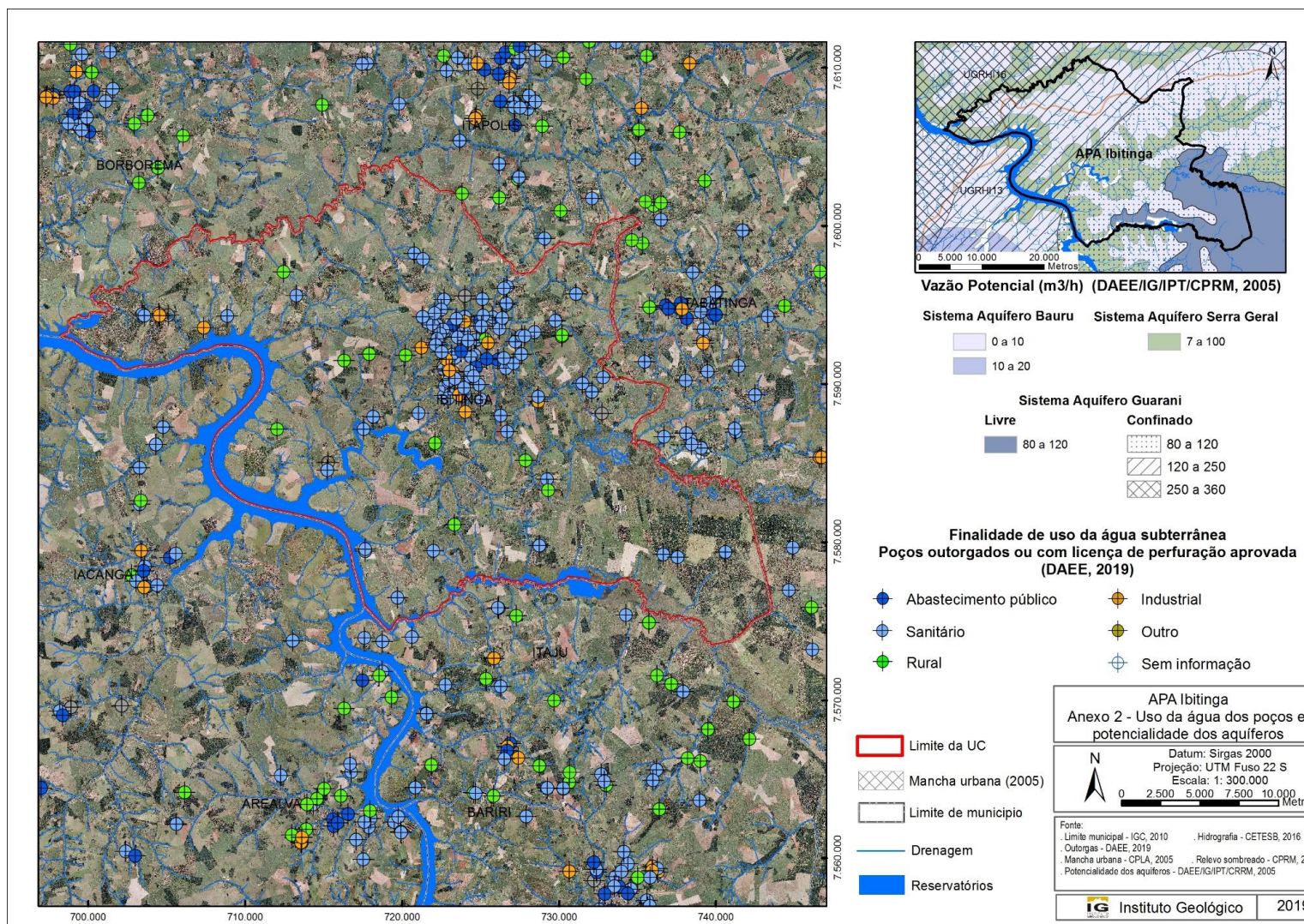


**APÊNDICE 3.8.B. Aquíferos e Poços**





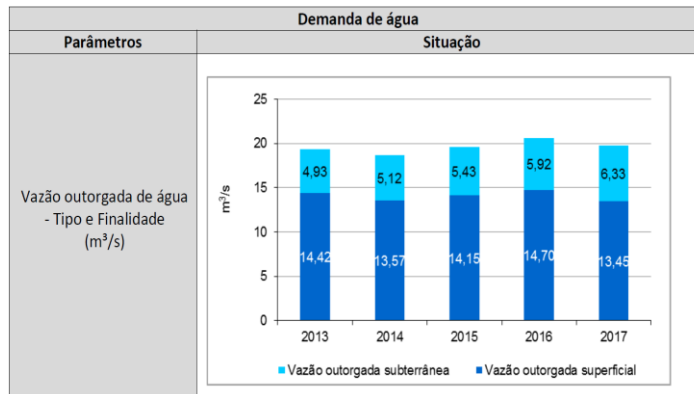
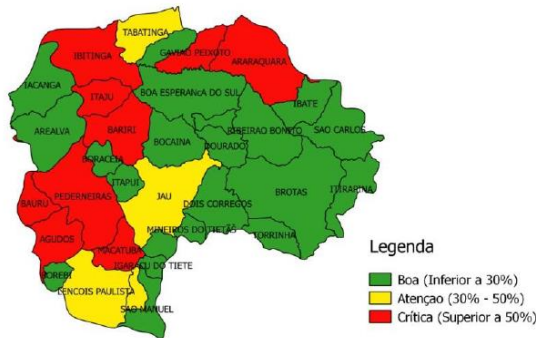
**APÊNDICE 3.8.C. Uso da água dos poços potencialidade dos aquíferos**



**APÊNDICE 3.8.D. Informações sobre demanda e disponibilidade de água subterrânea na UGRHI 13**

Parâmetros	Balanço				
	2013	2014	2015	2016	2017
Vazão outorgada subterrânea em relação às reservas exploráveis (%)	49,3	51,2	54,3	59,2	63,3

Vazão outorgada subterrânea em relação às reservas exploráveis



Fonte: Relatório de Situação – Ano Base 2017 (CBH-TJ, 2018a).

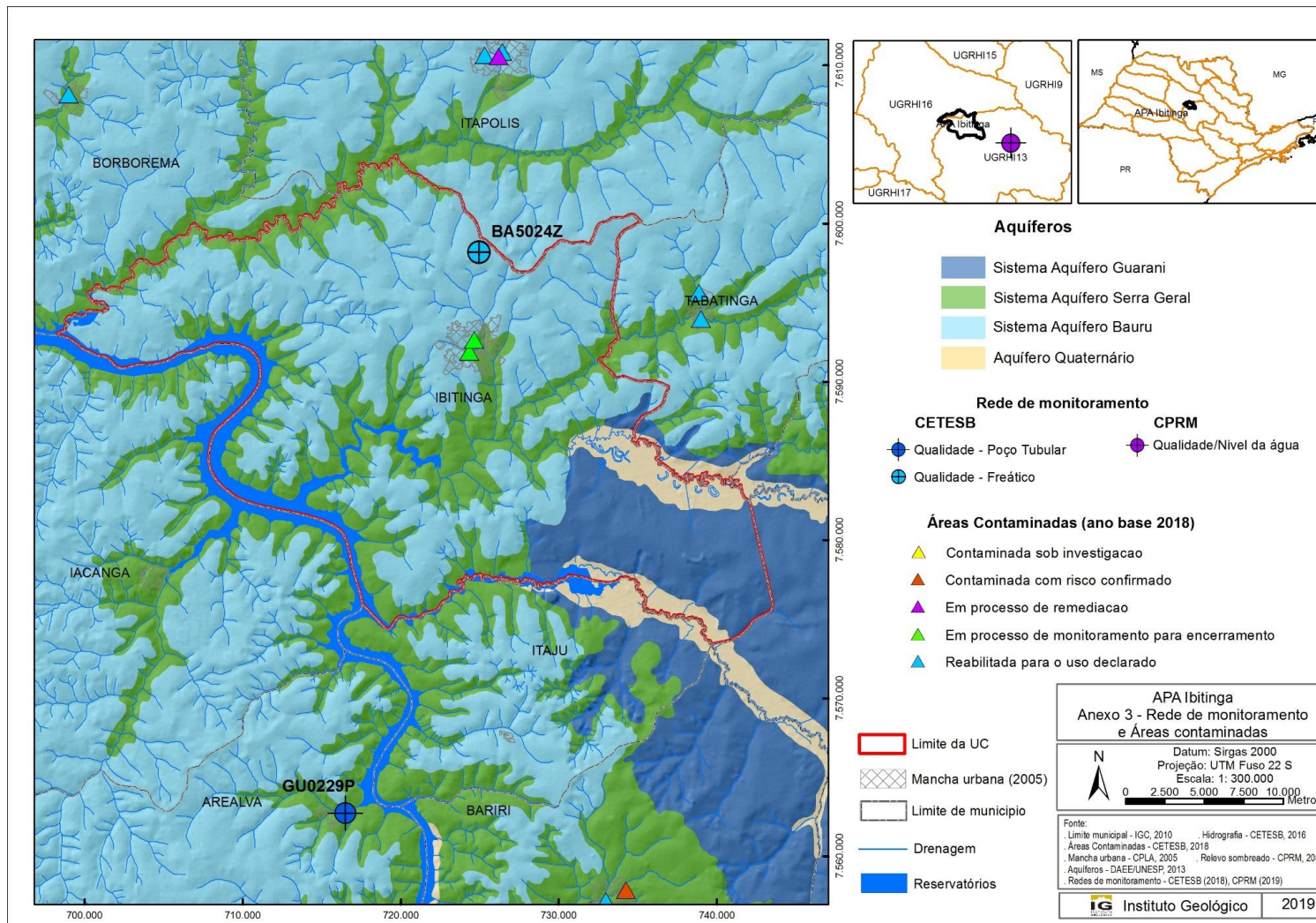
**APÊNDICE 3.8.E. Poços de monitoramento de nível d'água da rede operada pelo DAEE**

Município	Prefixo DAEE	Prefixo CETESB	Aquífero	UGRHI	Início	Medição de nível d'água	Amostragem em Qualidade	Latitude (S)	Longitude (W)
Ibitinga	5C-505Z	BA5024Z	Bauru	13	2013	Diária	Semestral	21º 42' 17"	48º 49' 28"

Fonte: Cetesb, 2019.



**APÊNDICE 3.8.F. Rede de monitoramento**



APÊNDICE 3.8.G. Dados do poço de monitoramento MNT/SP/BE01 da Rede RIMAS (CPMR, 2019)

30/10/2019

RIMAS WEB

Poço: 3500027888 UF: SP Município: Boa Esperança do Sul Localidade: SÍTIO SOBRADINHO Versão para Impressão

**Perfil Construtivo**

**Geral**

**Dados Gerais:**

Nome: MNT/SP/BE01  
 Data da Instalação: 28/03/2011  
 Proprietário: CPRM - SUREG/SP  
 Natureza do Ponto: Poço de monitoramento  
 Uso da Água: Sem uso  
 Cota do Terreno (m): 471.01

**Localização:**

Localidade: SÍTIO SOBRADINHO  
 UTM (Norte/Sul): 7568223  
 UTM (Leste/Oeste): 769245  
 Latitude (GGMMSS): 215811  
 Longitude (GGMMSS): 482334  
 Bacia Hidrográfica: Rio Parana  
 Subbacia Hidrográfica: Rios Parana, Tiete e outros

**Situação:**

Data: 27/10/2014  
 Situação: Poço RIMAS equipado com medidor automático de nível

**Construtivos**

**Perfuração:**

Data:	Profundidade Inicial (m):	Profundidade Final (m):	Perfurador:	Método:
28/03/2011	0.00	16.40	A.F. BORSATO E CIA LTDA	Rotativo

**Diâmetro:**

De (m):	Até (m):	Polegadas:	Milímetros:
0.00	16.00	8 1/2	215.9000

**Revestimento:**

De (m):	Até (m):	Material:	Diâmetro (pol):	Diâmetro (mm):
0.00	8.00	Plástico p.v.c.	4	101.6000
12.00	16.00	Plástico p.v.c.	4	101.6000

**Filtro:**

De (m):	Até (m):	Material:	Diâmetro (pol):	Diâmetro (mm):	Ranhura
8.00	12.00	Plástico geomecânico	4	101.6000	0.75

**Espago Anular:**

De (m):	Até (m):	Material:
0.00	3.00	Cimentação
3.00	16.40	Pre-filtro

**Boca do Tubo:**

Data:	Altura(m):	Diâmetro (pol):	Diâmetro (mm):
28/03/2011	0.49	10	254.0000

**Entrada d'água:**

Profundidade(m):

**Profundidade Útil:**

Data: Profundidade Útil:  
 28/03/2011 16.40

**Geológicos**

**Felção Geomorfológica:**

Descrição: Planalto

**Formação Geológica:**

Profundidade Inicial (m):	Profundidade Final (m):	Tipo de Formação:
0.00	16.00	Formação Botucatu

**Dados Litológicos:**

De (m):	Até (m):	Litologia:	Descrição Litológica:
0	5	Areia fina	Areia fina, selecionada com matriz argilosa, castanha escura
5	7	Areia fina	Areia fina, castanha acinzentada, com matriz argilosa
7	8	Areia fina	Areia fina, castanha com matriz argilosa
8	9	Areia fina	Areia fina, selecionada com matriz argilosa
9	10	Areia fina	Areia fina, com matriz argilosa (teor de argila maior que anterior) castanho acinzentado
10	12	Areia fina	Areia fina, castanha, com matriz argilosa (com teor igual a descrição acima)
12	15	Areia fina	Areia fina, castanha, com argila na matriz
15	16	Areia fina	Areia fina com matriz argilosa e amostra de basalto
16	16.4	Basalto	Basalto

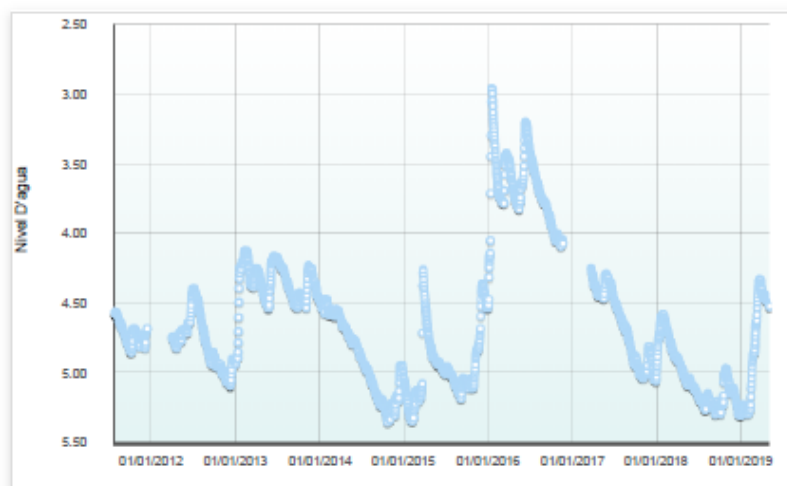
**Hidrogeológicos****Aqüífero no Ponto**

	Topo (m):	0.00
	Base (m):	16.00
<b>Aqüífero: Poroso</b>	Captação:	Única
	Condição:	Livre
	Penetração:	Total

**Nível da Água:**

Data:	07/05/2019
Nível da Água (m):	4.53
Nível Medido Bombeando (S/N)?	N
Vazão (m <sup>3</sup> /h):	

Gráfico de evolução do nível d'água

**Teste de bombeamento**

<b>Teste de Bombeamento:</b>			
Data:	Surgência:	Nível Estático (m):	Duração do Teste (h):
29/03/2011	N	4.75	08:00
Nível Dinâmico (m):	Vazão Específica (m <sup>3</sup> /h/m):	Coefficiente de Armazenamento:	Vazão Livre (m <sup>3</sup> /h):
12.12	0.882		
Permeabilidade (m/s):	Transmissividade (m <sup>2</sup> /s):	Vazão Após Estabilização (m <sup>3</sup> /h):	Tipo do Teste:
		6.5	Rebaixamento
Método:	Unidade:		
	Bomba submersa		

**Análise Química****Análises Químicas:**

Amostra:	0518/SP/BE01
Data da Coleta:	16/05/2018
Condutividade Elétrica (µS/cm):	15.60
Qualidade da Água (PT/CO):	
Sabor da Água:	
Qualidade da Água (Odor):	
Temperatura (C°):	
Turbidez (NTU):	0.25
Sólidos Suspensos (mg/l):	
Sólidos Sedimentáveis (mg/l):	
Aspecto Natural:	
Ph	5.40

**Resultados Analíticos da Última Coleta:**

Parâmetro:	Concentração:	Unidade:
Calcio (Ca)	0.799	mg/L (ppm)
Cromo (Cr)	0.008	mg/L (ppm)
Dureza total	5.54	mg/L (ppm)
Ferro total (Fe)	0.036	mg/L (ppm)
Potássio (K)	0.216	mg/L (ppm)

Parâmetro:	Concentração:	Unidade:
Magnésio (Mg)	0.461	mg/L (ppm)
Sódio (Na)	0.756	mg/L (ppm)
Nitritos (NO2)	0.19	mg/L (ppm)
Nitratos (NO3)	3	mg/L (ppm)
Silica (SiO2)	5.24	mg/L (ppm)
Resíduo seco	45	mg/L (ppm)
Zinco (Zn)	0.01	mg/L (ppm)
Sólidos dissolvidos totais	0	mg/L (ppm)
Bário (Ba)	0.017	mg/L (ppm)
Estrôncio (Sr)	0.009	mg/L (ppm)
Alcalinidade de Bicarbonato	6.67	mg/L (ppm)
Alcalinidade de Carbonato	0	mg/L (ppm)
Alcalinidade de Hidróxido	0	mg/L (ppm)



Gráfico de evolução da condutividade elétrica

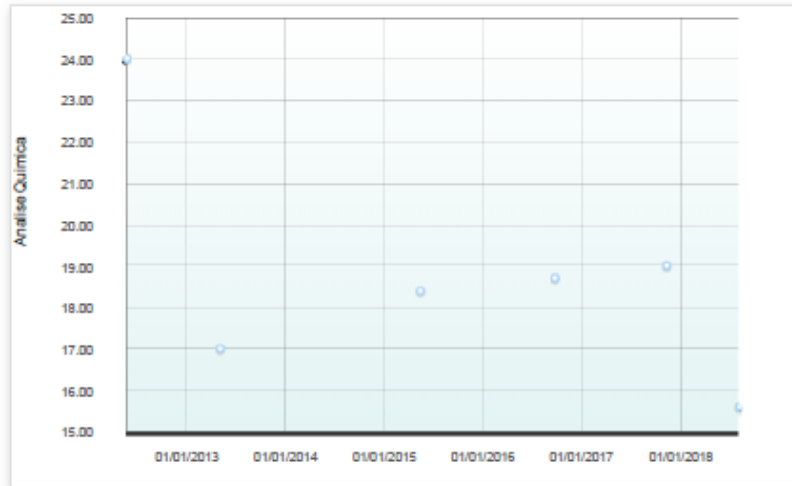


Gráfico de evolução do PH

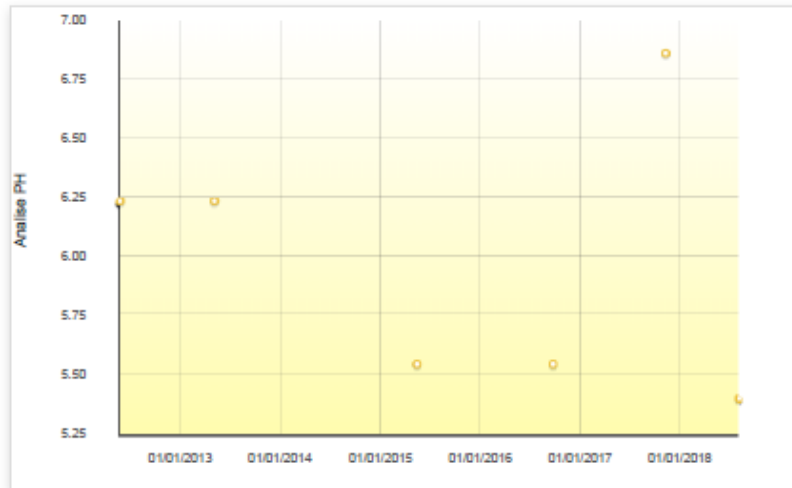
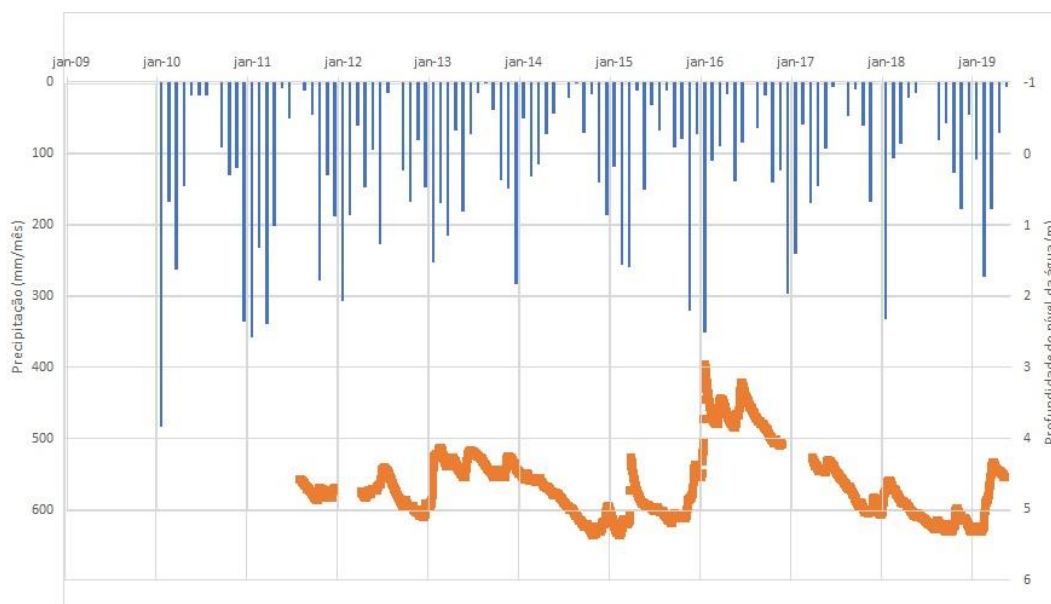


Gráfico de evolução da Temperatura

Sem dados coletados

**APÊNDICE 3.8.H. Variação da precipitação na estação pluviométrica DAEE C5-081 (em azul) e do nível da água do SAG livre no poço de monitoramento (Poço MNT/SP/BE01) da rede RIMAS/CPRM (em vermelho).**



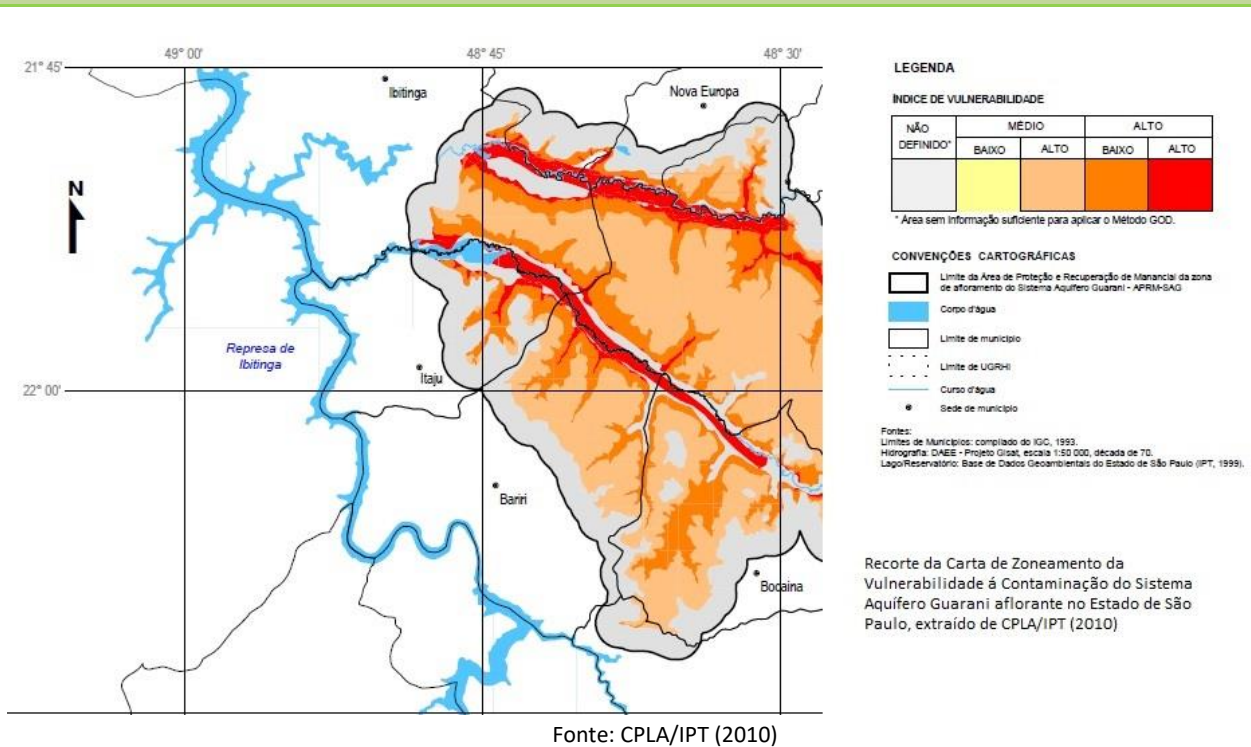
**APÊNDICE 3.8.I. Dados de qualidade da água subterrânea de poços da rede de monitoramento da CETESB e da CPRM**

Rede de monitoramento		Rede Integrada de Monitoramento (CETESB, 2019)	RIMAS (CPRM, 2019)
Poço		BA05024Z	MNT/SP/BE01
Município		Ibitinga	Boa Esperança do Sul
UGRHI		13	13
Aquífero monitorado		Bauru	Guarani
Período monitorado			16/05/2018
Parâmetros	VMP		
pH	6,0 a 9,5(*)	4,49 a 7,88	5,4
Condutividade elétrica (µS/cm)	-	9,3 a 12,0	15,6
Ferro total (µg/L)	300(*)	< 2 a 86,1	36
Bário (µg/L)	700(*)	9 a 230	17
Cromo ((µg/L)	50	< 0,2 a 0,42	8
N-Nitrato (mg/L)	10(*)	< 0,2	0,067

(\*) VMP-Valor máximo permitido (padrão de potabilidade) – Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde

Fonte: Cetesb, 2019 e CPRM, 2019b

### APÊNDICE 3.8.J. Recorte do mapa de vulnerabilidade à contaminação do Sistema Aquífero Guarani



## 3.9 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

### APÊNDICE 3.9.A. Método

O desenvolvimento do trabalho ocorre em quatro frentes principais. Levantamento bibliográfico a respeito do tema proposto; processamento e interpretação de base de dados em SIG; trabalho de campo; e posteriormente análise no escritório.

Dentre os trabalhos realizados na área, destaca-se o relatório de situação dos recursos hídricos. Sua elaboração anual é amparada pela mesma lei que criou as UGRHI e aborda de forma bastante ampla os aspectos relacionados com o uso, conservação e qualidade dos recursos hídricos.

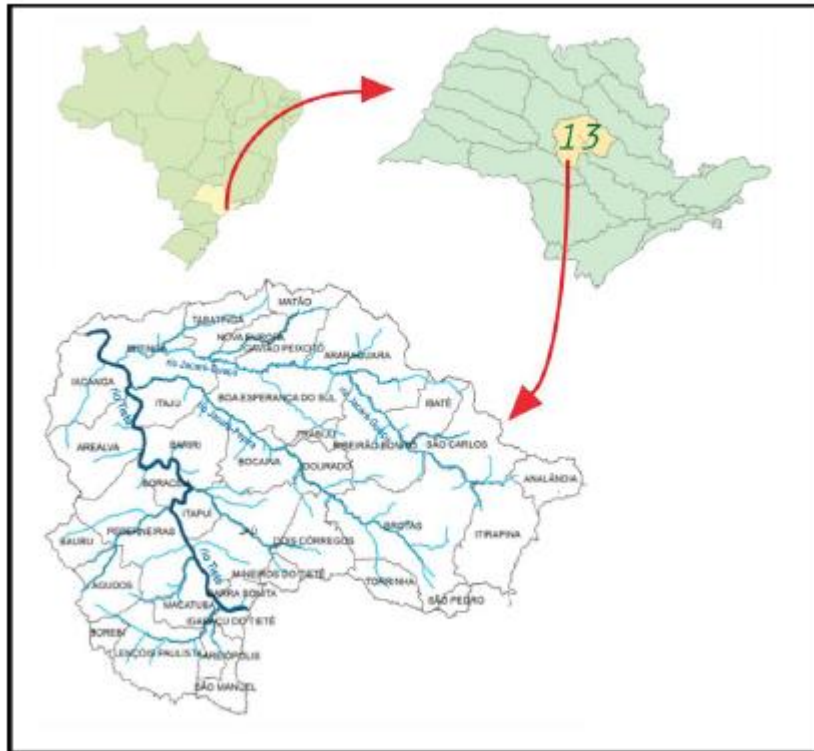
Para o trabalho em SIG, o software utilizado é o ArcGis 10<sup>®</sup>, com a extensão ArcHydro. Os dados utilizados para o levantamento foram encontrados principalmente nos bancos de dados oferecidos pelo IBGE e Agência Nacional de Água (ANA) através de seus portais eletrônicos. Os produtos gerados permitiram a delimitação das bacias hidrográficas dos rios Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira, bem como os respectivos ordenamentos das drenagens. Para a geração desse dado foi aplicado o método de Strehler (1952), concebido segundo o trabalho pioneiro de Horton (1945), através de ferramenta disponível no ArcGis 10<sup>®</sup>.

No trabalho de campo, com mais uma previsão de visita, foram identificados pontos de interesse para o projeto além de aquisições fotográficas e descrições de ocorrências relevantes para o diagnóstico.

Para o trabalho em SIG, o software utilizado foi o ArcGis 10<sup>®</sup>, com a extensão ArcHydro. Os dados utilizados para o levantamento foram encontrados principalmente nos bancos de dados oferecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Agência Nacional de Águas (ANA) através de seus portais eletrônicos. Os produtos gerados permitiram a delimitação das bacias hidrográficas dos rios Jacaré-Pepira e Jacaré-Guaçu, bem como os respectivos ordenamentos das drenagens. Para a geração desse dado foi aplicado o método de Strehler (1952), concebido segundo o trabalho pioneiro de Horton (1945), através de ferramenta disponível no ArcGis 10<sup>®</sup>.

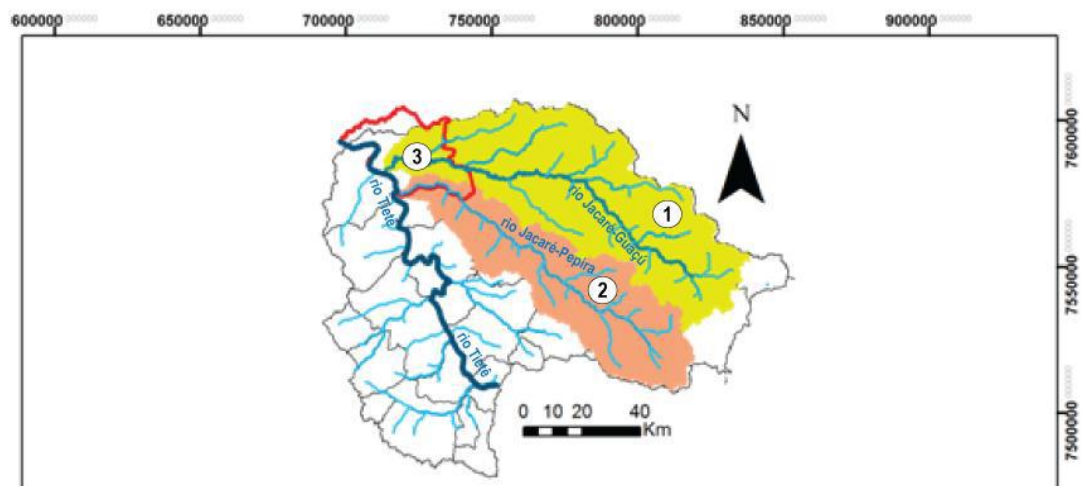
No trabalho de campo foram realizados reconhecimentos em campo e descrições de ocorrências relevantes para o diagnóstico.

### APÊNDICE 3.9.B. Localização da UGRHI 13



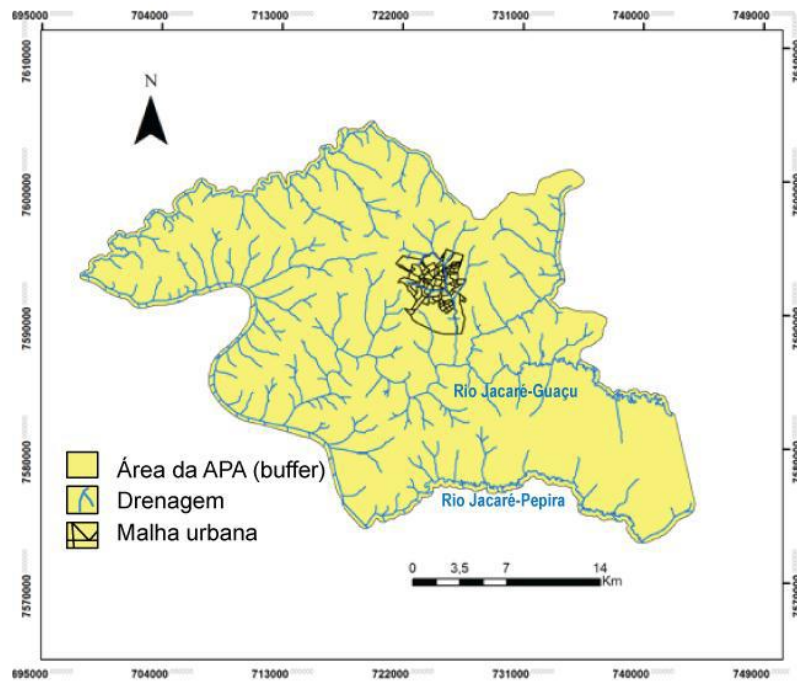
Detalhe dos municípios pertencentes à unidade de gerenciamento 13 e os principais rios que drenam a região.

### APÊNDICE 3.9.C. Bacias Hidrográficas



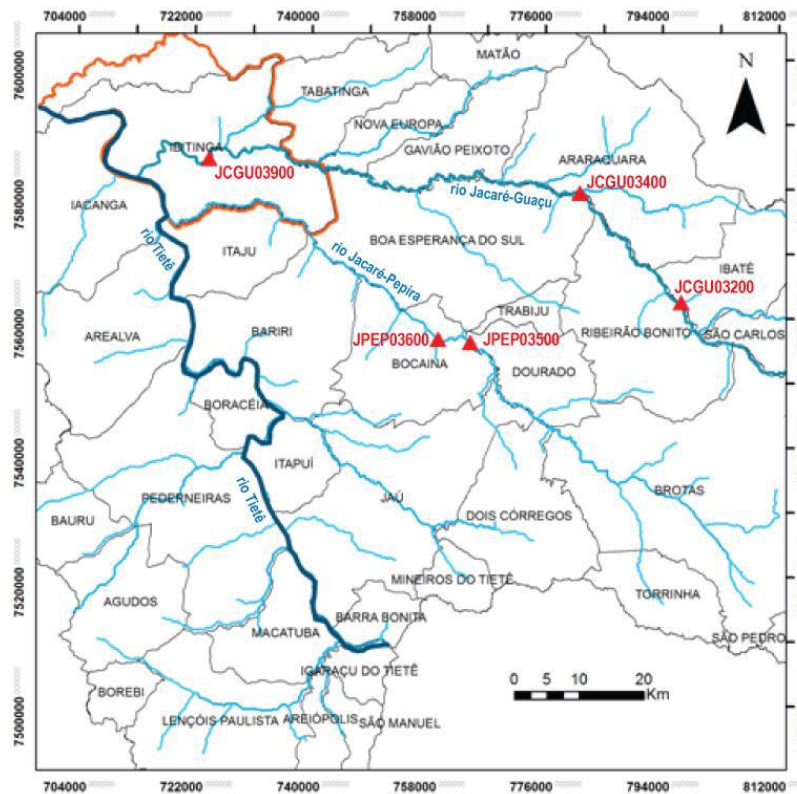
1- Bacia Hidrográfica do Jacaré-Guaçu; 2- Bacia Hidrográfica do Jacaré-Pepira; 3- Delimitação em vermelho da área da APA.

### APÊNDICE 3.9.D. Área da APA com buffer



Nota-se que a malha urbana de Ibatinga está situada sobre algumas drenagens, efluentes do rio Jacaré-Guaçu.

### APÊNDICE 3.9.E. Localização das estações de monitoramento da qualidade da água



Apenas a estação JPEP03600 não é integrada diretamente com a CETESB. A área da APA, delimitada em laranja, contém apenas uma estação, no rio Jacaré-Guaçu.



### APÊNDICE 3.9.F. Valores mensais do ano de 2013 para os índices IQA, IET e IAV

UGRHI	Corpo Hidrico	Ponto	Jan	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média IQA 2013
13	Rio Jacaré-Guaçu	JCGU03200			61			64	73		63		61		64
		JCGU03400		65		71		59		74		71		54	66
		JCGU03900		51		64		64		69		59		60	61
	Rio Jacaré-Pepira	JPEP03500		71		74		65		78		74		70	72
		JPEP03600	70		68		74		76		76		74		73

Legenda: ■ Ótima ■ Boa ■ Regular

UGRHI	Corpo Hidrico	Ponto	JAN	FEV	MAI	JUN	JUL	AGO	NOV	DEZ	Média IET 2013
13	Rio Jacaré-Guaçu	JCGU03200				48	53		53		51
		JCGU03400		50		39		47		56	48
		JCGU03900		54		40		41		52	47
	Rio Jacaré-Pepira	JPEP03500		51		37		*49		55	48
		JPEP03600	54		34		37		51		44

Legenda: ■ Ultraoligotrófico ■ Oligotrófico ■ Mesotrófico ■ Eutrófico ■ Supereutrófico ■ Hipereutrófico

UGRHI	Corpo Hidrico	Ponto	JAN	FEV	MAI	JUN	JUL	AGO	NOV	DEZ	Média IVA 2013
13	Rio Jacaré-Guaçu	JCGU03200				2,2	4,4		3,2		3,3
		JCGU03400		3,4		1,7		1,7		3,2	2,5
		JCGU03900		4,4		1,7		1,7		2,2	2,5
	Rio Jacaré-Pepira	JPEP03500		3,4		1,7		*2,2		3,2	2,6
		JPEP03600	3,2		1,7		2,9		2,2		2,5

Legenda: ■ Ótima ■ Boa ■ Regular

Fonte: modificado de CETESB, 2014

## 3.10 FRAGILIDADE

### APÊNDICE 3.10.A. Método

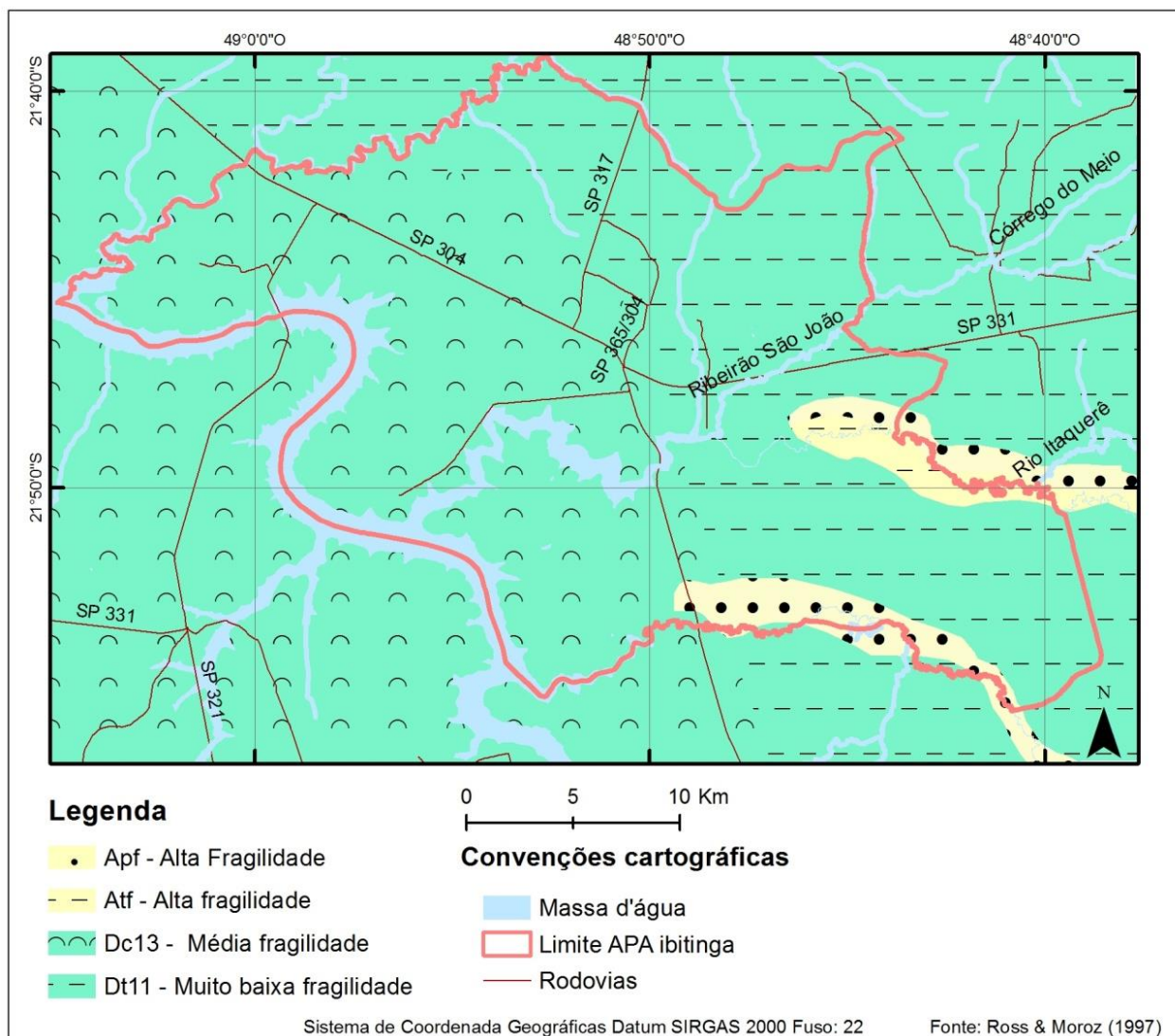
Para a descrição dos temas e apresentação de mapas foi realizada revisão bibliográfica de diversos atributos físicos e compilados dados de Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Geotecnia.

Para análise da fragilidade ambiental, foram utilizados os procedimentos estabelecidos em Ross (1990) e Mattos et al. (1996).

Além disso, realizou-se trabalho de campo com base nos métodos de descrição e coleta de Santos et al (2013), e na classificação brasileira de solos da Embrapa (Santos et al., 2018).



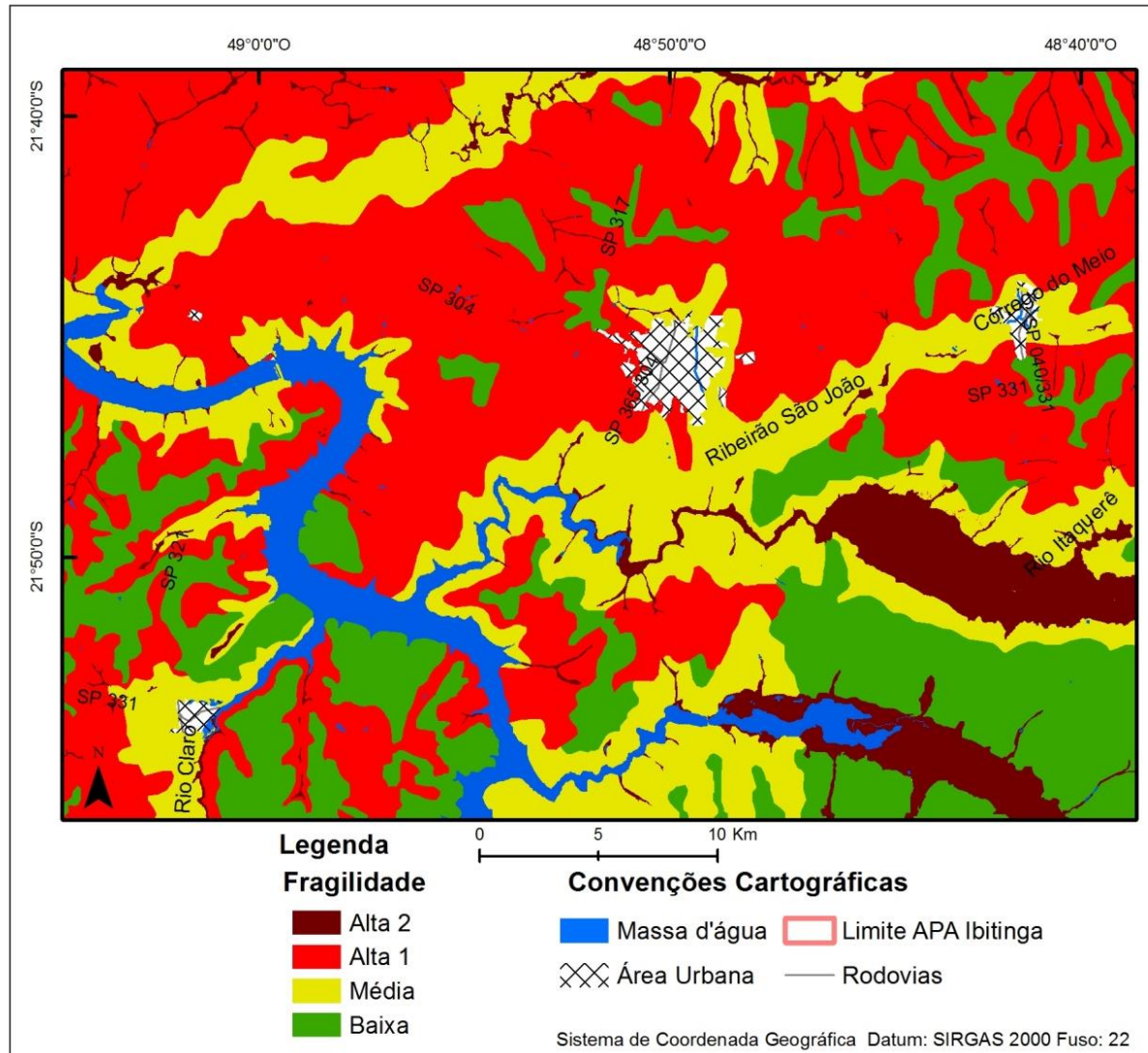
APÊNDICE 3.10.B. Mapa de fragilidade segundo Ross & Moroz (1997)



**APÊNDICE 3.10.C. Síntese dos elementos do meio físico e grau de fragilidade**

Unidade de solo	Textura	Declive %	Relevo	Possibilidades e restrições	Grau de fragilidade
PVA1	Arenosa/média (abrupto)	3-15	Suave ondulado e ondulado	Solos com boa fertilidade natural, com relação textural abrupta, altamente suscetível aos processos erosivos.	Alta 1
PVA4	Arenosa/média e Média	< 15		Solos com boa fertilidade natural, com relação textural, alta suscetibilidade aos processos erosivos.	Alta 1
PVA2	Arenosa/média	< 15		Solos com boa fertilidade natural, com relação textural, moderada a alta suscetibilidade aos processos erosivos	Média
LV3	Argilosa ou muito argilosa	< 15		Solos friáveis, bem drenados, com moderada a alta fertilidade natural, com baixo a moderado potencial de erodibilidade devido ao declive	Média
LV1	Argilosa ou muito argilosa	3-8	Suave ondulado	Solos friáveis, bem drenados, com alta fertilidade natural, com baixo potencial de erodibilidade	Baixa
LV25		< 8		Solos friáveis, bem drenados, com baixa a moderada fertilidade	
LV20					
LV21		Média		0-3	
LVA7	Argilosa ou média	< 15	Suave ondulado e ondulado	Solos friáveis, de baixa fertilidade natural, bem drenados, com moderado potencial de erodibilidade.	Média
GX5	Indiscriminada	0-3	Plano	Solos com fertilidade variável, com lençol freático elevado, sujeito à inundação e contaminação	Alta 2
GX9	Argilosa, arenosa/argilosa				
GX11	Argilosa				
SX3	Arenosa/média e arenosa/argilosa	0-3	Plano	Solo mal drenado, com baixa fertilidade natural, sujeito a inundação e subsidência	
SX5	Arenosa/média e arenosa/argilosa, arenosa/média e média				
RQ3	Média	0 - 3	Ondulado e suave ondulado	Solo arenoso, com baixa capacidade de retenção de água e nutrientes, com moderado potencial erosivo.	Média

APÊNDICE 3.10.D. Mapa de Fragilidade da APA de Ibitinga



## ANEXO IV - MEIO ANTRÓPICO

### 4.1 MÉTODO

#### APÊNDICE 4.1.A. Método

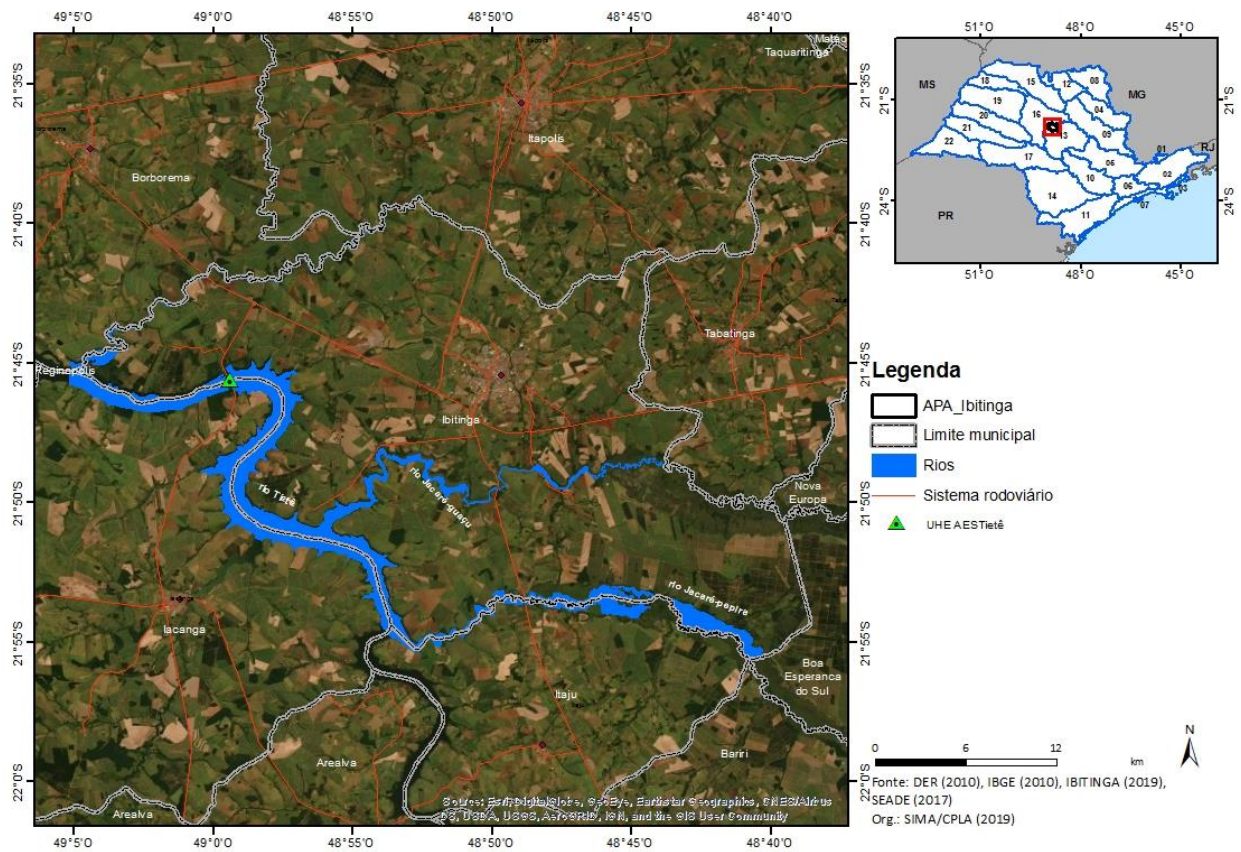
O diagnóstico demográfico, socioeconômico, territorial e institucional-jurídico foi elaborado por meio de pesquisa e análise de dados secundários produzidos pelos órgãos municipais, estaduais e federais oficiais, a saber:

- 1) Tradições culturais e turismo do município de Atibaia: portal da Secretaria de Cultura do Estado de São Paulo; portal da Prefeitura Municipal de Ibitinga (IBITINGA, 2019) e do Plano Diretor - revisão (SÃO PAULO, 2015).
- 2) Patrimônios histórico, cultural, artístico e arqueológico tombados: portal do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico (CONDEPHAAT, 2019) e do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2019).
- 3) Dados demográficos e socioeconômicos para os anos de 2010, 2012 e 2016/2017/2018: portal da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), no link “Informações dos Municípios Paulistas” (SEADE, 2019b) e, especificamente para projeção populacional, no link “Sistema Seade de Projeções Populacionais” (SEADE, 2019a); Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo – 2018 (CETESB, 2018a); Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos – 2018 (CETESB, 2018b); dados do Censo IBGE 2010 (IBGE, 2010) de infraestrutura de saneamento dos domicílios e de número de moradores, dos setores censitários na área de estudo.
- 4) Dados agrossilvipastoris: portal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no Banco de Tabelas Estatísticas SIDRA, onde são apresentados os dados da Pesquisa Agrícola Municipal (PAM), da Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM), da Pesquisa da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS) para os anos de 2010 e 2017 (IBGE, 2019b, 2019c); e Censo Agropecuário do IBGE (2017).
- 5) Dados arrecadação atividade minerária: CFEM da Agência de Mineração (ANM, 2019).
- 6) Uso e ocupação do solo: Culturas Perenes e Semi-Perenes (MAPBIOMAS,2018), Inventário Florestal de 2010 (IF, 20xx), Cobertura da Terra (CPLA, 2010), Silvicultura (FBDS, 2015) e UHCT (IG/CPLA, 2014), Ortofoto EMPLASA (2010)
- 7) Plano Diretor – revisão: portal da Prefeitura Municipal de Ibitinga (IBITINGA, 2019)
- 8) 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.



## 4.2 HISTÓRIA E PATRIMÔNIO

### APÊNDICE 4.2.A. Localização da APA Ibitinga



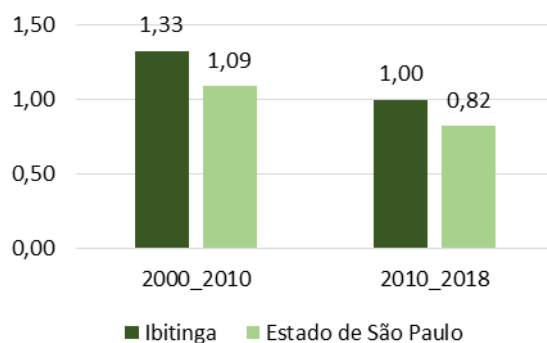
## 4.3 DINÂMICA DEMOGRÁFICA E SOCIOECONÔMICA

### APÊNDICE 4.3.A. População e densidade demográfica em Ibitinga e no estado de São Paulo em 2012 e 2018

Município	População 2012 (hab)	Densidade 2012 (hab/km <sup>2</sup> )	População 2018 (hab)	Densidade 2018 (hab/km <sup>2</sup> )
Ibitinga	54.264	78,73	57.511	83,42
estado de São Paulo	41.223.683	166,08	43.993.159	177,2

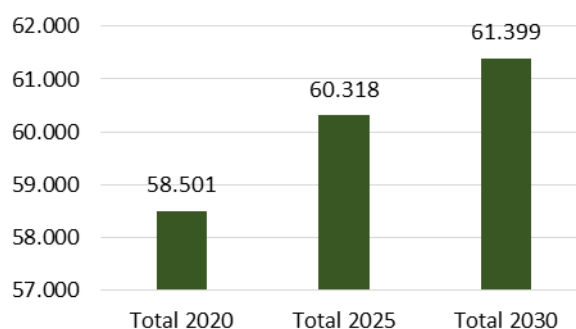
Fonte: Seade (2019a), elaborado por SIMA/CPLA (2019).

**APÊNDICE 4.3.B. Taxa geométrica de crescimento anual (em % a.a.) nos períodos de 2000-2010 e 2010-2018 em Ibitinga**



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

**APÊNDICE 4.3.C. Projeção populacional para Ibitinga – anos 2020, 2025 e 2030**



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

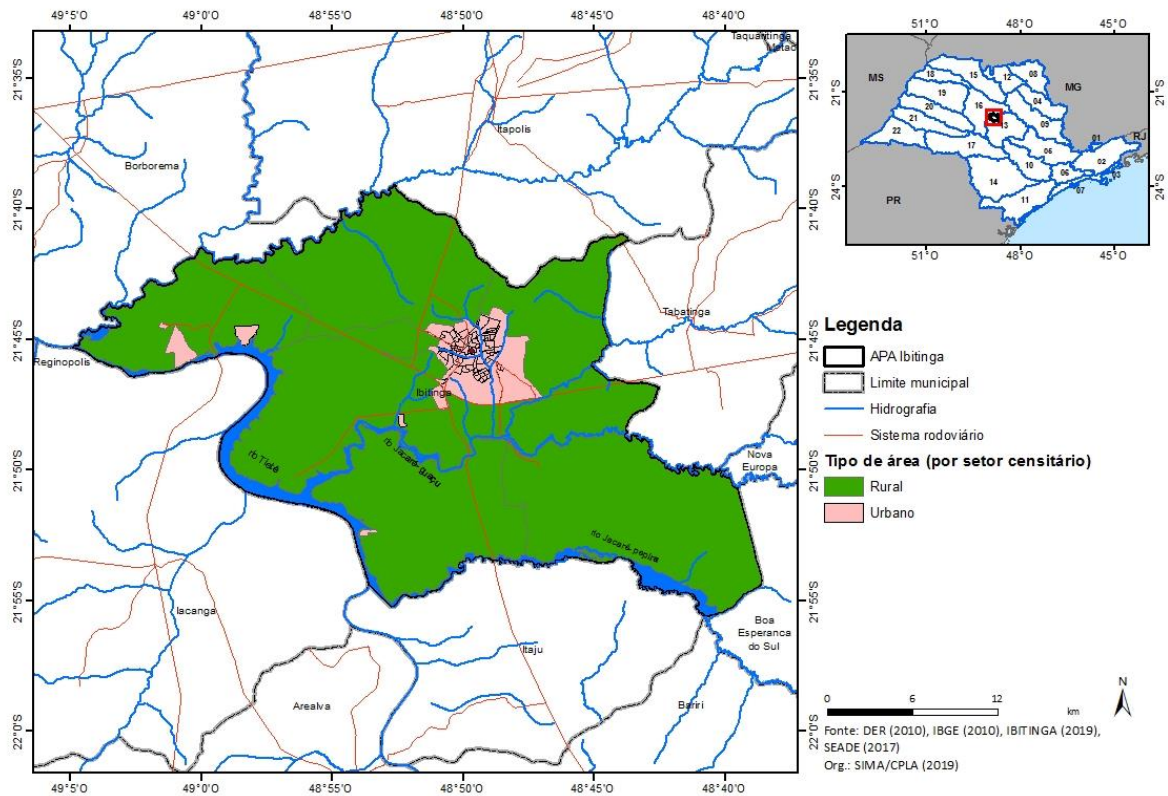
**APÊNDICE 4.3.D. População urbana e rural em Ibitinga.**

População	1980	1990	2000	2010	2018
Urbana	23.542	33.227	43.779	51.001	55.597
Rural	5.472	3.970	2.755	2.099	1.914

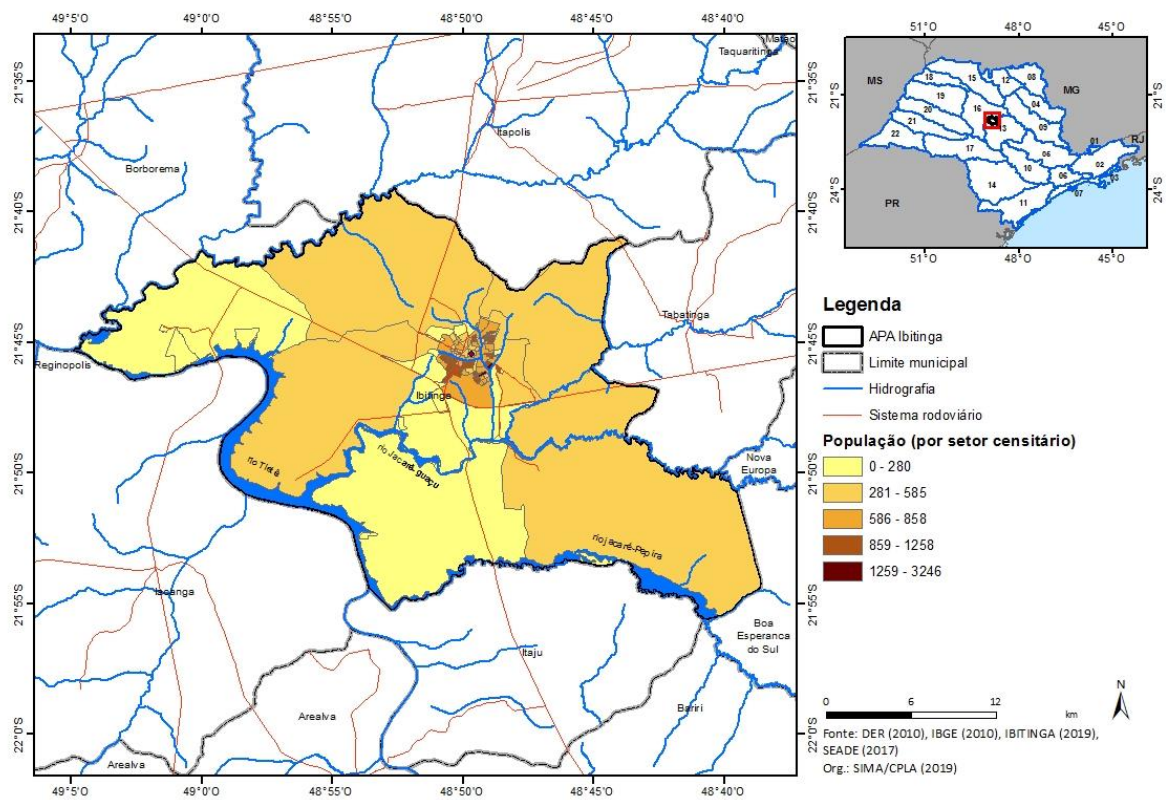
Fonte: Seade (2019a), elaborado por SIMA/CPLA (2019).



### APÊNDICE 4.3.E. Tipificação dos setores censitários na APA Ibitinga



### APÊNDICE 4.3.F. Habitantes por setor censitário na APA Ibitinga.



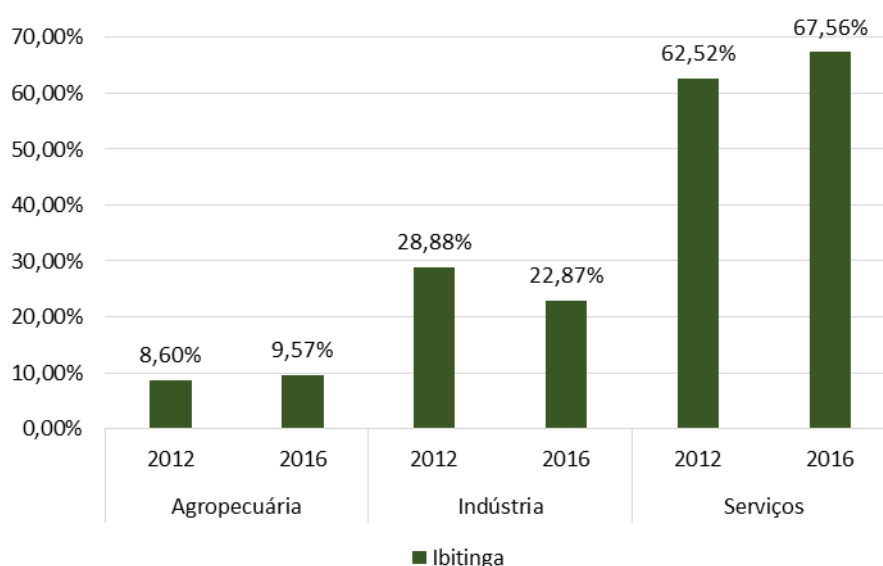
## 4.4 DINÂMICA ECONÔMICA

### APÊNDICE 4.4.A. PIB e PIB per capita de Ibitinga e no estado de São Paulo.

PIB / Ano	2012	2016
PIB (mil reais correntes)	1.072.960,00	1.354.043,84
PIB per capita (em reais correntes)	19.816,06	23.270,16
PIB estado de SP	1.559.033.443,69	2.038.004.931,13
PIB per capita estado de SP	37.172,95	47.003,04
% do PIB Municipal em relação ao estado de SP	53,31	49,51

Fonte: Seade (2019a), elaborado por SIMA/CPLA (2019). <sup>1</sup> O PIB per capita foi calculado utilizando a população estimada pela Fundação Seade.

### APÊNDICE 4.4.B. Participação dos Setores no Valor Adicionado (em %) em Ibitinga e estado de SP (2012 e 2016).



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

### APÊNDICE 4.4.C. Empregos formais no município de Ibitinga em 2017.

Município	Agropecuária	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços	TOTAL
Ibitinga	533	3.143	260	6.872	3.562	14.370
%	3,71%	21,87%	1,81%	47,82%	24,79%	100,00%

Fonte: Seade apud RAIS (2019), elaborado por SIMA/CPLA (2019).

### APÊNDICE 4.4.D. Área plantada (lavoura permanente) por ha em Ibitinga no período de 2010 a 2017.

Produto	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Laranja	9.000	9.145	8.000	4.000	4.000	3.950	3.282	2.591
Borracha (látex coagulado)	100	100	96	96	96	96	96	96
Banana (cacho)	20	20	20	10	10	70	70	-
Manga	30	30	-	-	-	-	4	-
Tangerina	30	30	-	-	-	-	-	-

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

**APÊNDICE 4.4.E. Área plantada (lavoura temporária) por ha em Ibitinga no período de 2010 a 2016.**

Produto	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Amendoim (em casca)	800	960	600	1.200	2.200	2.200	2.000
Cana-de-açúcar	21.000	26.000	30.000	30.000	31.500	31.351	31.500
Mandioca	25	30	25	20	20	76	66
Melancia	20	20	-	24	121	121	121
Milho (em grão)	1.500	1.300	1.120	1.100	1.100	1.100	1.100
Soja (em grão)	150	150	-	-	24	348	890

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

**APÊNDICE 4.4.F. Efetivo de rebanhos por tipo (bicos e cabeças) no município de Ibitinga em 2010 e 2017.**

Produto	2010	2017
Bovino	22.450	15.600
Galináceos	267.500	58.000
Equino	560	600
Ovino	1.380	1.200
Suíno	1.770	1.800

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

**APÊNDICE 4.4.G. Produção de produtos de origem animal e aquicultura no município de Ibitinga em 2010 e 2017.**

Tipo	Produto	2010	2017
Produção origem animal	Leite (mil litros)	2.005	1.300
	Ovos de galinha (mil dúzias)	123	46
	Mel de abelha (kg)	12.500	12.000
Aquicultura (kg)	Pacu e patinga	0	17.366
	Tilápia	0	3.166
	Pirapitinga	0	2.500

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

**APÊNDICE 4.4.H. Sivilicultura no município de Ibitinga em 2010 e 2017.**

Produto	2010	2017
Carvão vegetal de eucalipto (t)	36	0
Lenha (m3)	4.100	1.000
Madeira em tora de eucalipto (m3)	910	100

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

## 4.5 DINÂMICA SOCIAL

APÊNDICE 4.5.A. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) nos anos de 1991, 2000 e 2010 Ibitinga e o estado de São Paulo.

Município	IDHM 1991	IDHM 2000	IDHM 2010
Ibitinga	0,521 (baixo)	0,666 (médio)	0,747 (alto)
<b>Estado de São Paulo</b>	<b>0,578 (baixo)</b>	<b>0,702 (alto)</b>	<b>0,783 (alto)</b>

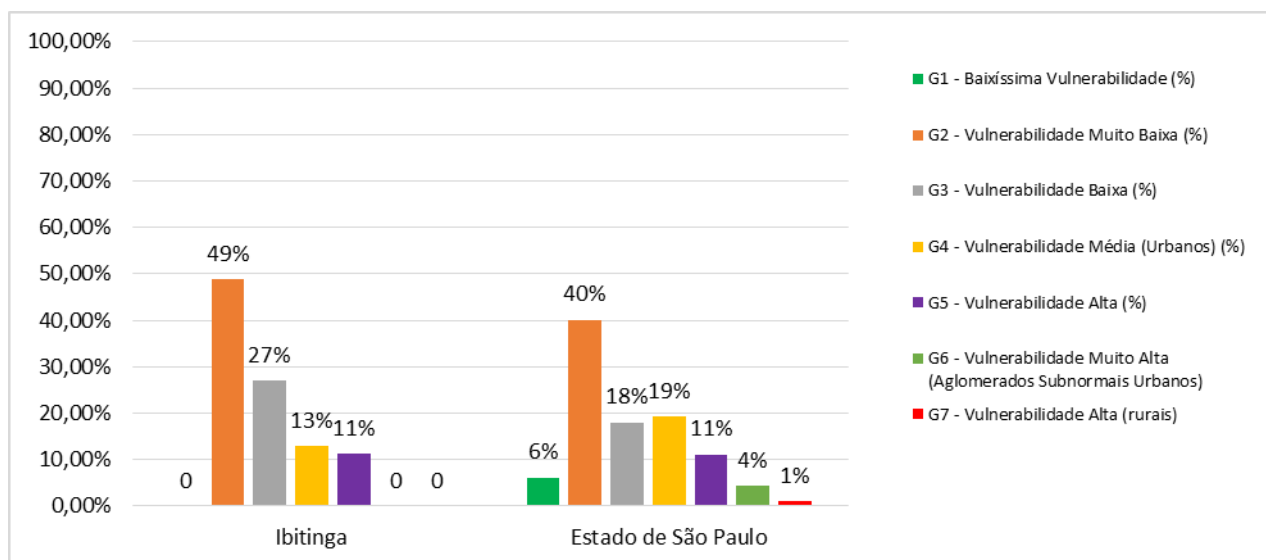
Fonte: Seade (2019b), elaborado por SIMA/CPLA (2019).

APÊNDICE 4.5.B. Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) no município de Atibaia em 2012 e 2014.

Município	2010				2014			
	R	L	E	Grupo	R	L	E	Grupo
Ibitinga	Baixa	Baixa	Alta	4	Baixa	Média	Alta	3
<b>Estado de São Paulo</b>	<b>Alta</b>	<b>Alta</b>	<b>Baixa</b>		<b>Alta</b>	<b>Alta</b>	<b>Média</b>	

Fonte: Seade (2019a), elaborado por SIMA/CPLA (2019). R: dimensão riqueza. L: dimensão longevidade. E: dimensão escolaridade.

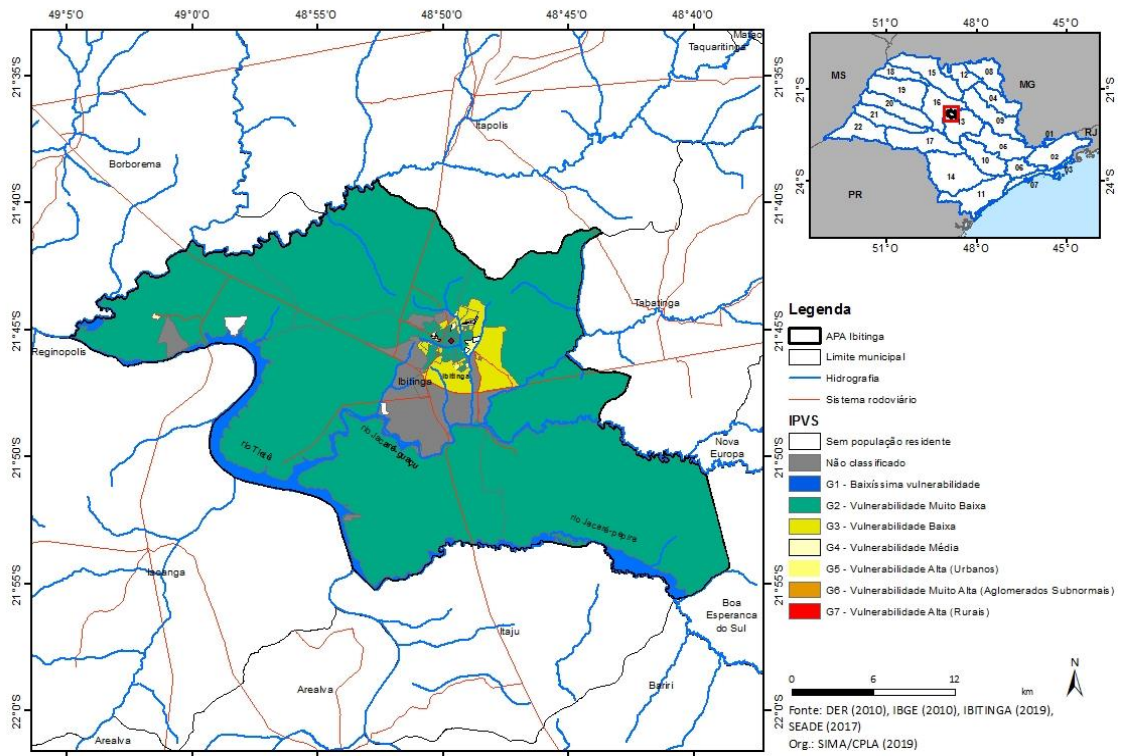
APÊNDICE 4.5.C. Distribuição dos grupos do IPVS por setor censitário no município de Ibitinga em 2010.



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

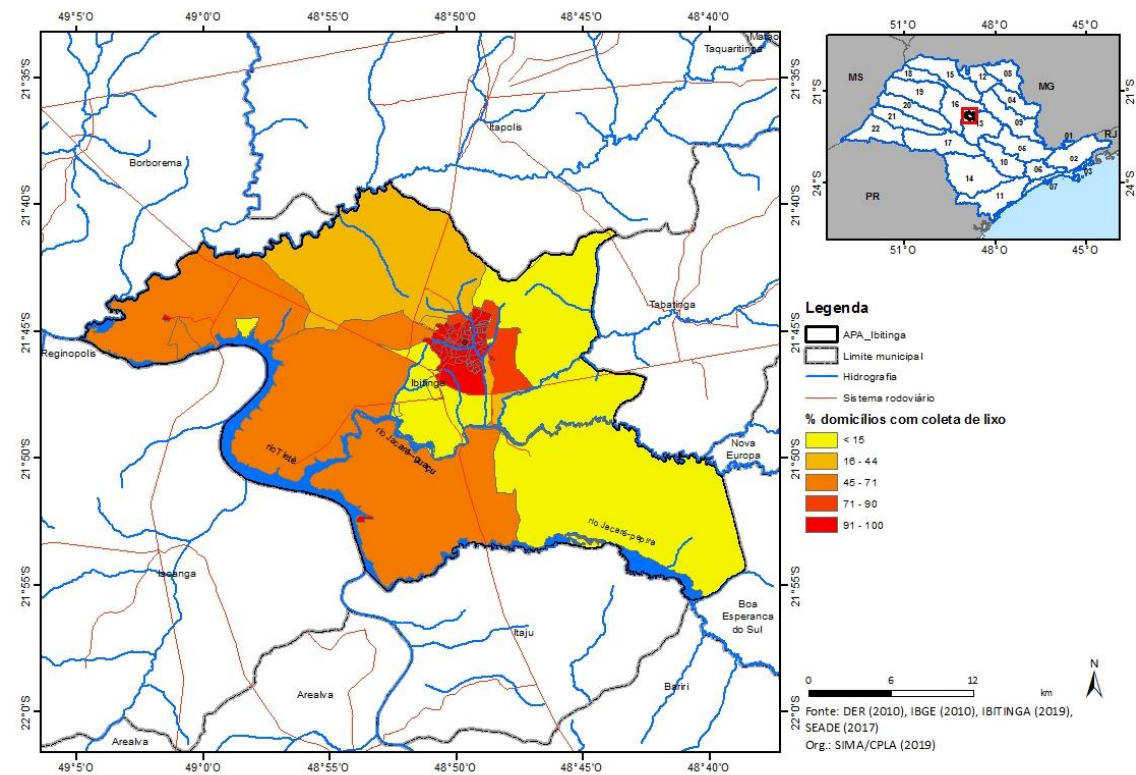


**APÊNDICE 4.5.D. Distribuição dos grupos do IPVS por setor censitário na APA Ibitinga.**

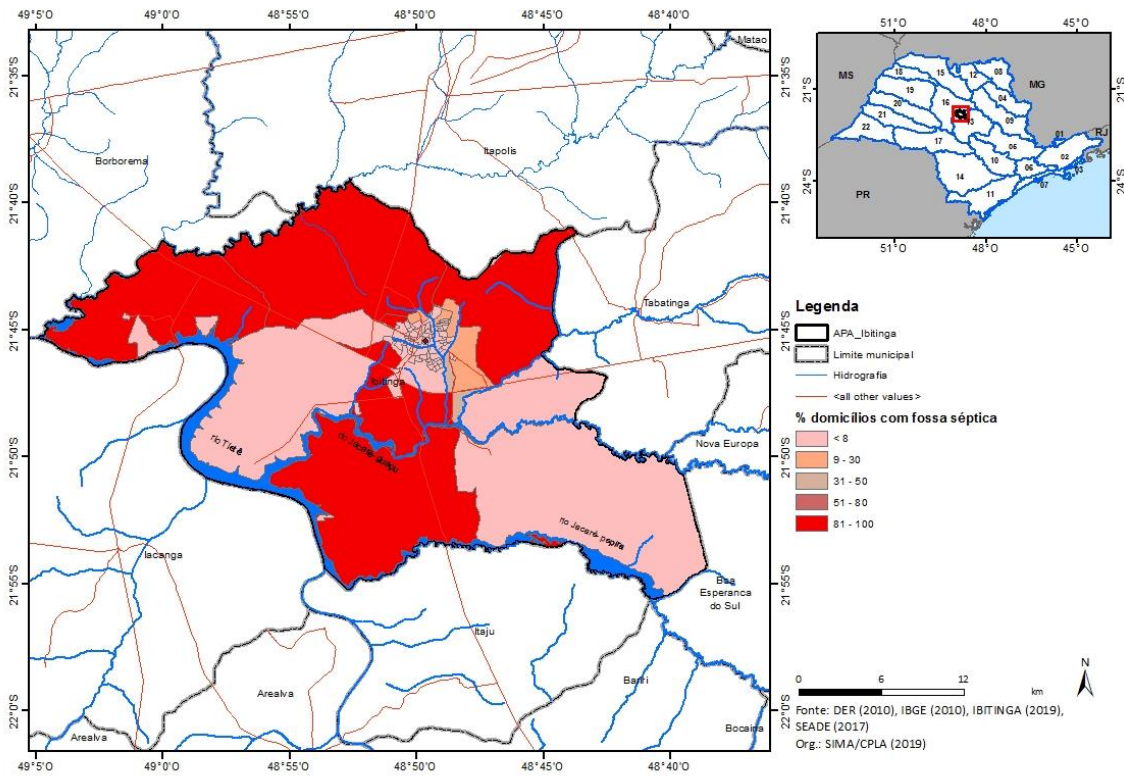


Nota: os setores “não classificados” referem-se àqueles excluídos da análise, por falta de informações ou por possuírem menos de 50 domicílios particulares permanentes.

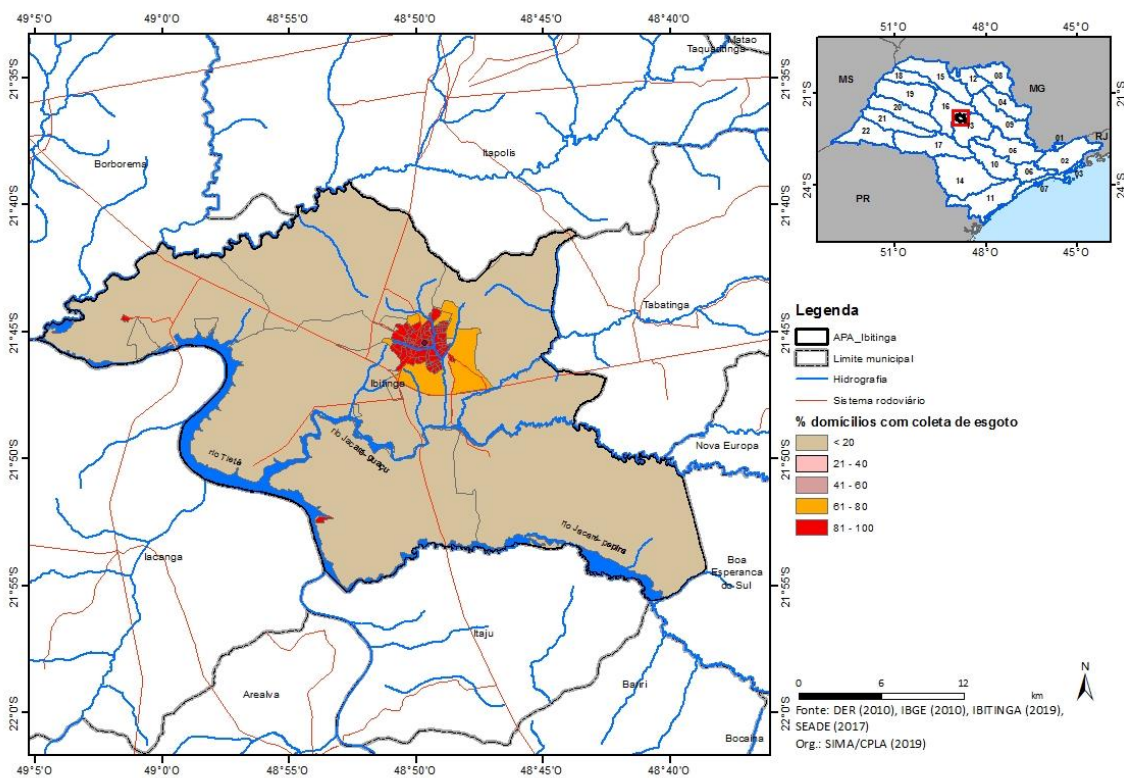
**APÊNDICE 4.5.E. Porcentagem de domicílios com coleta de lixo na APA Ibitinga.**



**APÊNDICE 4.5.F. Porcentagem de domicílios com fossa séptica na APA Ibitinga.**

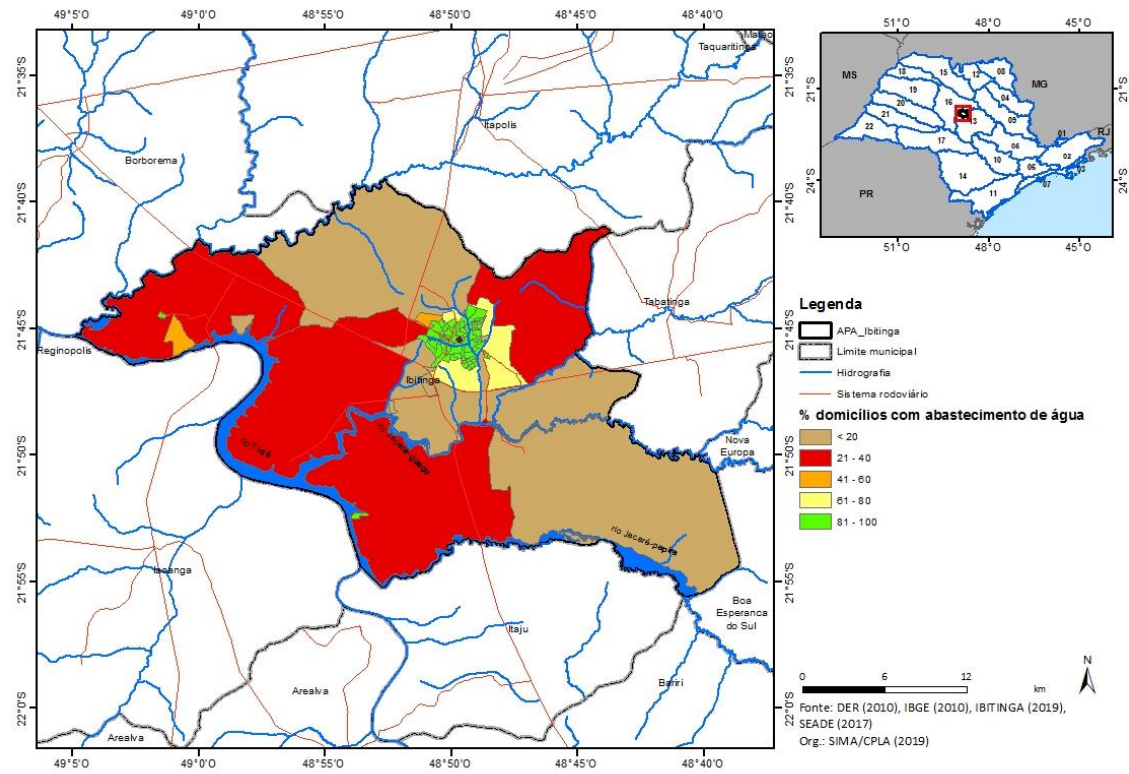


**APÊNDICE 4.5.G. Porcentagem de domicílios com coleta de esgoto na APA Ibitinga.**



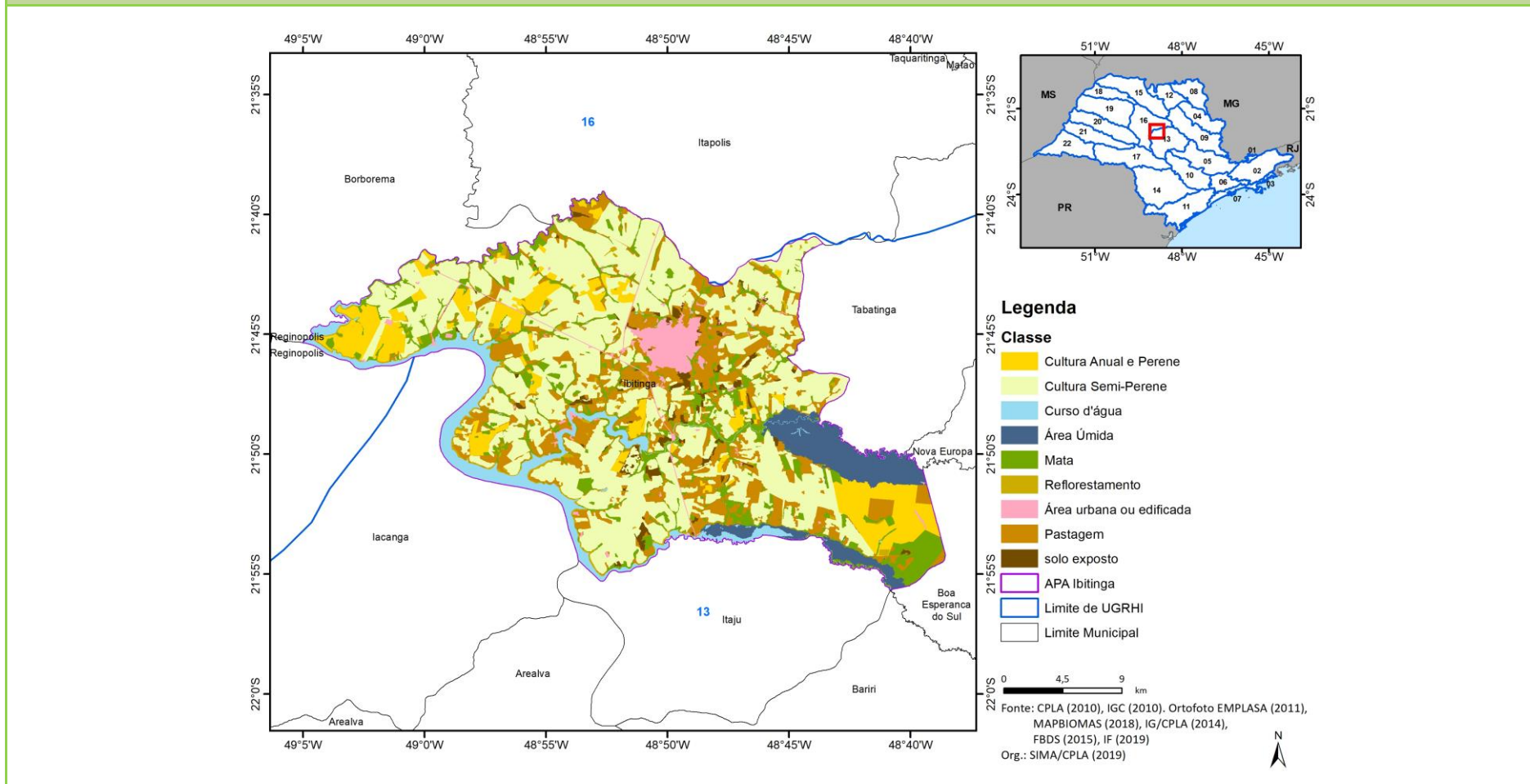


**APÊNDICE 4.5.H. Porcentagem de domicílios com abastecimento de água na APA Ibitinga.**

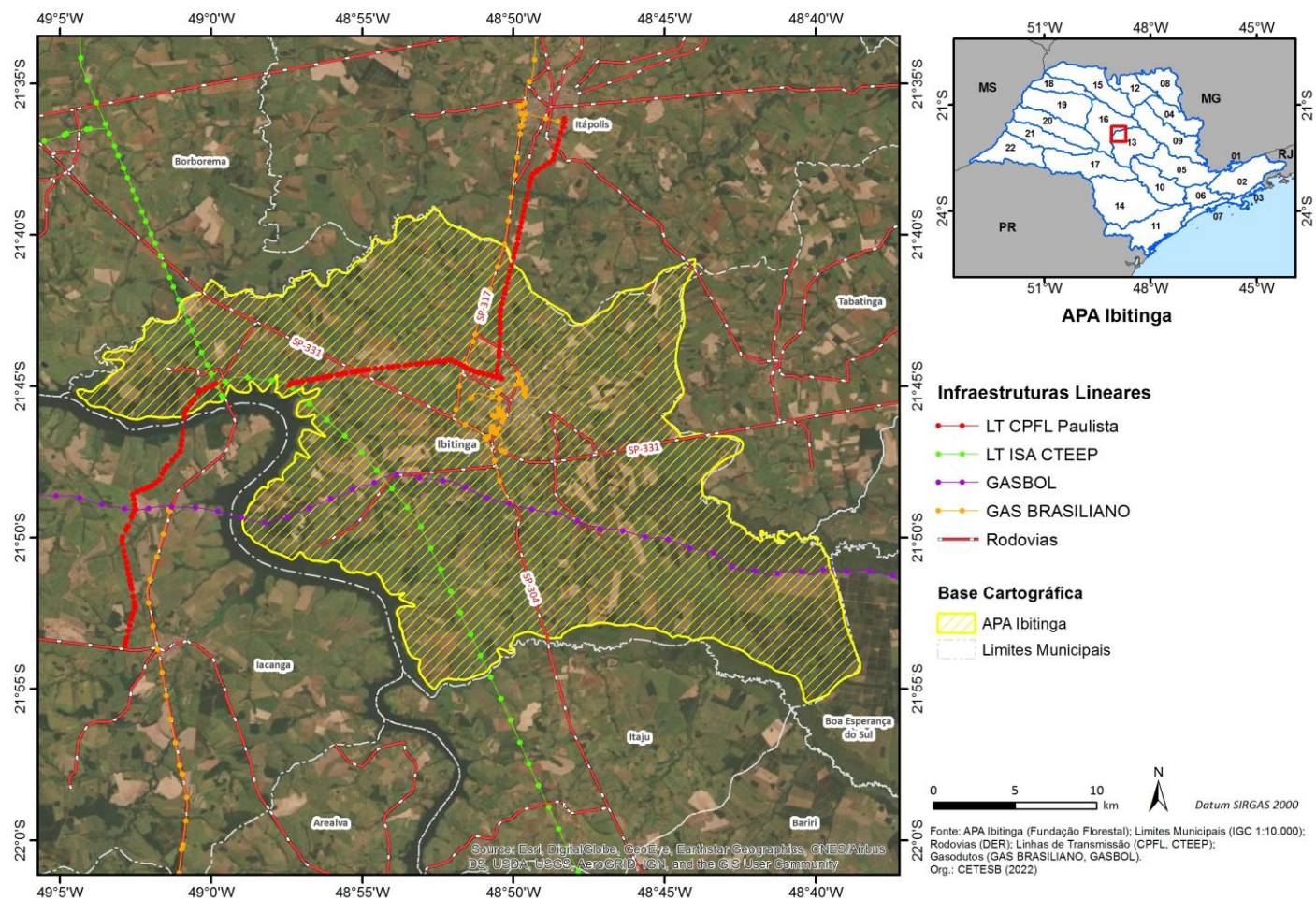


## 4.6 DINÂMICA TERRITORIAL

### APÊNDICE 4.6.A. Uso e ocupação do solo na APA Ibitinga.

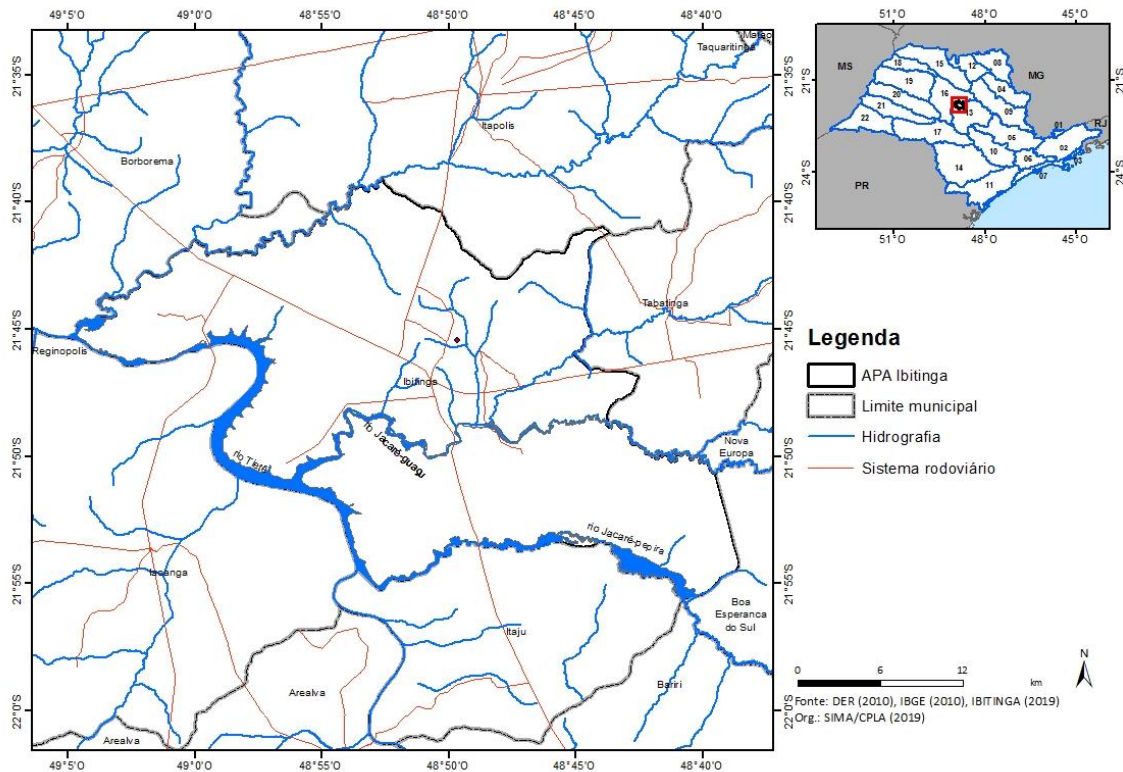


## APÊNDICE 4.6.B. Infraestruturas lineares.





#### APÊNDICE 4.6.C. Hidrografia APA Ibitinga.



#### APÊNDICE 4.6.D. IQA, IVA, IAP e IET dos principais rios da UGRHI 13 e 16.

Corpo Hídrico (UGRHI 13 e 16)	Classificação corpos d'água	Pontos de monitoramento	IQA 2017	IVA 2017	IAP 2017	IET 2017
Rio Tietê	Classe 2	1	Boa (UGRHI 13) Ótima (UGRHI 16)	Ruim (UGRHI 13) Boa (UGRHI 16)	-	Mesotrófico (UGRHI 13 e 16)
Rio Jacaré-Guaçu	Classe 3	3	Boa	Regular	-	Mesotrófico
Rio Jacaré-Pepira	Classe 3	3	Boa	Ótima	-	Oligotrófico

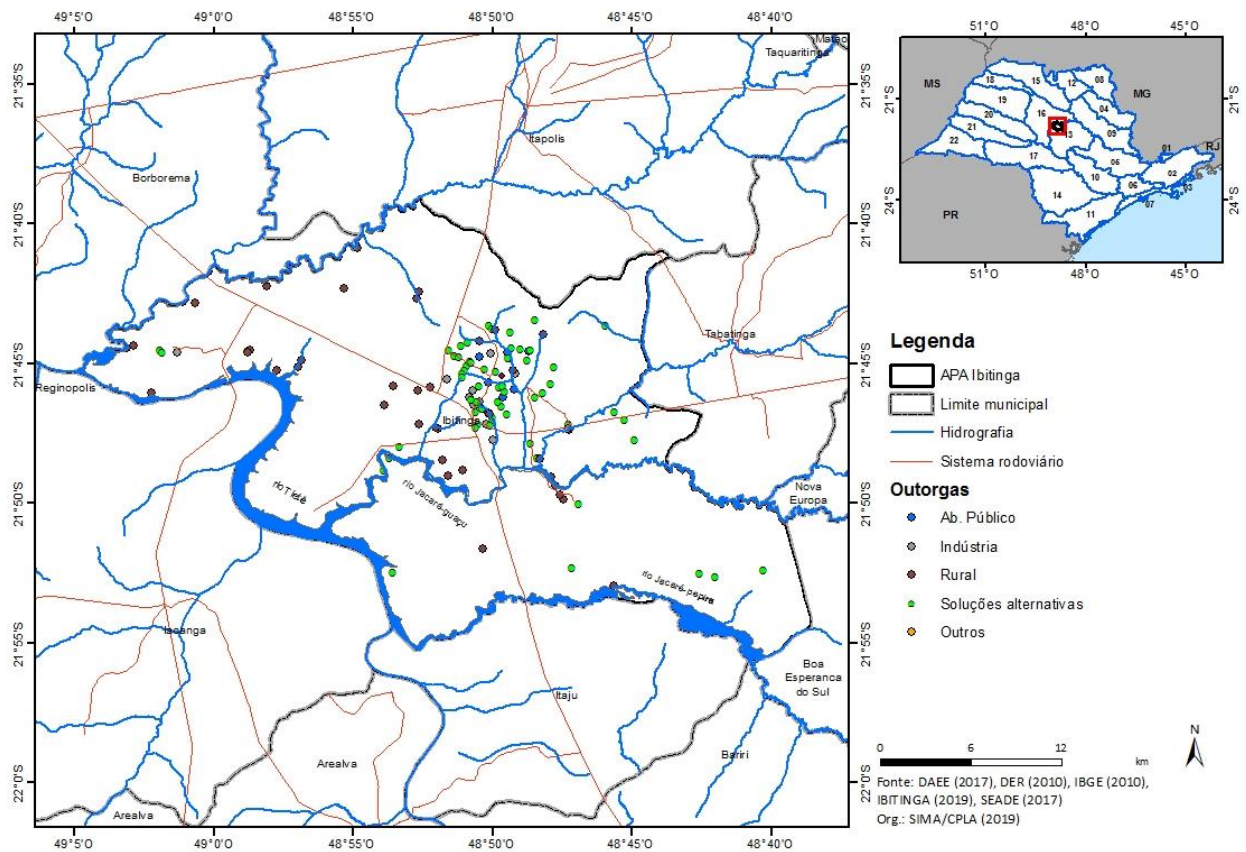
Fonte: Cetesb (2018b), elaborado por SIMA/CPLA (2019).

#### APÊNDICE 4.6.E. Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana do Município (ICTEM) em Ibitinga e comparação com o estado em 2012 e 2017.

Município	Atendimento (%)		Eficiência do processo de tratamento de esgoto (%)	ICTEM 2012	Atendimento (%)		Eficiência do processo de tratamento de esgoto (%)	ICTEM 2017
	Coleta	Tratamento			Coleta	Tratamento		
Ibitinga	82	0	0	1,23	82	0	86,00	1,23
estado de São Paulo	89,00	59,00	79,00	5,69	88,00	64,00	85,00	6,27

Fonte: Cetesb (2012a, 2018b), elaborado por SIMA/CPLA (2019).

**APÊNDICE 4.6.F. Outorgas de uso da água na APA Ibitinga.**



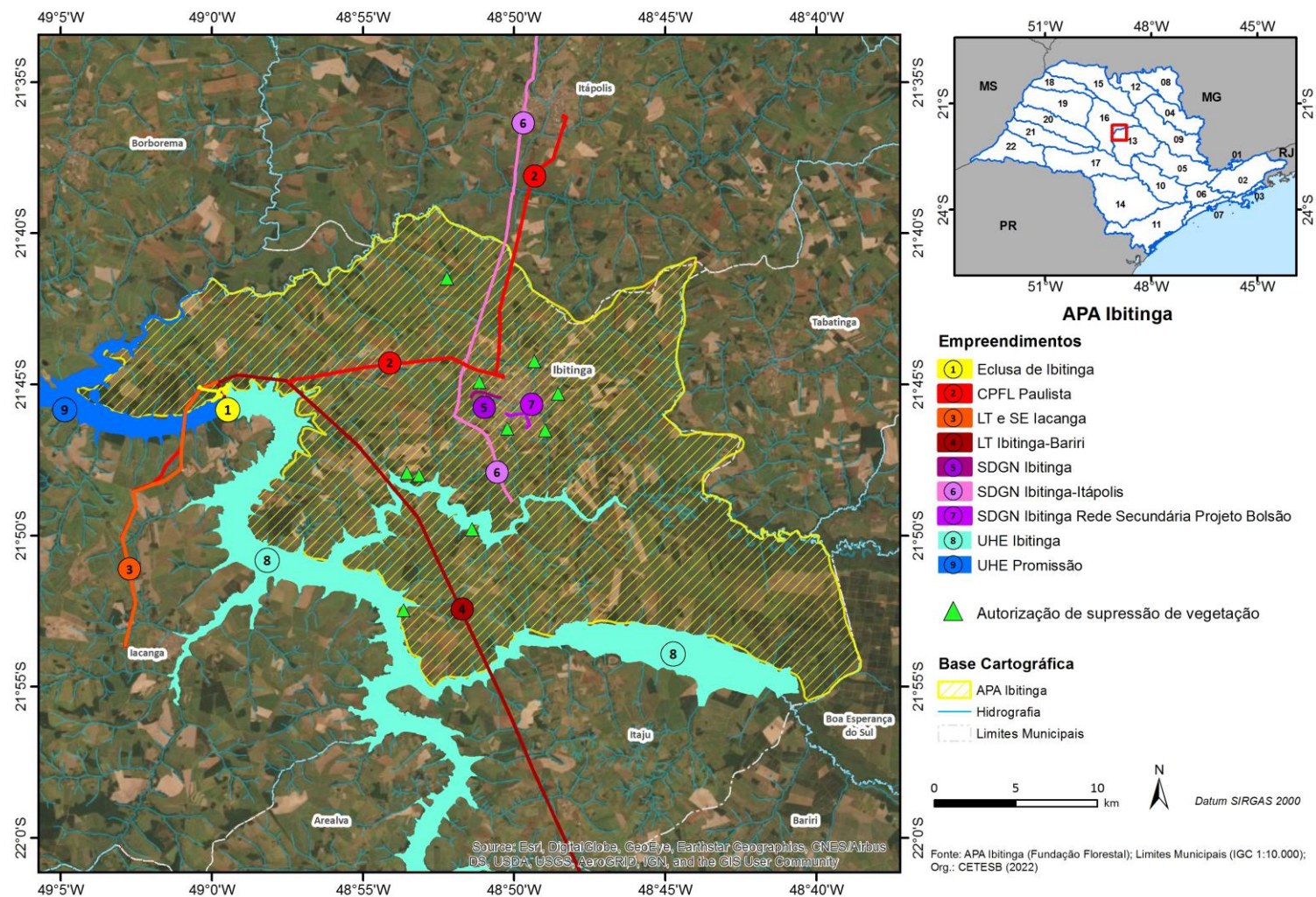
**APÊNDICE 4.6.G. Consumo de energia elétrica por setor de atividade para o ano de 2017 em Ibitinga.**

Município	Energia Elétrica Comércio e Serviços (MWh)	Energia Elétrica Industrial (MWh)	Energia Elétrica Residencial (MWh)	Energia Elétrica Rural (MWh)	Energia Elétrica Iluminação e Serviços Públicos e outros (MWh)
<b>Ibitinga</b>	18.865	26.796	52.709	5.597	17.743
<b>Estado de SP</b>	28.203.714	47.597.612	39.136.918	3.345.307	11.526.526

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

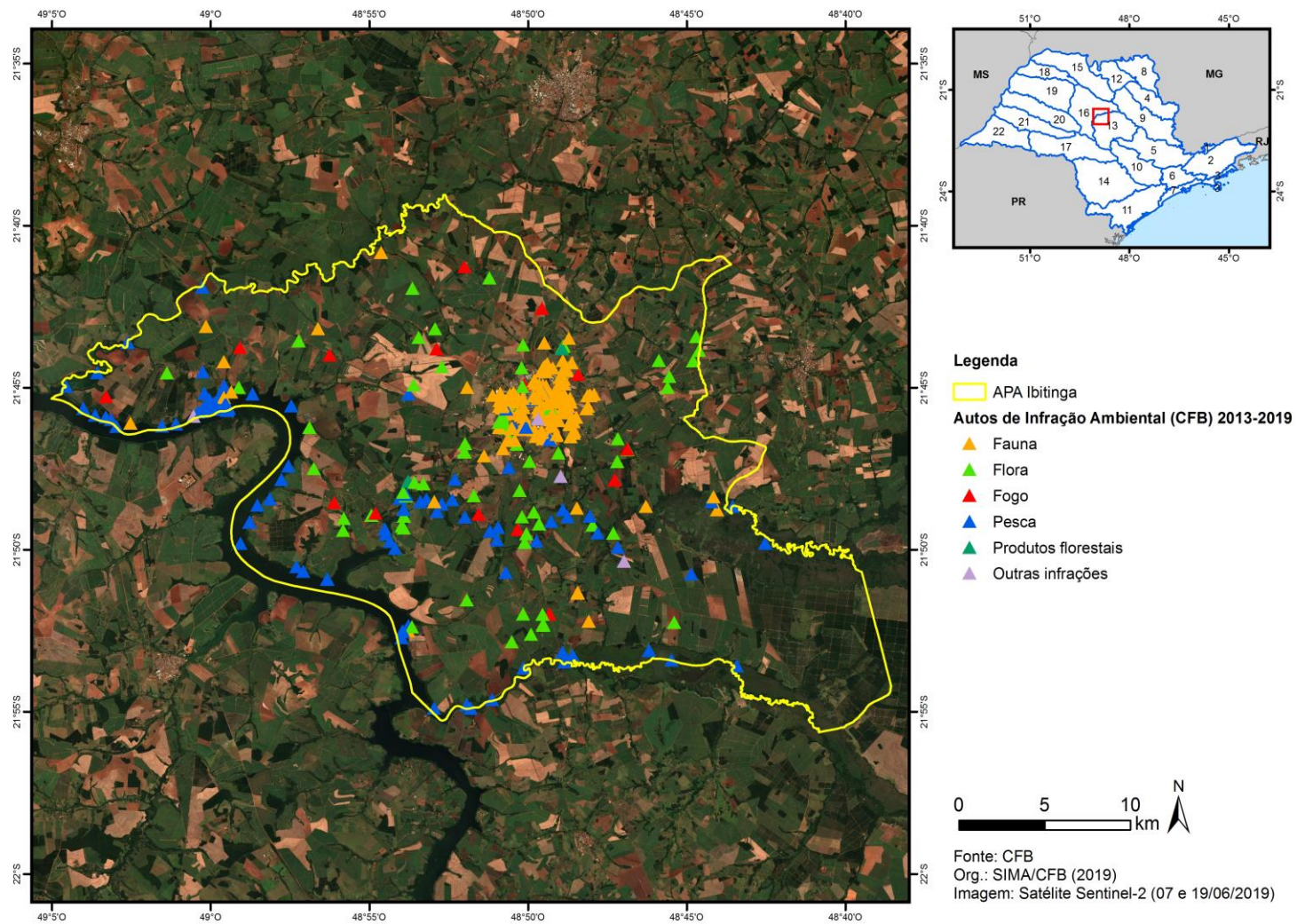


**APÊNDICE 4.6.H. Empreendimentos licenciados e Autorizações de supressão de vegetação.**





### APÊNDICE 4.6.I. Ocorrências e Infrações Ambientais na APA Ibitinga.

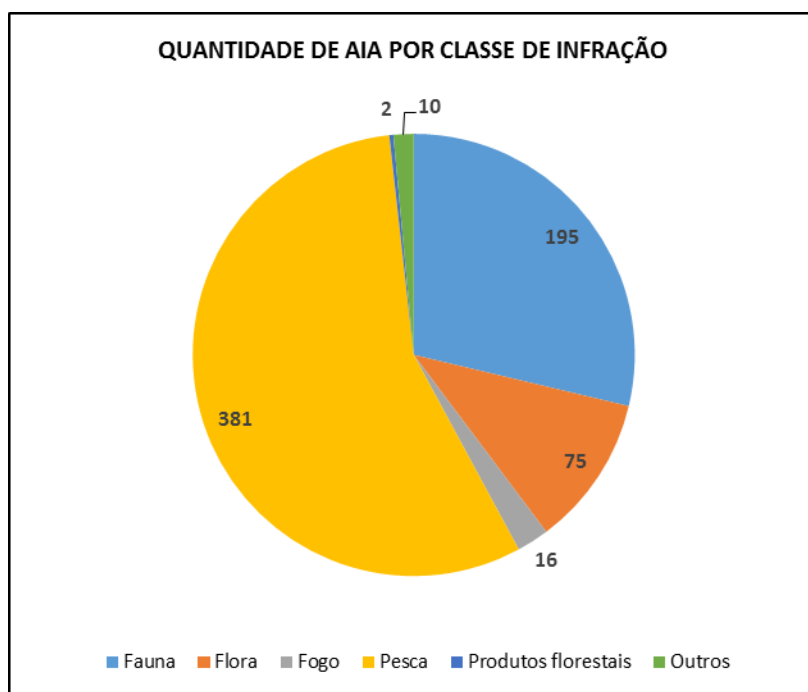


**APÊNDICE 4.6.J. Autos de Infração Ambiental lavrados na Área e Proteção Ambiental Ibitinga.**

Classe de infração	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total
Fauna	18	31	29	33	35	34	15	195
Flora	7	12	17	8	23	6	2	75
Fogo	1	1	0	1	7	5	1	16
Pesca	71	26	33	34	92	83	42	381
Produtos florestais	0	0	0	0	2	0	0	2
Outros	2	0	2	0	3	3	0	10
<b>Total</b>	<b>99</b>	<b>70</b>	<b>81</b>	<b>76</b>	<b>162</b>	<b>131</b>	<b>60</b>	<b>679</b>

Fonte: São Paulo - Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade, 2019.

**APÊNDICE 4.6.K. Autos de Infração Ambiental por classe de infração.**



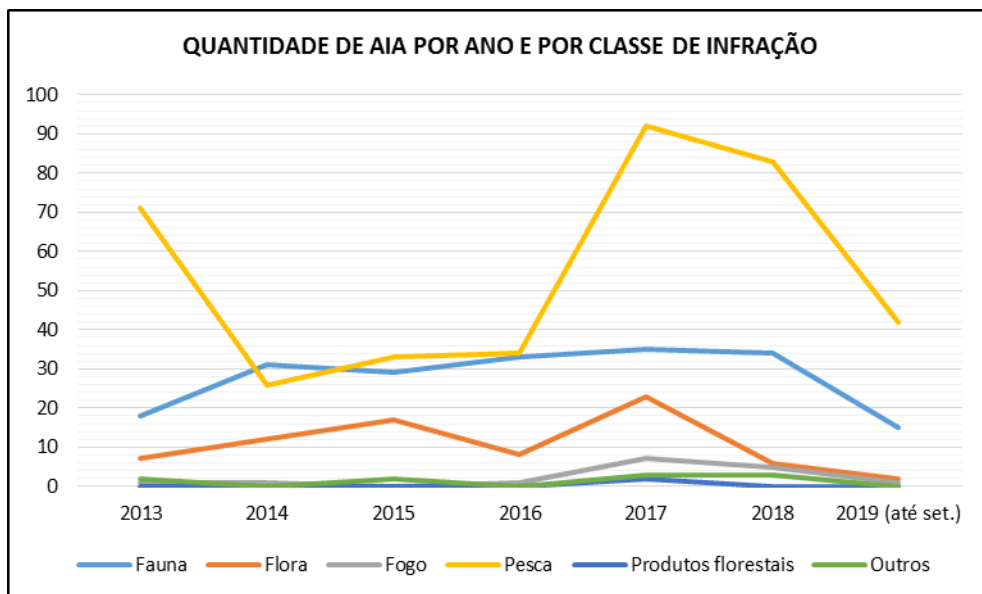
Fonte: São Paulo - Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade, 2019.

**APÊNDICE 4.6.L. Autos de Infração Ambiental por ano.**



Fonte: São Paulo - Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade, 2019.

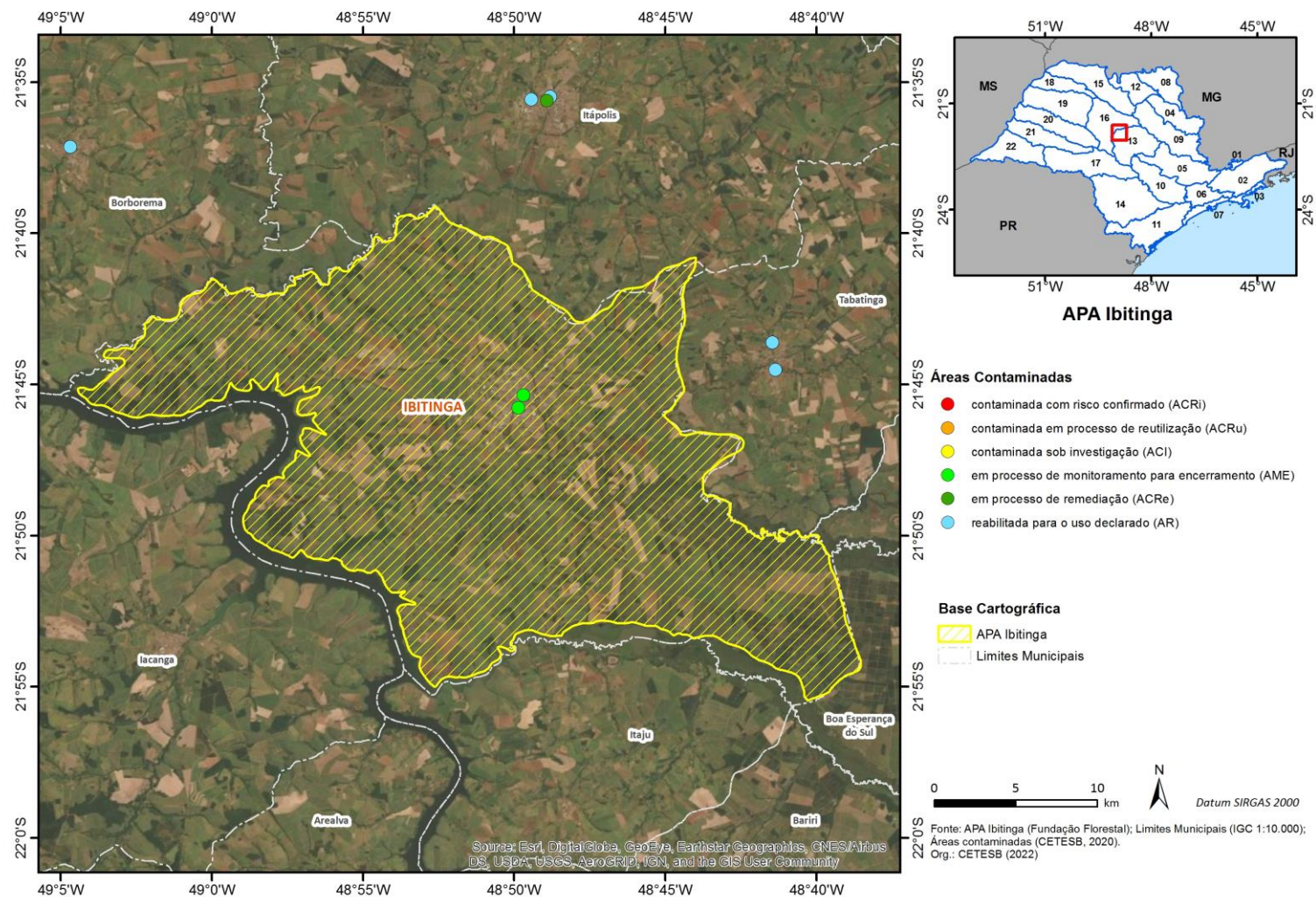
**APÊNDICE 4.6.M. Autos de Infração Ambiental por ano e por classe de infração.**



Fonte: São Paulo - Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade, 2019.



**APÊNDICE 4.6.N. Áreas contaminadas e reabilitadas.**



## ANEXO V - JURÍDICO INSTITUCIONAL

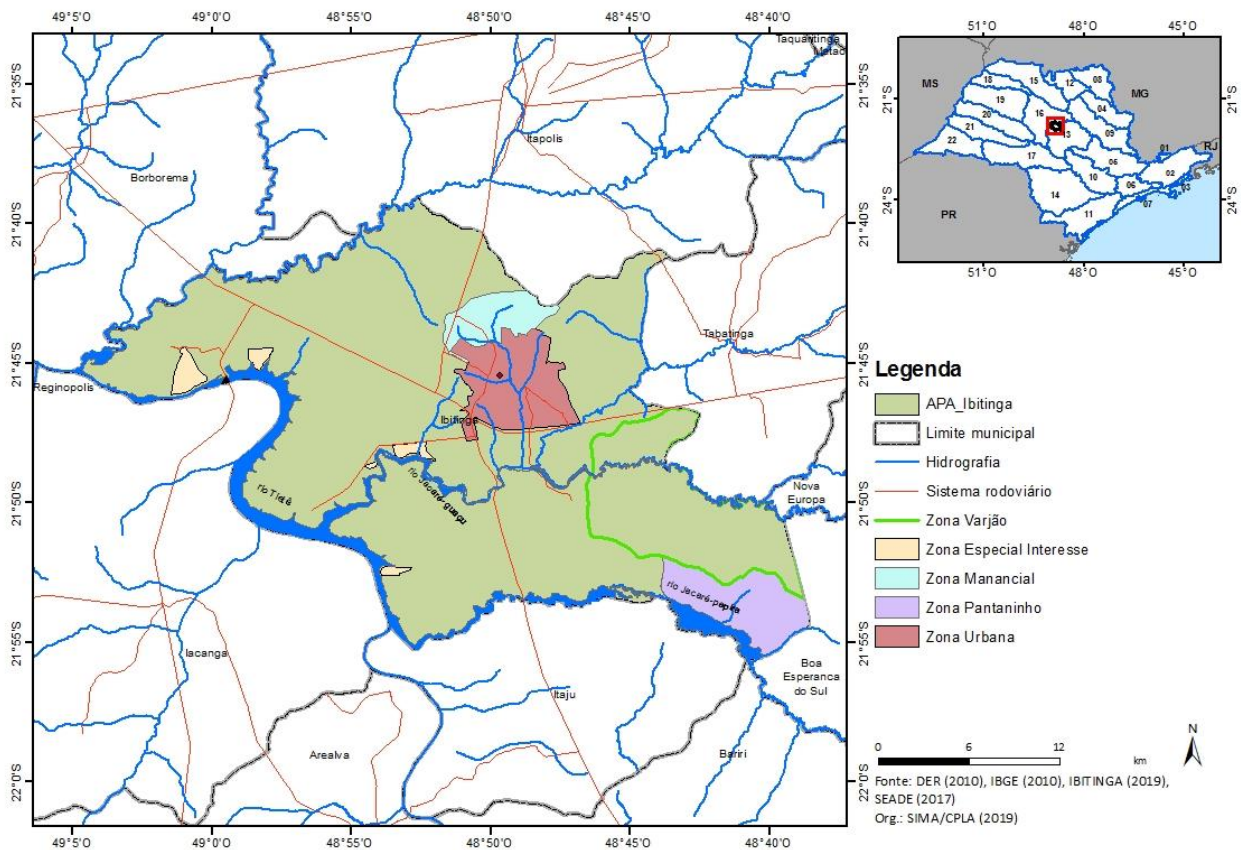
### 5.1 INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL

#### APÊNDICE 5.1.A. Elementos referenciais para ordenamento do território – Plano Diretor (Lei nº 2908/2006).

Elementos referenciais (art. 17, 18 e 19)	
Patrimônio natural	Pantaniño (área de várzea do rio Jacaré-pepira); Varjão (área de várzea do rio Jacaré-guaçu); rede hidrográfrica e as reservas subterrâneas de água; reservatório da Usina Hidrelétrica de Ibatinga, no rio Tietê; remanescentes de mata natural; as unidades de conservação da natureza instituídas ou a serem criadas.
Patrimônio cultural	Bens materiais ou imateriais, históricos e culturais do município
Sistema de saneamento e infraestrutura	Abastecimento de água; esgotamento de efluentes; drenagem de águas pluviais; gestão integrada de resíduos sólidos; controle de poluição ambiental; rede viária e sistema de transporte e, equipamentos públicos

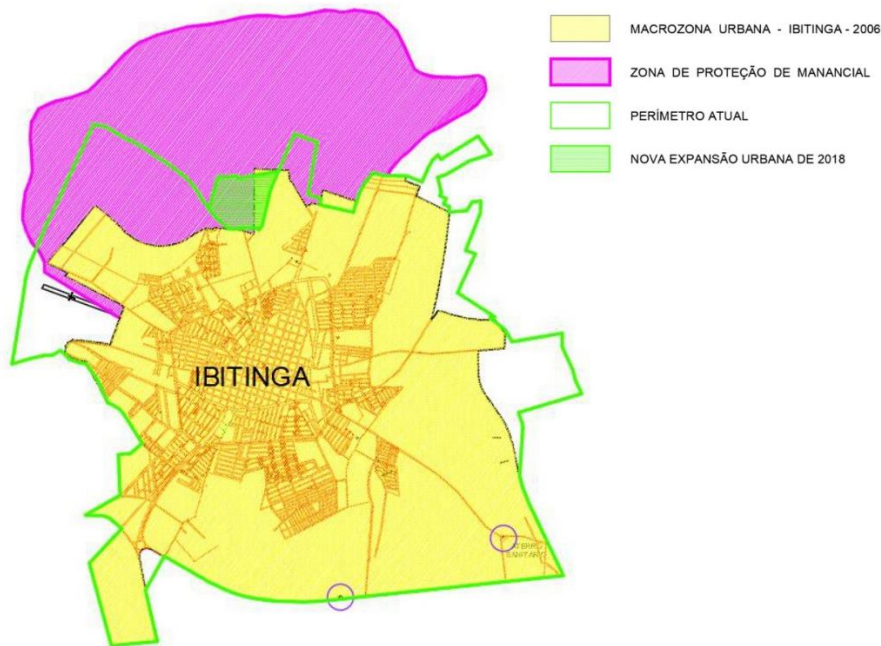
Fonte: IBATINGA (2019a), elaborado por SIMA/CPLA (2019).

#### APÊNDICE 5.1.B. Macrozonas do município de Ibatinga conforme Plano Diretor de 2006.





**APÊNDICE 5.1.C. Perímetro urbano atual de Ibitinga conforme Lei Complementar nº 163 de 11/07/2018.**



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

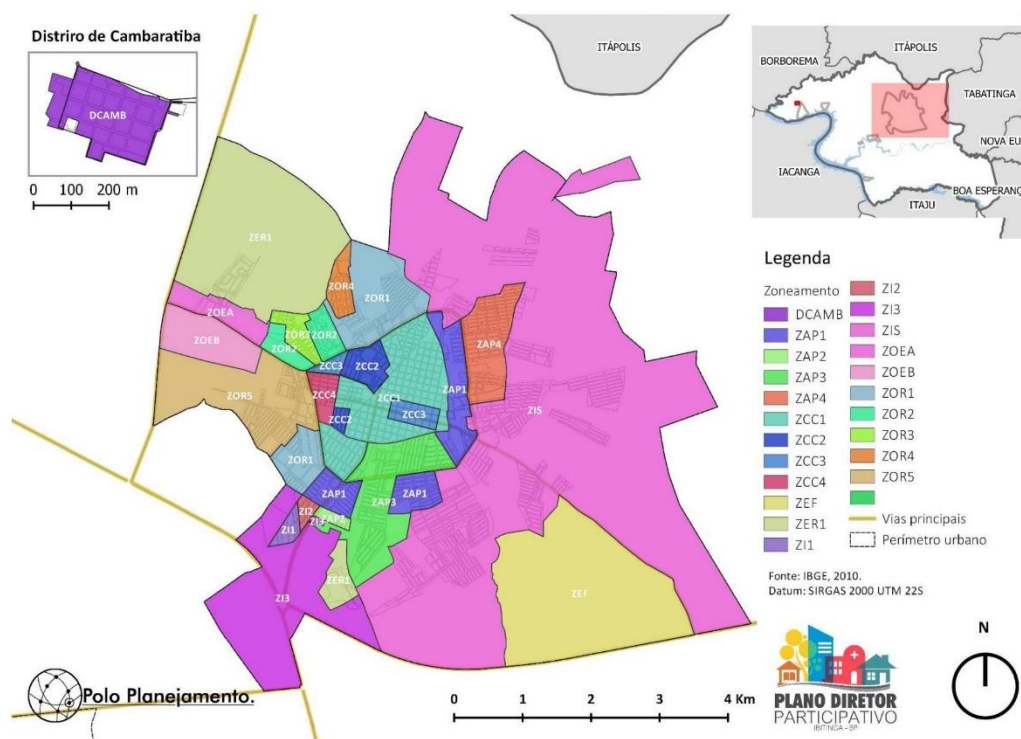
**APÊNDICE 5.1.D. Características das zonas pertencentes as Macrozona Rural e Urbana conforme Lei Complementar nº 172/2018.**

Macrozona Rural	
Zona Rural	Zona destinada às atividades agropecuárias
Zona de Proteção do Pantaninho	Zona de preservação ambiental localizada no território formado pela bacia hidrográfica do rio Jacaré-Pepira, onde se localiza o "Pantaninho"
Zona de Proteção do Varjão	Zona de preservação ambiental localizada no território formado pela bacia hidrográfica do rio Jacaré-Guaçu, onde se localiza o "Varjão".
Zona de Proteção do Manancial	Zona de preservação ambiental localizada no território formado pelas bacias hidrográficas dos Córregos da Água Quente, do Cigano e do Queixada.
Áreas de Especial Interesse – AEI	Zonas que apresentam glebas com atividades inadequadas ao meio rural e em que são exigidas medidas de preservação ambiental por serem lindeiras com a Represa Ibitinga, o Rio Tietê e o Rio Jacaré-Guaçu.
Macrozona Urbana	
Zona Central Consolidada	Zona central da cidade que apresenta maior densidade de população fixa, elevado fluxo de turistas, estabelecimentos comerciais varejistas e de prestação de serviços diversificados, serviços públicos, imóveis tombados e de interesse histórico
Zona de Adensamento Prioritário	Zonas contíguas da Zona Central Consolidada que apresentam uso predominantemente residencial, possuem infraestrutura completa e equipamentos sociais, locais de concentração das atividades institucional, de comércio, serviço e indústrias não poluentes, além de pequenas glebas e chácaras.
Zona de Interesse Social	Zona que apresenta maior densidade de conjuntos habitacionais de interesse social e loteamentos populares, é entremeada de córregos.
Zona de Ocupação Restrita	Zonas que apresentam predominância de loteamentos dispersos, chácaras e empresas de grande porte, e que exigem um gerenciamento especial devido estarem situadas a montante da captação de água e nas cabeceiras de drenagem.
Zona Industrial	Zona de baixa ocupação populacional, sem características de desenvolvimento turístico, incluída na área urbana do Município.
Zona de Ocupação Especial	Zonas que exigem um gerenciamento especial devido ao entorno do aeroporto.
Zona de Expansão Urbana Prioritária	Zonas localizadas em bacias hidrográficas cuja ocupação não interfere na rede de drenagem já implantada.
Zona de Expansão Restrita	Zonas que apresentam glebas dentro do perímetro urbano, mas distante da malha viária implantada, e sofrem restrições por estarem situadas nas cabeceiras de drenagem.

Zona de Expansão Futura	Zonas que apresentam glebas com atividades ligadas à produção agropecuária dentro do perímetro urbano, distantes da malha viária implantada, e sem interesse imediato na urbanização.
Corredores	Locais limítrofes entre duas zonas que possuem características de ambas.
Distrito de Cambaratiba	Zona que como um núcleo que apresenta concentração de população fixa, estabelecimentos de comércio e serviço de atendimento local e serviços públicos.

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

#### APÊNDICE 5.1.E. Zoneamento da Macrozona Urbana vigente conforme Lei Complementar nº 172/2018.



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

#### APÊNDICE 5.1.E. Áreas prioritárias para restauração de vegetação nativa em Ibitinga.

Município	Superfície (ha)	Cobertura vegetal (ha)	Percentual de cobertura vegetal nativa (%)	Classe de prioridade
Ibitinga	68.868	3.050	4,4	Baixa

Fonte: SÃO PAULO (2017), elaborado por SIMA/CPLA (2019).

#### APÊNDICE 5.1.F. ICMS Ecológico.

Município	Total repassado (R\$)	Índice de Participação (IPM)	Índice de Áreas Protegidas	% do Índice Áreas Protegidas no IPM
Ibitinga	824.764,62	0,1018848	0,596214	2,93

Fonte: SÃO PAULO (2017), elaborado por SIMA/CPLA (2019).

## APÊNDICE 5.1.G. Classificação da criticidade de Ibitinga por cada tema relacionado a água.

DDB - Superficial	DDB - Subterrânea	SAN - Água	SAN - Perdas	SAN - Esgoto	SAN - Resíduos	SAN - Drenagem	QUAL - AC	AG - Planos	AG - Outorgas
Boa	Crítica	Boa	Boa	Crítica	Sem dados	Atenção	Atenção	Boa	Crítica

Fonte: CBH/TJ (2018), elaborado por SIMA/CPLA (2019).

DDB: Disponibilidade das águas, demandas e balanço

SAN – Água: Saneamento Básico – Abastecimento de água

SAN – Perdas: Saneamento Básico – Perdas de água na rede

SAN – Esgoto: Saneamento Básico – Esgoto sanitário

SAN – Resíduos: Saneamento Básico – Manejo de resíduos sólidos

SAN – Drenagem: Saneamento Básico – Drenagem

QUAL – Qualidade das Águas – Áreas contaminadas

AG – Planos: Avaliação da Gestão – Planejamento Ambiental (Planos)

AG – Outorgas: Avaliação da Gestão – Levantamento de dados de outorga para uso urbano

## ANEXO VI - ANÁLISE INTEGRADA

### 6.1 MAPBIOMAS

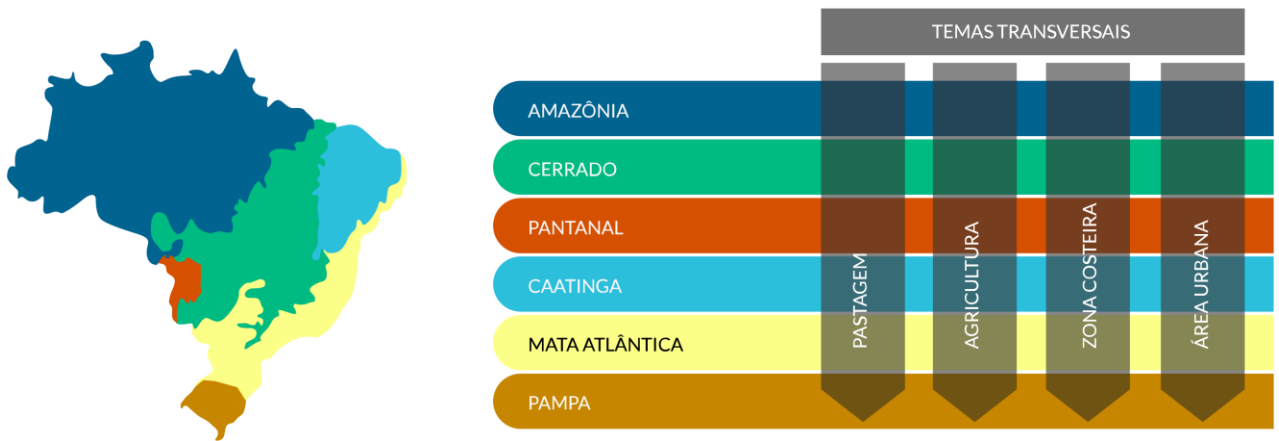
#### APÊNDICE 6.1.A. Método

##### VISÃO GERAL DA METODOLOGIA - CARACTERÍSTICAS GERAIS

Todos os mapas anuais de cobertura e uso do solo do MapBiomias são produzidos a partir da classificação pixel a pixel de imagens das satélites Landsat. Todo processo é feito com extensivos algoritmos de aprendizagem de máquina (machine learning) através da plataforma Google Earth Engine que oferece imensa capacidade de processamento na nuvem. Para facilitar a parametrização dos algoritmos e a organização de todas as etapas de processamento utilizam-se as 556 cartas de 1 x 1,5o (lat/long) do IBGE.



Para realizar o mapeamento as equipes de programadores, especialistas de sensoriamento remoto e especialistas em conservação e uso da terra são organizados em times para cada bioma e tema transversal, contam com instituições líderes conforme diagrama abaixo.



O diagrama abaixo ilustra as etapas principais do processo de geração dos mapas anuais de cobertura e uso da terra do MapBiomas, bem como os mapas de transição.

