



FUNDAÇÃO FLORESTAL

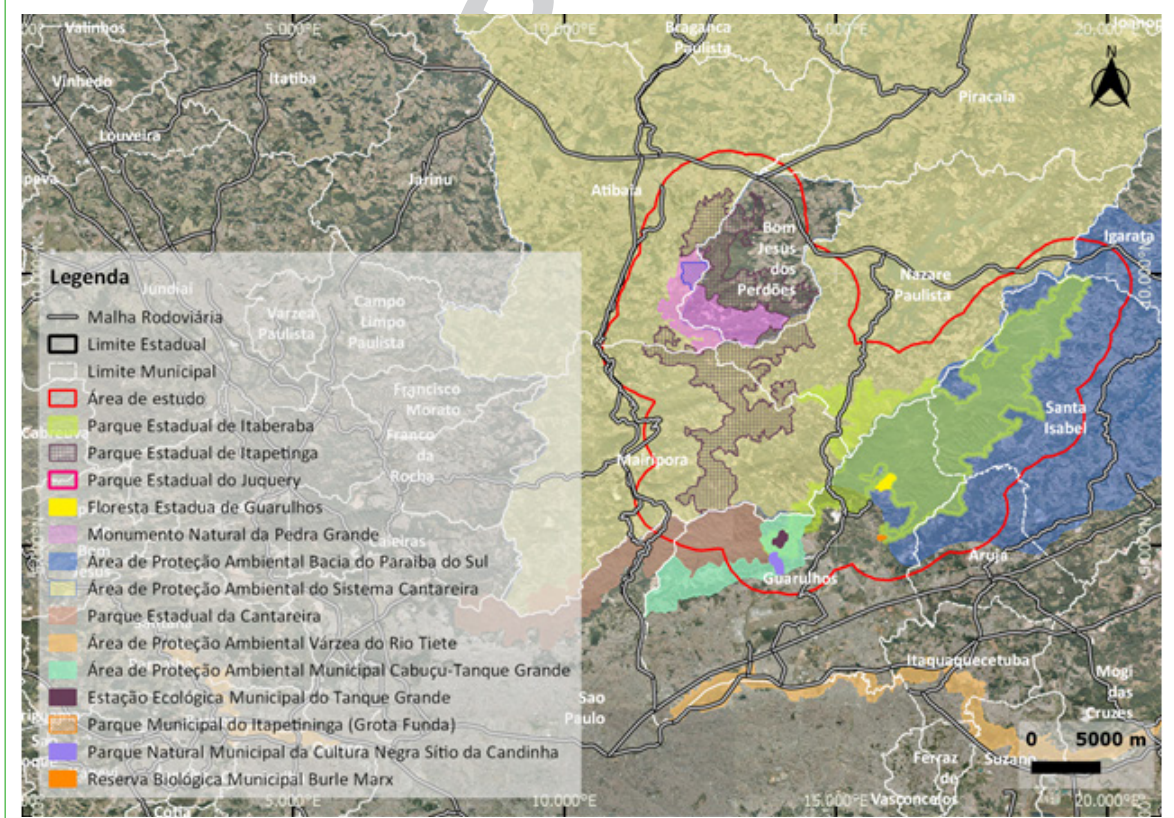
# PARQUE ESTADUAL DE ITABERABA (versão preliminar)

GRUPO	CATEGORIA	LOCALIZAÇÃO ORGANIZACIONAL
Proteção Integral	Parque Estadual	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo / Fundação Florestal Diretoria Metropolitana / Interior – Gerência Metropolitana



ÁREA DA UC	MUNICÍPIOS ABRANGIDOS	REGIÕES ADMINISTRATIVAS	UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS (UGRHI)
15.113,11 hectares	Guarulhos, Santa Isabel, Arujá, Nazaré Paulista e Mairiporã	São Paulo e Campinas	02 – Paraíba do Sul, 05 – Piracicaba, Capivari e Jundiá e 06 – Alto Tietê

ACESSO À UC	ALVOS DA CONSERVAÇÃO
<p>Acessos por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estrada Municipal Rural da Pedra Branca – Santa Isabel/SP;</li> <li>Estrada da Serra de Itaberaba – Guarulhos/SP;</li> <li>Rodovia Juvenal Ponciano de Camargo-Estrada Rural do Cuiabá – Nazaré Paulista/SP;</li> <li>Estrada do Saboó/Tanque Grande – Guarulhos/SP;</li> <li>Estrada da Barroca Funda – Santa Isabel/SP.</li> </ul>	<p><b>VEGETAÇÃO</b> Flora xérica: Formações de vegetação singular, com presença de espécies endêmicas associada à região de altitudes com formações rochosas – Região da Pedra Branca e Morro Grande/Santa Isabel, Nazaré Paulista e Guarulhos).</p> <p><b>FAUNA</b> Ictiofauna: Existência de espécies endêmicas – ocorrência principalmente na região biogeográfica da Bacia do Rio Paraíba do Sul – Santa Isabel;</p> <p><b>Mastofauna:</b> Ênfase nos grupos de primatas e felinos, devido a conexão com a Serra da Cantareira e Mantiqueira, com conectividade com P.E. Itapetitinga e UCs municipais – corredores ecológicos;</p> <p><b>Lepdópteros:</b> Existência de grande quantidade de espécies endêmicas e indicadoras de qualidade ambiental. Aprofundamento do conhecimento.</p> <p><b>Avifauna:</b> Avistamento / ocorrência de espécies ameaçadas de extinção e espécies raras no interior da UC – estudo do corredor ecológico.</p>



## CRÉDITOS

**INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO**

Informações gerais da UC, contatos institucionais, atos normativos, gestão e infraestrutura, infraestrutura de apoio ao uso público, atrativos turísticos e alvos da conservação

**Parque Estadual de Itaberaba – Fundação Florestal**

Ana Lúcia Arromba, Chefe da Unidade  
Lucila Manzatti, Diretora Metropolitana Interior

**Núcleo Planos de Manejo – Fundação Florestal**

Adriana de Arruda Bueno, Supervisão de Projetos  
Aleph Bönecker da Palma, Supervisão de Projetos  
Fernanda Lemes de Santana, Coordenação  
Henrique Fernandes Pasqual, Estagiário  
Jéssica Sá Fernandes da Silva, Assessoria Técnica  
Jodie Lopes Gonçalves, Estagiária  
Lucas Gomes Torsani, Estagiário  
Luizi Maria A. B. Estancione, Assessoria Técnica  
Marcos Hiroshi Okawa, Supervisão de Projetos  
Nayara Tiago dos Santos Silva, Estagiária  
Tatiana Yamauchi Ashino, Assessoria Técnica  
Victor del Mazo Quartier, Supervisão de Projetos

**Aspectos fundiários**

Jorge Luiz Vargas Iembo, FF  
Maria Emília Shimura, FF  
Oziel Pinto, FF

**MEIO ANTRÓPICO****Cobertura da terra e Uso do Solo**

Ciro Koiti Matsukuma, IF  
Dimas Antônio da Silva, IF  
Mônica Pavão, IF

**Dinâmica Demográfica e Socioeconômica**

Gil Kuchembuck Scatena, SMA/CPLA  
Lucia Sousa e Silva, SMA/CPLA  
Marco Antônio Gomes, SMA/CPLA

**História e Patrimônio**

Gil Kuchembuck Scatena, SMA/CPLA  
Isadora Leite Silva, SMA/CPLA  
Lucia Sousa e Silva, SMA/CPLA  
Vetores de Pressão e Conflitos de Uso  
Beatriz Truffi Alves, SMA/CFA  
Célia Regina Buono Palis Poeta, CETESB  
Fábio Rodrigues Pinho, SMA/CFA  
Iraci Xavier da Silva, CETESB  
Margarita Shatkovsky, CETESB  
Marilda de Souza Soares, CETESB  
Mauro Kazuo Sato, CETESB  
Nelson Menegon Jr., CETESB  
Roberto Xavier de Oliveira, CETESB  
Rosana Kazuko Tomita  
Vinicius Travalini, CETESB

**MEIO BIÓTICO****Vegetação**

Cintia Kameyama, IBT  
Francisco Eduardo Silva Pinto Vilela, IF  
Frederico Alexandre Rocchia Dal Pozzo Arzolla, IF  
Isabel Fernandes de Aguiar Mattos  
Marina Mitsue Kanashiro, IF  
Osny Tadeu Aguiar, IF

**Fauna**

Alexsander Zamorano Antunes, IF  
Camila M. G. de Abreu, SMA/CBRN  
Cybele O. Araujo, IF  
Gláucia C. R. de Paula, IF  
Marcio Port-Carvalho, IF  
Tháís G. Luiz, SMA/CBRN

**MEIO FÍSICO****Geologia**

Francisco de Assis Negri, IG  
José Maria Azevedo Sobrinho, IG

**Geomorfologia**

Silvio Takashi Hiruma, IG  
Viviane Dias Alves Portela, IG

**Pedologia**

Marcio Rossl, IF

**Climatologia**

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

**Perigo, Vulnerabilidade e Risco**

Cláudio José Ferreira, IG  
Denise Rossini-Penteado, IG

**Águas Superficiais**

Sibele Ezaki, IG  
Virgínia Maria Tesone, IG

**Águas Subterrâneas**

Amélia João Fernandes, IG  
Atividade de Mineração  
Francisneide Soares Ribeiro, IG  
Sônia Aparecida Abissi Nogueira, IG

**JURÍDICO INSTITUCIONAL**

Beatriz Caio, SMA/CPLA  
Gil Kuchembuck Scatena, SMA/CPLA  
Isadora Leite Silva, SMA/CPLA  
Lucia Sousa e Silva, SMA/CPLA

**CONSOLIDAÇÃO DO RELATÓRIO**

Lie Schutzer, SMA/GAB  
Lucia Bastos Ribeiro de Sena, SMA/CPLA  
Valéria Augusta Garcia, IBT

**PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO**

Cecilia Maria de Barros, SMA/CPLA

## SUMÁRIO

<b>1. INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC)</b> .....	<b>5</b>
1.1. CONTATO INSTITUCIONAL .....	6
1.2. ATOS NORMATIVOS .....	6
1.3. ASPECTOS FUNDIÁRIOS .....	6
1.4. GESTÃO E INFRAESTRUTURA DA UC .....	7
1.5. INFRAESTRUTURA DE APOIO AO USO PÚBLICO .....	8
1.6. ATRATIVOS TURÍSTICOS .....	8
<b>2. DIAGNÓSTICO DA UC</b> .....	<b>9</b>
2.1. MEIO ANTRÓPICO .....	9
2.2. MEIO BIÓTICO .....	18
2.3. MEIO FÍSICO .....	23
<b>3. JURÍDICO INSTITUCIONAL</b> .....	<b>36</b>
3.1. INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL .....	36
<b>4. LINHAS DE PESQUISA</b> .....	<b>41</b>
4.1. PESQUISAS EM ANDAMENTO E/OU FINALIZADAS: .....	41
<b>5. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO</b> .....	<b>42</b>
5.1. MEIO ANTRÓPICO .....	42
5.2. MEIO BIÓTICO .....	43
5.3. MEIO FÍSICO .....	44
5.4. ANÁLISE INTEGRADA .....	47
<b>6. ZONEAMENTO DA UC</b> .....	<b>53</b>
<b>7. PROGRAMAS DE GESTÃO</b> .....	<b>54</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>55</b>
8.1. MEIO ANTRÓPICO .....	55
8.2. MEIO BIÓTICO .....	56
8.3. MEIO FÍSICO .....	58
<b>ANEXO I – INFORMAÇÕES GERAIS DA UC</b> .....	<b>61</b>
1.1. ASPECTOS FUNDIÁRIOS .....	61
<b>ANEXO II – MEIO ANTRÓPICO</b> .....	<b>62</b>
2.1.1. USO DO SOLO .....	62
2.1.2. DINÂMICA DEMOGRÁFICA E SOCIOECONÔMICA .....	64
2.1.5. VETORES DE PRESSÃO E CONFLITOS DE USO .....	75
<b>ANEXO III – MEIO BIÓTICO</b> .....	<b>84</b>
2.2.1. VEGETAÇÃO .....	84
2.2.2. FAUNA.....	94

ANEXO IV – MEIO FÍSICO .....	107
2.3.1. GEOLOGIA .....	107
2.3.2. GEOMORFOLOGIA .....	108
2.3.3. PEDOLOGIA .....	114
2.3.4. CLIMATOLOGIA .....	119
2.3.5. PERIGO, VULNERABILIDADE E RISCO .....	122
2.3.6. RECURSOS HÍDRICOS .....	136
2.3.7. MINERAÇÃO .....	145
ANEXO V – JURÍDICO INSTITUCIONAL .....	147

VERSÃO PRELIMINAR

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

Nome:	Parque Estadual de Itaberaba (PE Itaberaba).
Código	35.1966.
Órgão Gestor	Fundação para Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo – FF
Grupo de UC	Proteção Integral.
Categoria de Unidade de Conservação	<p>Parque Estadual (PE), cujo objetivo é a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.</p> <p>De acordo com o SNUC, essa categoria de Unidade de Conservação é composta por áreas de posse e domínio público, sendo a visitação pública sujeitas às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo, sendo que a pesquisa científica dependerá de autorização prévia do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação.</p>
Bioma	Mata Atlântica.
Objetivos	Proteção da biodiversidade e conservação dos recursos hídricos da região norte-nordeste da Serra da Cantareira. Constitui importante corredor ecológico entre as Serras da Cantareira e Mantiqueira.
Atributos	Biodiversidade e Recursos Hídricos.
Municípios Abrangidos	Guarulhos, Santa Isabel, Arujá, Nazaré Paulista e Mairiporã.
UGRHI	UGRHI 6: Alto Tietê. UGRHI 5: PCJ. UGRHI 2: Paraíba do Sul.
Conselho Gestor	Instituído pela Resolução SMA nº 64, publicada em 14/07/2017.
Plano de Manejo	Em elaboração.
Instrumentos de Planejamento e Gestão Incidentes na UC	<p>No âmbito Municipal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano Diretor de Guarulhos – Lei nº 6.055/2004;</li> <li>• Plano Diretor de Santa Isabel – Lei complementar nº 184/2016;</li> <li>• Plano Diretor de Arujá – Lei complementar nº 006/2007;</li> <li>• Plano Diretor de Mairiporã – Lei complementar nº 297/2006.</li> </ul> <p>No âmbito Estadual</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano Emergencial de Implantação e Plano de Proteção vinculada ao Programa SIM – Sistema Integrado de Monitoramento da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo;</li> <li>• Plano da Bacia Hidrográfica UGRHI 6 – Alto Tietê.</li> </ul> <p>E atos normativos especificados na sessão “Jurídico Institucional”.</p>
Situação quanto à conformidade ao SNUC	Em desconformidade com o SNUC, no que se refere à situação fundiária, tendo em vista que essa categoria de Unidade de Conservação é composta por áreas de posse e domínio público.

### 1.1. CONTATO INSTITUCIONAL

Contato Institucional	O contato é feito por meio da Sede administrativa provisória.
Endereço da Unidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sede administrativa provisória: Rua do Horto, 1799 – Horto Florestal.</li> <li>Base Operacional de Fiscalização: Estrada Municipal da Pedra Branca, km 9,5 – Bairro Pedra Branca / Município de Santa Isabel.</li> </ul>
CEP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sede administrativa provisória: 02377-000.</li> <li>Base Operacional: 075000-000.</li> </ul>
Bairro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sede administrativa provisória: Bairro Horto Florestal / Município de São Paulo.</li> <li>Base Operacional: Bairro Pedra Branca / Município de Santa Isabel.</li> </ul>
UF	SP.
Município	<ul style="list-style-type: none"> <li>São Paulo (sede administrativa provisória).</li> <li>Santa Isabel (base operacional).</li> </ul>
Site da UC	<a href="http://fflorestal.sp.gov.br/itaberaba/home/">http://fflorestal.sp.gov.br/itaberaba/home/</a>
Telefone da UC	(11) 4657.5577 / (11) 95652.1434 / (11) 99994.8454
E-mail da UC	pe.itaberaba@fflorestal.sp.gov.br

### 1.2. ATOS NORMATIVOS

Instrumento Legal	Decreto nº 55.662, de 30/03/2010.
Ementa	Cria o Parque Estadual de Itaberaba, o Parque Estadual de Itapetinga, a Floresta Estadual de Guarulhos, o Monumento Natural Estadual da Pedra Grande e dá providências correlatas.
Instrumento de publicação	DOE-I 31/03/2010.
Área da UC	15.113,11 ha
Memorial Descritivo	Abrange uma área de 15.113,11 ha com perímetro de 186.900,92m, cujas descrições constam do Anexo 1 a que se refere o artigo 2 do Decreto nº 55.662, de 30 de março de 2010.

### 1.3. ASPECTOS FUNDIÁRIOS

Situação fundiária da Unidade	A unidade é formada por imóveis de propriedades privadas e atualmente sem regularização.
Consistência dos dados do limite da UC	O perímetro da unidade deverá ser revisado por meio de trabalho de campo, a partir do zoneamento a ser aprovado no plano de manejo, conforme orientações do decreto de criação (Apêndice 1.1.A)
Percentual de Área pública	Trata-se de área inserida em região na qual não houve processo discriminatório e, portanto, não há como determinar se há terras públicas. Área 0% de propriedade do Estado de São Paulo.
Percentual de Área particular	96%
Percentual de Área com titulação desconhecida	96%
Situação da área quanto à ocupação	Com ocupação irregular
Percentual de demarcação dos limites	0%

## 1.4. GESTÃO E INFRAESTRUTURA DA UC

Ações existentes de manejo e gestão	<p>Desenvolvimento de Projetos de Restauração Ecológica em áreas degradadas totalizando aproximadamente 54,18 ha com plantio de 90.000 mudas em parceria com a Prefeitura Municipal de Arujá.</p> <p>Ações de proteção e monitoramento através de rotinas diárias de fiscalização e Operações Integradas com a Polícia Militar Ambiental e Agentes Fiscais das Secretarias de Meio Ambiente dos Municípios de Santa Isabel, Arujá e Guarulhos.</p> <p>Ações integradas com a Polícia Militar Ambiental no âmbito do Sistema Integrado de Monitoramento (SIM), por meio do Plano de Fiscalização Ambiental para Proteção das Unidades de Conservação de Proteção Integral do Estado de São Paulo, cujo objetivo é sistematizar atuação integrada entre a Coordenadoria de Fiscalização Ambiental (CFA), as unidades de policiamento ambiental, da Polícia Militar do Estado de São Paulo (PAmb), a Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo (FF), o Instituto Florestal e o Instituto de Botânica, para melhor assegurar os atributos que justifiquem a proteção desses espaços.</p> <p>Apoio ao desenvolvimento de Projetos de Pesquisa na UC. Existem diversos projetos de pesquisa em andamento na unidade de conservação e cadastrados pelo COTEC, mas os resultados ainda não foram divulgados e disponibilizados à UC.</p> <p>Realização de atividades educativas com as comunidades do entorno e inserida na UC, em parceria com as Prefeituras de Santa Isabel, Guarulhos e RPPN Rio dos Pilões.</p>
Edificações e estruturas	Base Operacional de fiscalização está aproximadamente a 300 m dos limites da UC. O edifício é uma antiga escola rural de Santa Isabel cedida pela prefeitura municipal.
Equipamentos eletrônicos para gestão da UC	<p>A Base Operacional da UC possui:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Computador.</li> </ul>
Comunicação	<p>A Base Operacional da UC possui:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Telefonia.</li> </ul> <p>Obs: No interior da UC não há infraestrutura de Telecomunicações.</p>
Meio de Transporte em Operação	Inexistente.
Energia	A Base Operacional da UC possui energia proveniente da concessionária EDP BANDEIRANTE ENERGIA e Elektra (Voltagem (110/220W)).
Saneamento Básico	<p>A Base Operacional da UC possui:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 sanitário feminino com 3 cabines;</li> <li>• 1 sanitário masculino com 2 cabines;</li> <li>• Destinação do esgoto (Fossa Séptica);</li> <li>• Destinação de resíduos (Coleta municipal);</li> <li>• Abastecimento de água por mina.</li> </ul>
Atendimento e Emergência	No interior da UC não há infraestrutura e nem recursos humanos para atendimento de emergências.
Recursos Humanos	<p>A UC possui:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 01 chefe de Unidade de Conservação (funcionária Fundação Florestal);</li> <li>• 2 vigilantes (Empresa Dunbar);</li> <li>• 1 funcionário da limpeza (Multiservice).</li> </ul>

### 1.5. INFRAESTRUTURA DE APOIO AO USO PÚBLICO

Portaria	Inexistente.
Centro de visitantes	Inexistente.
Sede dentro do limite da UC	Inexistente.
Guarita	Inexistente.
Hospedagem	Inexistente.
Alimentação	Inexistente.
Sanitários	Inexistente.
Lojas	Inexistente.
Estacionamento/atracadouro	Inexistente.

### 1.6. ATRATIVOS TURÍSTICOS

Nome do Atrativo	Breve Descrição	Extensão	Dificuldade
Morro da Pedra Preta	Atrativos direcionados para educação ambiental, pesquisa, interpretação ambiental, vivência, lazer, escalada e trekking.	1.270 m	Médio. O acesso possui alta declividade. Se o percurso for realizado com veículo, este deverá ser tracionado 4x4.
Estruturas Arqueológicas das Minas: Sítios Arqueológicos Ribeirão das Lavras, Tomé Gonçalves e Tanque Grande (Trilhas, Recursos Hídricos e Mata Atlântica)	Atrativos direcionados para educação ambiental, pesquisa, interpretação ambiental, vivência, caminhada, circuito turístico.	Extensão sem registro.	Médio/Baixo. Exposição ao meio.
Propriedade da Panco conhecida como "Vasconcelândia"	Atrativos direcionados para educação ambiental, uso público/lazer, pesquisa, interpretação ambiental, vivência, caminhada, circuito turístico, infraestrutura para instalação de sede;	Extensão sem registro.	Baixo. Fácil acesso.
Pico do Gil e Lago do Franco	Atrativos em que os remanescentes de mata permitem a realização de caminhadas e vivências na natureza. A biodiversidade da área possibilita atividades de educação ambiental, vivência e temas relacionados a recursos hídricos, trilhas interpretativas, sucessão ecológica, pesquisa, lazer, educação ambiental, contemplação e trekking.	Pico do Gil 1.422m e Lago do Franco 1.000m.	Médio. O acesso possui alta declividade. Se o percurso for realizado com veículo, este deverá ser tracionado 4x4.



## 2. DIAGNÓSTICO DA UC (ÁREA DE ESTUDO: ÁREA DA UC ACRESCIDA DE RAIO DE 3 KM)

### 2.1. MEIO ANTRÓPICO

#### 2.1.1. USO DO SOLO

##### Cobertura da Terra e Uso do Solo

O Parque Estadual de Itaberaba e sua área de estudo englobam parcialmente os municípios de Mairiporã, Guarulhos, Arujá e Santa Isabel, pertencentes à Região Metropolitana de São Paulo, além de Nazaré Paulista e Igaratá. De acordo com o mapa de cobertura da terra elaborado pelo Instituto Florestal (São Paulo, SMA/IF, 2017), a cobertura predominante dentro do parque é a de vegetação secundária de floresta ombrófila densa, com algumas manchas de silvicultura em sua porção norte, nos municípios de Santa Isabel e Nazaré Paulista. Em sua área de estudo, a cobertura é uma mescla de áreas urbanas ou edificadas, vegetação secundária de floresta ombrófila densa, áreas antropizadas, silvicultura e áreas de extração mineral.

No município de Guarulhos estão as manchas mais expressivas de áreas urbanas ou edificadas e de extração mineral. Em relação às áreas urbanas ou edificadas deste município, predominam as áreas residenciais, comerciais e de serviços, muitas das quais de alta densidade de ocupação, de acordo com o mapa das Unidades de Uso e Ocupação do Solo Urbano (UHCT) (São Paulo, SMA/IG, 2014). Paradoxalmente, é neste mesmo município que se encontra a mancha de floresta ombrófila densa mais significativa de toda a área de estudo do PE Itaberaba, correspondente ao Parque Estadual da Cantareira (São Paulo, SMA/IF, 2017).

Nos demais municípios, as áreas urbanas ou edificadas se distribuem de forma mais espalhada pelo território e, em geral, apresentam uma densidade de ocupação mais baixa. Em Santa Isabel e em Nazaré Paulista predominam as áreas antropizadas na área de estudo do parque, possivelmente relacionadas às atividades agropecuárias desenvolvidas nestes municípios (São Paulo, SMA/IF, 2017).

Comparando o mapa das UHCT, de 2010, com as manchas de áreas construídas do Estado de São Paulo de 2005 (São Paulo, SMA, 2009), nota-se um aumento das áreas construídas em toda área de estudo do PE Itaberaba entre 2005 e 2010, especialmente no município de Guarulhos. Em grande medida, estas áreas apresentam um uso predominantemente residencial, comercial e de serviços, além de grandes equipamentos urbanos situados nos municípios de Arujá e de Guarulhos (Apêndice 2.1.1.A e Apêndice 2.1.1.B).

##### Infraestrutura linear

O Parque Estadual de Itaberaba é entrecortado por infraestruturas lineares diversas, como linhas de transmissão, dutovias e rodovias. A rodovia de maior destaque na região em análise é a SP-036, Estrada Guarulhos-Nazaré, que interliga os dois municípios e as rodovias Ayrton Senna e Presidente Dutra, ao sul, e a Rodovia Dom Pedro I, ao norte. Esta estrada secciona o parque e sua área de estudo em dois pontos distintos, um no município de Guarulhos, a sudoeste, e outro em Mairiporã e Nazaré Paulista, a oeste. Outro eixo viário importante na região é a própria Rodovia Dom Pedro I (SP-065), que faz a ligação entre a Região Metropolitana de Campinas e o Vale do Paraíba e corta a área de estudo do Parque Estadual de Itaberaba em sua porção norte.

Por fim, é importante mencionar o Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas, em construção, que atravessa a porção sul da área de estudo do PE Itaberaba. Este anel interliga os principais eixos viários radiais da Região Metropolitana de São Paulo a partir de seu desenho em forma circular, incluindo as rodovias Presidente Dutra e Ayrton Senna, nas proximidades da área em estudo. Apesar de possuir acesso restrito às estruturas viárias, limitando-se às interligações previstas em seu projeto, o Rodoanel Mário Covas poderá, eventualmente, promover alterações no uso e ocupação do solo nas áreas por onde atravessa. A este conjunto devem ser somados, ainda, eixos viários de menor porte – como a Estrada do Rio Acima, a oeste, as estradas Ari Jorge Zeitune e do Morro Grande, ao sul, e a Estrada do Ouro Fino, a leste – além de outras

estradas vicinais que cortam a área de estudo e a própria unidade de conservação. Esse sistema viário exerce um papel importante na orientação espacial do crescimento urbano na região em análise, atraindo a urbanização ao longo de seus eixos.

De acordo com o relatório de criação do sistema de áreas protegidas do Contínuo Cantareira, os eixos viários na região em análise, que incluem rodovias, vias pavimentadas e não pavimentadas, arruamentos, caminhos e trilhas, são utilizados de forma intensificada e desordenada, especialmente por atividades relacionadas ao turismo, podendo provocar assoreamentos e impactos nos recursos naturais e perturbações na fauna. Adicionalmente, o relatório também aponta possíveis impactos relacionados ao oleoduto e às linhas de transmissão existentes na área. Embora planejadas e com manutenção constante, estas estruturas lineares seccionam o contínuo florestal da unidade de conservação e podem servir como indutoras de atividades ilegais, como caça e coleta de espécies nativas (São Paulo, SMA, 2010). Esses impactos se somam, portanto, àqueles que relacionam as estruturas lineares como possíveis indutoras da ocupação (Apêndice 2.1.1.C).

## 2.1.2. DINÂMICA DEMOGRÁFICA E SOCIOECONÔMICA

### Dinâmica Demográfica

Dentre os municípios inseridos no Parque Estadual de Itaberaba e em sua área de estudo deve ser destacado Guarulhos. Em 2016 sua população registrou 1.300.708 habitantes, a segunda maior do Estado de São Paulo, apenas inferior à população do município de São Paulo. Juntamente com Campinas, estes três municípios são os únicos do estado que registraram população superior a um milhão de habitantes (SEADE, 2017a).

Os demais municípios têm outro padrão populacional. Mairiporã, Arujá e Santa Isabel apresentaram, em 2016, contingentes populacionais no intervalo de 50.000 a 100.000 habitantes, com 91.745, 83.849 e 53.310 habitantes, respectivamente. Nazaré Paulista e Igaratá são os municípios com a menor população na área em estudo, 17.646 e 9.122 habitantes em 2016, respectivamente (Apêndice 2.1.2.A).

Os dados populacionais por setor censitário de 2010 (IBGE, 2010) revelam que em Mairiporã e em Guarulhos estão situados os setores censitários mais populosos da área de estudo do parque, alguns dos quais com mais de 1.500 habitantes, como os bairros de Bananal, Bonsucesso, Invernada e Fortaleza (o último no limite do PE Itaberaba). Em Arujá e em Nazaré Paulista se destacam dois setores censitários com pouco mais de 750 habitantes e, nos demais municípios, a população dos setores não ultrapassa esse valor (Apêndice 2.1.2.B).

Entre 2000 e 2016, as Taxas Geométricas de Crescimento Populacional Anual (TGCA) dos municípios abrangidos pelo PE Itaberaba e sua área de estudo apresentaram um decréscimo, seguindo uma tendência geral observada para o Estado de São Paulo. No entanto, as TGCA's destes municípios para o período foram superiores às médias do estado (de 1,09% a.a. entre 2000 e 2010, e de 0,85% a.a. entre 2000 e 2016), com exceção de Igaratá, com taxas de 0,65 e 0,55% a.a., respectivamente. O município de Mairiporã foi o que apresentou as maiores taxas nos períodos mencionados, 3,04 e 2,15% a.a., respectivamente. No caso de Guarulhos, embora as taxas não sejam as mais altas da região, representam um incremento populacional em termos absolutos bastante significativo: 151.044 habitantes entre 2000 e 2010, e 80.055 habitantes entre 2010 e 2016 (SEADE, 2017a) (Apêndice 2.1.2.C e 2.1.2.D).

Fazendo uma projeção de crescimento demográfico com base na TGCA registrada entre 2010 e 2016, a Fundação Seade prevê que Mairiporã e Arujá alterem seu intervalo populacional, ultrapassando os 100.000 habitantes. Guarulhos deve se manter como o segundo mais populoso do estado, chegando a 1.448.031 habitantes em 2030 (SEADE, 2017b). Os demais municípios não mudam significativamente o seu padrão populacional (Apêndice 2.1.2.E).

Em relação à densidade demográfica, observa-se que o município mais denso da região é Guarulhos. Ao menos desde a década de 1990, apresenta uma das maiores densidades demográficas do estado: 3.830,34 hab./km<sup>2</sup> em 2010 e 4.081,55 hab./km<sup>2</sup> em 2016, densidades bastante superiores às densidades médias

do estado, de 166,08 hab./km<sup>2</sup> em 2010 e de 174,68 hab./km<sup>2</sup> em 2016. Depois de Guarulhos, Arujá e Mairiporã também apresentaram densidades populacionais superiores às do estado em 2016, de 871,88 hab./km<sup>2</sup> e de 286,08 hab./km<sup>2</sup>, respectivamente. Os demais municípios apresentaram densidades baixas e inferiores à média do estado: de 146,73 hab./km<sup>2</sup> em Santa Isabel, 54,09 hab./km<sup>2</sup> em Nazaré Paulista e 31,14 hab./km<sup>2</sup> em Igaratá.

A densidade populacional por setor censitário em 2010 evidencia que o município de Guarulhos é o que comporta os setores censitários mais densos da área de estudo do PE Itaberaba, com mais de 5.000 hab./km<sup>2</sup>. Dentre estes deve ser destacado o bairro Fortaleza, nos limites do parque, com um setor censitário apresentando densidade demográfica superior a 15.000 hab./km. Em Arujá, os setores inseridos na mancha urbana consolidada do município e internos à área de estudo da unidade também apresentaram densidade alta e superior a 5.000 hab./km<sup>2</sup>. Nos demais municípios, predominam setores censitários com densidades inferiores à média do estado, em geral não ultrapassando 100 hab./km<sup>2</sup> (Apêndice 2.1.2.F).

De acordo com a Fundação SEADE, a taxa de urbanização corresponde ao percentual da população urbana em relação à população total, cálculo normalmente feito com base em dados censitários. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por sua vez, classifica os setores censitários e as respectivas populações como urbanas ou rurais, considerando o que estipula a legislação municipal pertinente ao tema à época de realização dos censos demográficos (IBGE, 2010).

Na região em análise, todos os municípios apresentaram uma elevação da taxa de urbanização entre 2000 e 2016 e, neste último ano, todos eles registraram taxas elevadas e superiores a 80%. Guarulhos destaca-se nesse quesito pois, desde 2010, 100% de seu território e de sua população são considerados urbanos. Nazaré Paulista, por seu turno, saiu de um patamar 40,46% de taxa de urbanização em 2000 para 94,24% em 2016 (Apêndice 2.1.2.G).

Observando o mapa da classificação dos setores censitários por tipo, urbano ou rural, observa-se que em Mairiporã, Arujá, Nazaré Paulista e Igaratá, os setores censitários urbanos estão concentrados em parcelas menores dos municípios, as quais correspondem, efetivamente, às áreas mais urbanizadas. As altas taxas de urbanização nestes municípios significam, portanto, uma alta concentração da população nessas áreas mais urbanizadas. Na área de estudo do PE Itaberaba, entretanto, os setores censitários destes quatro municípios são classificados como rurais, ou seja, são setores com pouca população, a qual se distribui em áreas pouco urbanizadas.

Já em Guarulhos e em Nazaré Paulista, as altas taxas de urbanização se devem ao fato da totalidade ou quase a totalidade de seus setores censitários serem classificados como urbanos, ainda que alguns destes estejam localizados em áreas pouco urbanizadas. Na área de estudo do PE Itaberaba os setores censitários destes dois municípios são predominantemente urbanos, o que não quer dizer, necessariamente, que essas áreas apresentem características efetivamente urbanas (Apêndice 2.1.2.H).

## Dinâmica Socioeconômica

### Dinâmica social

De acordo com o IBGE, aglomerados subnormais são conjuntos constituídos de, no mínimo, 51 unidades habitacionais (barracos, casas etc.) carentes, em sua maioria de serviços públicos essenciais, ocupando ou tendo ocupado, até período recente, terreno de propriedade alheia (pública ou particular) e estando dispostas, em geral, de forma desordenada e densa (IBGE, 2010).

A análise dos aglomerados subnormais no estado revela que o município de Guarulhos é, depois do município de São Paulo, aquele que apresenta o maior número dessa tipologia ocupacional, com 315 aglomerados em 2010 e 214.885 habitantes. Na região em análise, é o único município que apresenta essa tipologia habitacional. São 32 aglomerados inseridos total ou parcialmente na área de estudo do parque. Estão localizados na Bacia do Alto Tietê, a montante dos tributários do Rio Tietê e, portanto, não interferem diretamente na qualidade das águas que vertem em direção ao parque, situado mais ao norte (Apêndice 2.1.2.I).

Em relação às condições de infraestrutura de saneamento domiciliar, verifica-se que os setores censitários situados nas áreas mais adensadas do município de Guarulhos, com exceção dos aglomerados

subnormais, apresentam uma cobertura ampla da rede de coleta de esgotos: mais de 80% dos domicílios possuem sistemas de esgotamento sanitário via rede geral de esgoto. Nas demais porções da área de estudo do parque, entretanto, predominam os sistemas de esgotamento via fossa séptica ou fossa rudimentar, que não recebem qualquer tipo de tratamento.

Todos os municípios da região apresentam extensas áreas em que mais de 80% dos domicílios utilizam fossa rudimentar como o principal sistema de esgotamento sanitário, inclusive em áreas mais densas e limítrofes ao parque, no caso de Guarulhos (IBGE, 2010). Ressalta-se que o lançamento de matéria orgânica nos corpos d'água e no solo, de maneira difusa ou por meio de sistemas de esgotamento sanitário, corresponde a uma forte pressão ambiental advinda dos assentamentos humanos. Entretanto, como não há muitos dados sobre a qualidade da água superficial ou subterrânea na área em estudo, é difícil avaliar o real impacto da precariedade dos sistemas de infraestrutura sanitária nos corpos d'água (Apêndice 2.1.2.J e Apêndice 2.1.2.K).

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) utiliza dados de renda, longevidade e educação obtidos pelo IBGE nos censos demográficos. Considera renda municipal per capita, esperança de vida ao nascer e escolaridade da população adulta e fluxo escolar da população jovem. Os indicadores são calculados e expressos em valores que vão de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo ao 1, melhor o desempenho. Os municípios de Mairiporã, Arujá e Guarulhos foram os que apresentaram o maior IDH-M em 2000, variando de 0,67 e 0,682, ao passo que o IDH-M de Nazaré Paulista foi o pior registrado na região, 0,527. De 2000 a 2010 todos os municípios apresentaram uma elevação do IDH-M, sendo que todos eles, com exceção de Nazaré Paulista, apresentaram índices superiores a 0,711, índices considerados altos. Entretanto, o índice não permite verificar possíveis desigualdades internas ao território dos municípios.

O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) avalia as condições de vida da população considerando variáveis de três dimensões: riqueza, longevidade e escolaridade. O resultado de cada uma delas é um número entre zero e 100, que corresponde a um determinado nível de qualidade (baixo, médio ou alto). Os indicadores sintéticos de riqueza, longevidade e escolaridade são aglutinados em um quarto indicador, o do IPRS, o qual é dividido em cinco grupos distintos.

Entre 2008 e 2012, os municípios de Guarulhos, Arujá, Santa Isabel e Nazaré Paulista não registraram alterações significativas de seus IPRS, enquanto que Mairiporã registrou uma melhora, do Grupo 5 para o 4, e Igaratá uma piora, do Grupo 3 para o Grupo 5. Em 2012, Guarulhos e Mairiporã apresentaram a classificação do Grupo 2, que corresponde aos municípios com níveis altos de riqueza, mas com níveis baixos de longevidade e/ou de escolaridade. Santa Isabel, Nazaré Paulista e Mairiporã foram classificados nos Grupos 3, 4 e 4, respectivamente, que correspondem aos municípios com níveis de riqueza baixos, mas com indicadores bons ou intermediários de longevidade e/ou de escolaridade. Igaratá, por sua vez, foi classificado no Grupo 5, que corresponde aos municípios mais desfavorecidos nos três indicadores analisados (Seade, 2017a). Mais uma vez, por tratar-se de um índice de abrangência municipal, pode esconder possíveis desigualdades internas ao município (Apêndice 2.1.2.L e Apêndice 2.1.2.M).

Apesar do IPRS agregar os desempenhos social e econômico ao seu índice, ele não caracteriza o fenômeno social da desigualdade interna aos municípios. As áreas de concentração de pobreza dentro de cada município podem ser analisadas com os resultados do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS). Também calculado pela Fundação SEADE a partir dos dados dos setores censitários do Censo Demográfico, toma como base indicadores de educação, saúde, oferta de bens sociais, renda e ciclo de vida familiar por setor censitário, e apresenta as situações de maior ou menor vulnerabilidade às quais a população se encontra exposta. Estas situações são traduzidas em sete grupos que variam de baixíssima vulnerabilidade (1) até vulnerabilidade alta (7).

Na área de estudo do PE Itaberaba, chama a atenção extensos setores com vulnerabilidade alta em Santa Isabel, Mairiporã, Guarulhos e, em menor medida, em Arujá. Em Guarulhos, também há setores com vulnerabilidade muito alta e que correspondem aos aglomerados subnormais. Por fim, também devem ser destacados setores com vulnerabilidade média em Nazaré Paulista. Os setores “não classificados”, localizados no PE Itaberaba ou em sua área de estudo, referem-se àqueles excluídos da análise por falta de informações. Em suma, os dados do IPVS, localizados por setores censitários, evidenciam a distribuição espacial das disparidades sociais entre a população residente na área em análise (Apêndice 2.1.2.N).

## Dinâmica econômica

O Produto Interno Bruto (PIB), que corresponde à soma (em valores monetários) de todos os bens e serviços finais produzidos em determinado período, é um dos indicadores utilizados na caracterização da atividade econômica de uma região. O município de Guarulhos apresentou, em 2002, um PIB de 12.571.158,68 (em mil reais correntes), o quinto maior PIB do estado, atrás apenas dos municípios de São Paulo, São Bernardo do Campo, Campinas e São José dos Campos. Em 2014, seu PIB saltou para 51.389.523,62 (em mil reais correntes), alçando o município à quarta posição do estado, atrás de São Paulo, Osasco e Campinas. Este é, indubitavelmente, o município com o maior dinamismo econômico da região. Em 2014, porém, os municípios de Arujá, Mairiporã e Santa Isabel também apresentaram PIBs superiores a 1.000.000 (em mil reais correntes), correspondentes a 3.759.210,48, 1.500.945,27 e 1.450.356,14 (em mil reais correntes), respectivamente. Nazaré Paulista e Igaratá, em contrapartida, apresentaram os PIBs mais baixos da região, de 312.053,01 e 161.348,84 (em mil reais correntes), respectivamente (Seade, 2017a) (Apêndice 2.1.2.O).

O valor adicionado (VA) é o PIB menos os impostos sobre produtos líquidos de subsídios. Na distribuição do Valor Adicionado (VA) por setor da economia em 2014, percebe-se que o setor de serviços apresentou percentuais entre 70% e 80% do total do VA em todos os municípios da região, com exceção de Nazaré Paulista. Em Guarulhos, o setor de serviços correspondeu a 73,83% do VA total, seguido pelo setor da indústria, com 26,08%, e pelo do setor agropecuário, com 0,09%, o que evidencia a baixa relevância deste setor no município. Em termos absolutos, tanto o setor da indústria quanto o de serviços em Guarulhos mostraram-se bastante relevantes no contexto do estado, ocupando as terceiras e quartas posições, respectivamente. Em relação à indústria, tem destaque a indústria da construção civil, enquanto que no setor de serviços se sobressaem as atividades de transporte e de logística (São Paulo, SMA, 2010).

Embora com um percentual mais baixo, também em Nazaré Paulista o setor de serviços é o mais importante, com 65% do VA total, seguido do setor industrial (28,69%) e do setor agropecuário (6,31%). No conjunto dos municípios, este último apresenta pouca relevância no VA municipal: menos de 0,8% em Arujá, Guarulhos e Mairiporã, e entre 3,7% e 6,31% em Igaratá, Santa Isabel e Nazaré Paulista (SEADE, 2017a). Apesar do setor primário apresentar menor participação na produção da riqueza bruta em relação às demais atividades econômicas, a sua importância nos municípios em análise não deve ser menosprezada (Apêndice 2.1.2.P).

No intuito de identificar a expansão das atividades agrícolas, foram analisados os dados disponíveis na pesquisa Produção Agrícola Municipal (PAM) realizada pelo IBGE nos anos de 2004 e 2015 para as principais culturas e criações animais dos municípios da região (IBGE, 2006; IBGE, 2016). Como apontado, o setor agropecuário apresenta pouca relevância no conjunto dos municípios da região, entretanto, os municípios de Santa Isabel e de Nazaré Paulista podem ser destacados neste quesito no levantamento de 2016.

Em termos de produtividade média, Santa Isabel destaca-se pela produção de tangerina (23.000 kg/ha), goiaba (23.000 kg/ha), caqui (24.000 kg/ha) e mandioca (25.000 kg/ha). Já Nazaré Paulista destaca-se pela produção de banana (15.000 kg/ha), goiaba (18.000 kg/ha), laranja (22.000 kg/ha), limão (17.500 kg/ha) e batata doce (10.000 kg/ha). Como observado, estes municípios se sobressaem para a fruticultura. A produção zero dos municípios de Arujá, Mairiporã e Guarulhos deve ser explicada pela grande presença de loteamentos e de chácaras de lazer que, embora apresentem cultivos, não têm a atividade agrícola como fim.

A silvicultura é uma importante atividade econômica para os municípios da região, destacando-se a produção de lenha e carvão, e também de madeira em tora. Guarulhos, Mairiporã, Nazaré Paulista e Arujá apresentaram, pelo levantamento de 2016, áreas de 5,0 ha, 4.840 ha, 4.500 ha e 4,0 ha de cultivo, respectivamente. As espécies vegetais exploradas são basicamente o eucalipto e o pinus, sendo que o eucalipto responde pela quase totalidade da produção. A produção é vendida sob a forma de lenha e de madeira em tora, ou ainda transformada em carvão vegetal. Os municípios cuja área está mais ocupada pela silvicultura e extração vegetal são Mairiporã (15,09% da área total) e Nazaré Paulista (13,79% da área total). Nazaré Paulista apresenta os maiores montantes de produção de lenha e de madeira em tora, seguido por Atibaia. O impacto da silvicultura no entorno das unidades de conservação é mais notório que o das demais atividades agrícolas, já que a silvicultura demanda áreas mais extensas, em muitos casos contíguas às UC.

A produção pecuária tem baixo impacto na cadeia produtiva local, com um pequeno destaque regional para a produção de leite (ainda que em pequena escala, se comparada à produção do Estado de SP) e também com avicultura voltada à produção de ovos. Como linha de corte deste levantamento, no caso da

produção animal, ficou estabelecido considerar valores de produção acima de 100.000 reais (IBGE, 2016). Acima destes valores de produção, os maiores destaques são a produção de mel de abelha em Santa Isabel e Guarulhos. A aquicultura em pesqueiros, cujo principal produto é a tilápia, é representativa em Guarulhos (IBGE, 2016) (Apêndice 2.1.2.Q; Apêndice 2.1.2.R e Apêndice 2.1.2.S).

A avaliação dos pontos de outorga para uso dos recursos hídricos foi feita com base em dados disponibilizados pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE) referentes ao ano 2015. O município de maior destaque neste aspecto é Guarulhos, com 30 pontos inseridos dentro do parque ou em sua área de estudo, seguido de Santa Isabel (dez pontos), Arujá (seis pontos), Nazaré Paulista (seis pontos) e Igaratá (dois pontos). Em Mairiporã não há pontos no PE Itaberaba ou em sua área de estudo. A finalidade predominante é o uso urbano, seguido de outros usos. Em termos de volume outorgado, entretanto, o maior destaque é para o uso industrial e, mais especificamente, para a Ambev, cuja vazão de outorga foi de 0,07 m<sup>3</sup>/s, a maior de todas as outorgas concedidas na região (DAEE, 2017) (Apêndice 2.1.2.T e Apêndice 2.1.2.U).

### 2.1.3. OCUPAÇÃO HUMANA E POPULAÇÕES RESIDENTES

### 2.1.4. HISTÓRIA E PATRIMÔNIO

#### Contexto histórico

A ocupação da região do entorno do Parque Estadual de Itaberaba teve início em meados dos séculos XVI e XVII. No período colonial (século XVI ao XIX), a região caracterizou-se por uma população que vivia basicamente de uma agricultura de subsistência.

No século XVII, a região serviu de local de passagem dos bandeirantes durante suas entradas no território paulista e mineiro. No século XVIII, esses caminhos começaram a ser povoados por desbravadores e pecuaristas que se aproveitavam das áreas de planícies fluviais, ricas em pastagens naturais, para povoá-las com rebanhos bovinos e equinos.

Na porção ao sul do parque, teve destaque o ciclo do ouro no município de Guarulhos, a partir da segunda metade do século XVI, com a extração de ouro das planícies aluvionares. Essa atividade, que antecedeu em 100 anos a mineração em Minas Gerais, impulsionou o desenvolvimento de atividades comerciais e a formação dos primeiros povoados em torno dos pousos de tropeiros. O ciclo do ouro em Guarulhos durou mais de 200 anos e conviveu com o desenvolvimento de atividades agropecuárias diversas, com destaque à produção de cana-de-açúcar.

Ainda no século XVIII, toda a região, acompanhando a tendência de grande parte do território paulista e do sudeste brasileiro, tornou-se produtora de café, amparada pelas condições naturais favoráveis à cultura, pelo clima adequado e pela fertilidade dos solos. Entretanto, a partir do início do século XX, a região já presenciava um rápido declínio da lavoura cafeeira, com o surgimento de novas terras produtivas em outras áreas do interior paulista, as quais passaram a destacar-se na produção e exportação desse gênero.

Estas áreas recobertas pela cultura do café foram originalmente cobertas pela floresta atlântica original. A crise do café provocou uma diversificação da produção agrícola, priorizando a produção de milho, feijão, arroz, mandioca, algodão e aguardente (cana), embora com técnicas de manejo rudimentares que provocaram empobrecimento do solo e processos erosivos. Investimentos públicos em infraestrutura, energia e transportes, visando o escoamento da produção e a integração nacional, reforçaram o desenvolvimento urbano e industrial regional, especialmente com a implantação e duplicação das Rodovias Fernão Dias (década de 1950), ligando São Paulo a Minas Gerais, e Dom Pedro I (década de 1970), ligando o Vale do Paraíba a Campinas.

Neste contexto, emergiram iniciativas para a criação de um sistema de abastecimento estruturado no projeto Sistema Cantareira, com previsão para instalação de cinco reservatórios, visando prover a crescen-

te demanda de água da RMSP. Com a implantação do sistema, no início da década de 1970, a região, que até então se configurava pelas atividades agropecuárias nas áreas de várzea, passa por novas configurações no território regional.

Começam a ser desenvolvidas atividades ligadas ao turismo ao redor dos reservatórios com o apelo imobiliário para ocupações de veraneio, incidindo exatamente sobre áreas de grande relevância ambiental e em um contexto da preservação dos remanescentes florestais e dos recursos hídricos para abastecimento público. Atraída pela busca de empregos e melhores condições de vida, a migração provoca processos de expansão urbana mal planejada, suprimindo áreas de vegetação nativa ou em regeneração e ocupando irregularmente as áreas do entorno dos mananciais, prejudicando a disponibilidade e a qualidade da água.

Em 2010, foi criado o “Sistema de Áreas Protegidas do Contínuo Cantareira” entre eles o Parque Estadual de Itaberaba, com uma área de 15.113,11ha, com o objetivo de proteger a biodiversidade e os recursos hídricos da região norte-nordeste da Serra da Cantareira, compostos pelos maciços das serras de Itapetinga e Itaberaba, contíguos ao Parque Estadual da Cantareira.

Atualmente, a região é reconhecida por iniciativas de ecoturismo e turismo de aventura, compondo o Circuito Entre Serras e Águas, com diversos atrativos turísticos, como o Pico do Olho d’Água e Cruzeiro, em Mairiporã; a Represa Atibainha, em Nazaré Paulista; e a Pedra Grande, em Atibaia, entre outros. Destacam-se, ainda, as produções de flores, frutas, artesanato e as indústrias têxteis.

De maneira geral, é nítido que a contextualização histórica da região do Parque Estadual de Itaberaba é intrínseca aos seus atributos naturais, motivando ou condicionando os modelos de ocupação e utilização do território e de seus recursos no decorrer dos últimos séculos (São Paulo, SMA, 2015).

### Patrimônio histórico, cultural e artístico

Para abordar a questão do patrimônio histórico, cultural e artístico relacionados ao PE Itaberaba e sua área de estudo, foram feitas consultas aos catálogos do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico (CONDEPHAAT). Nos municípios abrangidos pelo Parque Estadual de Itaberaba há apenas bens tombados em âmbito estadual, a saber, Reserva Estadual da Cantareira e Horto Florestal (Guarulhos e Mairiporã), Complexo Padre Bento (Guarulhos), Escola Estadual Conselheiro Crispiniano (Guarulhos), Morro do Juquery e Pico Olho d’água (Mairiporã) e Escola Estadual Francisco Derosa (Nazaré Paulista). Com exceção da Reserva Estadual da Cantareira, nenhum deles se localiza no PE Itaberaba ou em sua área de estudo.

### Sítios arqueológicos

Em relação aos sítios arqueológicos, destaca-se o Garimpo de Ouro do Ribeirão das Lavras, no município de Guarulhos, inscrito no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) do IPHAN. Trata-se de um sítio histórico de mineração de ouro do período colonial, com evidências de uso e ocupação do espaço que remontam ao início do século XVII. Localiza-se no bairro da Capelinha, a cerca de 18 quilômetros do centro de Guarulhos, na área de estudo do PE Itaberaba.

### Patrimônio imaterial

De acordo com o catálogo do IPHAN e do CONDEPHAAT, disponíveis online, nada consta quanto a bens imateriais tombados nos municípios abrangidos pelo PE Itaberaba. No entanto, há manifestações culturais importantes na região, como as festas religiosas católicas, caracterizadas pelas Folias de Reis, São Gonçalo, Cruz Branca, Santo Antônio, Festa do Divino, dentre outras. Estas festas são pertencentes à cultura caipira e expressam um modo de vida nas áreas rurais do interior do estado de São Paulo, como apontado por Candido (2001) e Brandão (1983) (*apud*: São Paulo, SMA, 2010). Em Guarulhos, acontece todos os anos a Festa da Carpição, que completou 274 anos em 2015, reunindo romeiros de diversas partes de São Paulo no bairro histórico de Bonsucesso.

### 2.1.5. VETORES DE PRESSÃO E CONFLITOS DE USO

#### Autos de Infração; Grandes Empreendimentos; Outorgas

De acordo com o Relatório Final de Criação de Sistema de Áreas Protegidas do Contínuo da Cantareira: Serras do Itaberaba e Itapetinga (SÃO PAULO, 2010), os vetores de pressão negativos que se relacionam ao Parque Estadual de Itaberaba estão agrupados em seis categorias, identificando-se algumas características e considerações, conforme quadro:

#### Quadro. Vetores de Pressão e Problemas e pressões decorrentes

<b>a) Vetores de Pressão Decorrentes de Ocupação Rural</b>
Problemas e pressões decorrentes: Manejo inadequado dos usos agrícolas (incluindo o uso do fogo); caça da fauna local; criação de animais domésticos que podem ser vetores de zoonoses para a fauna silvestre.
<b>b) Vetores de Pressão Decorrentes de Ocupação Urbana</b>
Problemas e pressões decorrentes: Esgoto não tratado destinado aos cursos d'água; especulação imobiliária; supressão de vegetação nativa e parcelamento irregular e clandestino do solo; impacto sobre a qualidade e quantidade dos recursos hídricos regionais.
<b>c) Vetores de Pressão Decorrentes de Acessos</b>
Problemas e pressões decorrentes: estradas rurais e trilhas utilizadas de forma intensificada e desordenada, especialmente por atividades relacionadas ao turismo, provocando assoreamentos e impactos nos recursos naturais e perturbação da fauna.
<b>d) Vetores de Pressão Decorrentes de Estruturas Lineares</b>
Problemas e pressões decorrentes: Servem como indutoras de atividades ilegais, como caça, coleta de espécies nativas e outras.
<b>e) Vetores de Pressão Decorrentes de Indústria</b>
Problemas e pressões decorrentes: Indústrias identificadas no entorno que podem impactar os recursos hídricos locais.
<b>f) Vetores de Pressão Decorrentes de Mineração</b>
Problemas e pressões decorrentes: Extração de minérios no entorno podem causar impactos ambientais decorrentes de seu funcionamento e após a paralisação das atividades.

Fonte: SÃO PAULO, 2010.

Considerando os vetores de pressão, os conflitos e os problemas mapeados na área do Parque Estadual de Itaberaba e tomando como base os dados analisados (Apêndice 2.1.5.A) e sua espacialização no território (Apêndice 2.1.5.B), identifica-se:

- A) Do total de autuações lavradas na região, que um percentual significativo de 21% está dentro da unidade de conservação (UC), o que pode indicar conflito sobre as áreas e limites da unidade. Dentre estas, o município de Santa Isabel é o que apresenta o maior número e percentual de autos dentro da UC, com 45% das infrações no Parque Estadual de Itaberaba.
- B) Na análise dos problemas e pressões decorrentes da ocupação urbana e relacionados à supressão de vegetação nativa; parcelamento irregular e clandestino do solo; impacto sobre a qualidade e quantidade de recursos hídricos:
  - Entre os anos de 2013 a 2016:
    - Total de 265 autuações caracterizadas por danos à flora, tipificadas nas categorias “Flora” e “Área de Preservação Permanente – APP”, sendo 19% dentro dos limites da UC e 81% na área de estudo de 3km. A área sudeste da unidade é a que indica maior vulnerabilidade, tendo os municípios de Santa Isabel e Arujá o maior percentual dos registros, respectivamente 32% e 29%; seguidos de Guarulhos, ao sul, com 21% das autuações; e de Nazaré Paulista, localizada à Noroeste, com 12% dos autos classificados nestas categorias.



- 59 autuações tipificadas na categoria “APM”, que se referem ao uso irregular do solo nas Áreas de Proteção aos Mananciais, indicando a presença de obras e edificações irregulares dentro e na área de estudo da UC, com expressivo percentual também nos municípios de Santa Isabel e Arujá, cada uma com 40% das autuações;
  - 48 autos relacionados à infrações administrativas (ADM), relativas, em grande maioria, ao descumprimento de embargo de obras, com registro de edificações tanto dentro como na área de estudo da UC;
  - 45 infrações tipificadas na categoria “Danos à UC”, em sua maioria indicando obras irregulares e danos à flora, 75% destas dentro da área do parque; Santa Isabel é o município com o maior número de autuações nesta categoria, com 23 registros;
  - 24 ocorrências tipificadas na categoria “Obra”, indicando presença de ocupações irregulares e danos à flora, com maioria dos registros localizados no município de Guarulhos (58%) e de Santa Isabel (25%).
- Percentual elevado de infrações nas áreas de preservação permanente (23%) e nas áreas de proteção aos mananciais (12%), que pode indicar preocupação pela manutenção da qualidade e disponibilidade de água na região, em especial pelos danos causados à vegetação nativa que margeia os cursos d’água, mas também pelo registro da presença de edificações e obras irregulares nestas áreas, comprometendo a instalação de estruturas de saneamento adequadas;
  - Número significativo de autos dos tipos “Flora”, “APP”, “APM” e “ADM” em Santa Isabel e Arujá, que podem indicar pressão da expansão urbana nas áreas lindeiras ao parque e vulnerabilidade à proteção da UC.
  - Observando-se os dados da lista de loteamentos sem avaliação de impacto, entre os anos de 2010 a 2017 (GRAPROHAB) identifica-se 11 unidades registradas, totalizando uma área de 172 ha nos municípios de Arujá, Mairiporã, Nazaré Paulista e Santa Isabel.
  - Entre os anos de 2010 e 2016, registrou-se autorizações de supressão de vegetação aprovadas pela CETESB nos municípios de Arujá, Guarulhos, Mairiporã, Nazaré Paulista e Santa Isabel com 50 ha de área e 38 árvores isoladas a serem suprimidas.
- C) Na análise dos problemas e pressões decorrentes da ocupação rural e relacionados ao manejo inadequado dos usos agrícolas e incêndios florestais:
- Entre os anos de 2013 e 2016, 32 infrações tipificadas na categoria “Balões”, representando percentual expressivo de 7% do total, que indicam crimes pela fabricação e soltura de balões, um risco potencial para ocorrências de incêndios florestais na unidade; tendo no município de Nazaré Paulista notável registro de 26 registros, 81% do total;
  - Entre os anos de 2014 e 2016, um total de sete incêndios florestais ocorridos dentro dos limites da UC, sendo 3 ocorrências no ano de 2015, com área total queimada de 63 ha e; quatro ocorrências em 2016, com área queimada de 31,34 ha. Todas as ocorrências registradas no município de Santa Isabel, com identificação de queima de áreas de vegetação nativa e áreas de vegetação em regeneração; com seis ocorrências indicando causa provável de manejo inadequado em atividades agrosilvopastoris.
- D) Na análise dos problemas e pressões decorrentes de estruturas lineares e conflitos de uso e relacionados à demais atividades ilegais como a caça, a pesca, a coleta de espécies nativas e outras:
- Entre os anos de 2013 e 2016:
    - Registro de 4 infrações categorizadas como “Fauna” e relacionadas à crimes diretamente ligados à caça, sendo três delas localizadas no município de Nazaré Paulista, com registro da apreensão de petrechos e animais silvestres: aves, dentre elas tico tico e coleirinha; jabutis e; um bicho-preguiça; 2 ocorrências tipificadas na categoria “Invasões”, relativas à identificação de barracas ou ranchos, sendo duas delas com registro de apreensões de armas e petrechos de caça e; 3 ocorrências especificamente de “Caça”, duas delas no município de Santa Isabel, com indicação de apreensão de armas, petrechos e, em um dos casos, também de espécies de passeriformes, incluindo ameaçadas de extinção.
    - 2 ocorrências tipificadas na categoria “Flora”, registradas dentro do parque, na área do município de Guarulhos, com apreensão de palmito in natura, totalizando 240 unidades apreendidas.
    - 5 ocorrências categorizadas como “Outros”, que identificam ilícitos não ambientais, sendo a maior parte destes no município de Guarulhos e indicando registro de cadáveres ou área de desmanche de veículos.

- Registro de uma das ocorrências de incêndio em área da faixa do Gasoduto da Petrobrás, com graves riscos à unidade de conservação.
  - Registra-se 2 empreendimentos de grande porte licenciados pela CETESB na área de estudo de 3km da Unidade de Conservação, sendo um deles um empreendimento de abastecimento de água (interligação de bacias) e um empreendimento rodoviário (Rodoanel Trecho Norte).
  - Dentre as infraestruturas localizadas na área de estudo (3 Km), foram registradas duas rodovias estaduais (SP-036 e SP-065), gasodutos e linhas de transmissão (88 kV, 138 kV e 440 kV).
  - Na área de estudo de 3 Km do PE Itaberaba foram identificadas 6 áreas contaminadas ou reabilitadas (ano 2015), sendo 2 áreas classificadas como “Contaminada sob investigação”, 1 área classificada como “Reabilitada para o uso declarado”, 1 como “Contaminada com risco confirmado”, 1 como “Em processo de remediação” e 1 como “Em processo de monitoramento para encerramento”.
- E) Na análise dos problemas e pressões decorrentes de atividades de mineração:
- Foram observadas, entre os anos de 2010 a 2016, 4 licenças de empreendimentos minerários de pequeno porte (licenciados pela CETESB sem avaliação de impacto ambiental) na área de estudo de 3 Km da Unidade de Conservação (municípios de Guarulhos e Arujá).

## 2.2. MEIO BIÓTICO

### 2.2.1. VEGETAÇÃO

#### Fitofisionomia e Estágio Sucessional

No Estado de São Paulo a Floresta Atlântica ocorre no sentido da costa para o interior e é denominada Floresta Pluvial ou Ombrófila, quando associada ao clima mais úmido das regiões serranas do litoral; e Floresta Estacional Semidecidual, ou Floresta Semidecídua do interior, quando associada ao clima mais estacional das regiões interioranas (IBGE, 1992). Estudos conduzidos por Salis et. al (1995), Torres et al. (1997), Ivanauskas et al. (2000), Scudeller et al. (2001) e mais recentemente Oliveira (2006) buscam apresentar através de análises multivariadas uma visão geral das florestas no estado de São Paulo.

Nestas florestas, estima-se a ocorrência de 7.500 espécies de fanerógamas (Wanderley et al., 2007), das quais 999 estão ameaçadas de extinção (Mamede et al., 2007). No Estado de São Paulo, a Floresta Ombrófila Densa que no passado ocupava cerca de quatro milhões de hectares, hoje se restringe a 42% da área original. Deste total restante, 8,5% estão em unidades de conservação (Mamede e Durigan, 2006).

A Serra de Itaberaba situa-se em região montanhosa, entre altitudes que variam de 660 m a 1420 m. Na latitude de 23°S a floresta pode ser classificada como Floresta Ombrófila Densa (FOD), uma das formações que compõem a Floresta Atlântica brasileira (IBGE, 1992). Esta formação ocorre em clima tropical quente e úmido com estação seca ausente ou curta (0-60 dias), com precipitação média de 1500 mm ou mais e temperatura média de 25°C. A vegetação do Parque de Itaberaba engloba duas formações de Floresta Ombrófila Densa, respectivamente Montana (que predomina) e Aluvial. Para estas formações no referido Parque, observa-se a ocorrência de oito unidades fitofisionômicas:

#### Floresta Ombrófila Densa Montana

Esta formação florestal ocupa a faixa altitudinal dos 500 até 1500 m, em latitude de 23°S. A Serra de Itaberaba está entre altitudes que variam de 660 m a 1420 m, portanto a Floresta Ombrófila Densa Montana (DM) predomina na área e está representada por seis unidades fitofisionômicas (Apêndice 2.2.1.B E 2.2.1.C).

- Dm I – Vegetação de porte arbóreo alto com estrutura de dossel desuniforme e média alteração. Esta unidade encontra-se no Ponto amostral 8, trecho 8 A. Embora seja caracterizada por indivíduos altos, com mais de 25 m, seu dossel apresenta aspecto descontínuo.

- Dm 2 – Vegetação de porte arbóreo médio, com estrutura de dossel uniforme e pouca alteração. Esta unidade está presente no Ponto amostral 2, trecho 2 A (parte mais baixa do trecho percorrido). A vegetação possui altura média de 20 m e a baixa amplitude de variação tanto no porte como no DAP das árvores confere aspecto bastante uniforme à vegetação.
- Dm 3 – Vegetação de porte arbóreo médio, com estrutura de dossel desuniforme e pouca alteração. Esta unidade está caracterizada no trecho do Ponto amostral 7 (Gleba Itaberaba) com árvores de subdossel de alturas bem variadas assim como o dossel.
- Dm 4 – Vegetação de porte arbóreo médio, com estrutura de dossel desuniforme e média alteração. Esta unidade encontra-se no Ponto amostral 9, onde a fisionomia da vegetação não se altera, apresentando dossel desuniforme com altura média entre 10 e 15 m e moderada amplitude de DAP.
- Dm 5 – Vegetação de porte arbóreo médio, com estrutura de dossel desuniforme e forte alteração. Esta unidade está presente nos Pontos amostrais 6 e 4, constituídas por indivíduos com alturas entre 10-15 m e entremeados por forte alteração decorrente da abertura de trilhas e clareiras.
- Dm 6 – Vegetação de porte arbóreo baixo, com forte alteração. Esta unidade está presente nos Pontos amostrais 1 e 2 (trecho 2 B, as inferiores a 10 m).

#### Floresta Ombrófila Densa Montana de Mata Baixa (escrube)

Dm 7 – A descrição deste tipo vegetacional se baseia na classificação de Eiten (1970). É uma vegetação que ocorre no Ponto amostral 5, no cume da Pedra Grande, um afloramento de rocha granítica acima de 1000 m de altitude. É caracterizada por ilhas de solo, zonas de plantas herbáceas e arbustos que predominam na borda de matas com indivíduos bem baixos (cerca de 3 m) e de copas pequenas.

#### Floresta Ombrófila Densa Montana Aluvial (Da)

A formação aluvial, observada também no Ponto amostral 8, trecho 8 B, é chamada de “floresta ciliar” e está situada ao longo dos cursos de água nas serras costeiras ou nos planaltos. Apresenta com frequência um dossel emergente, porém devido à exploração madeireira, a sua fisionomia torna-se bastante aberta, o que favorece a ocorrência de muitas lianas lenhosas, herbáceas e espécies heliófitas, além de grande número de epífitas. Estas áreas são caracterizadas pela abundância de espécies como o cedro-rosa *Cedrela fissilis*, canjerana *Cabralea canjerana*, fumo *Bathysa australis*, tapiá-mirim *Alchornea triplinervia*, samambaias *Alsophila setosa*, entre outras. Ressalta-se, que devido ao curto período do estudo e a falta de dados em alta resolução para a área total amostrada, foram utilizadas classes de vegetação mais abrangentes. É necessário para um maior detalhamento, no plano de manejo, imagens de satélite com alta resolução que contemplem toda área de estudo. Essa base de dados permitirá identificar toda heterogeneidade fitofisionômica da região. Foram mapeados seis padrões relativos às formações naturais e três padrões característicos de áreas antrópicas. Estes padrões foram, em algumas situações, correlacionados e assim constituindo legendas compostas. Padrões mapeados: Reflorestamento com espécies exóticas; pastagem; loteamento e construções; Afloramento Rochoso; Floresta Ombrófila Densa Montana de Porte Baixo; Vegetação arbustiva de topos montanhosos; Formações Arbóreo-Arbustiva-Herbácea em Regiões de Várzea; Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa Montana.

Os métodos encontram-se descritos no Apêndice 2.2.1.A.

## Riqueza

Foram amostradas 223 espécies arbóreas, pertencentes a 136 gêneros e 57 famílias sendo 33 morfo-espécies classificadas até gênero e 6 espécies exóticas (Apêndice 2.2.1.G) O número de 217 espécies nativas encontradas corresponde a 28% do total de espécies arbóreas da floresta ombrófila densa no Estado de São Paulo, listadas por Oliveira (2006). A maioria das 57 famílias apresentou reduzido número de espécies, 12 tendo 5 ou mais espécies: Fabaceae (29 espécies), Myrtaceae (23), Lauraceae e Melastomataceae (14), Rubiaceae (12), Euphorbiaceae (11), Meliaceae, Sapindaceae e Asteraceae (7), e Moraceae, Solanaceae e Urticaceae, cada uma com 5 espécies. As 12 famílias representam 63% das espécies nativas registradas e as 5 famílias mais ricas em espécies são de forma geral, citadas como características de flores-

ta atlântica montana (Tabarelli e Mantovani, 1999; Catharino et al. 2006). Nove gêneros apresentaram-se com quatro ou mais espécies: *Eugenia* (9), *Miconia* (8), *Ocotea* (7), *Machaerium*, *Tibouchina* e *Myrcia* (5 espécies cada) e *Psychotria*, *Casearia* e *Cupania*, com quatro espécies cada. Estes gêneros representam 23,07% das espécies nativas encontradas. Quanto à composição, das 217 espécies arbóreas nativas encontradas, apenas *Cupania vernalis* foi comum aos nove sítios. A riqueza encontrada foi alta. Desconsiderando as morfo-espécies, entre as 162 espécies nativas da Gleba Itaberaba, 69 foram exclusivas, ou seja, encontradas apenas nos sítios desta gleba. (Apêndice 2.2.1.D).

### Ocorrência de Degradação

Através de comparações entre as alterações de vegetação observadas em campo e a evolução do uso da terra no Sistema Cantareira (Whately e Cunha, 2007) foi possível identificar como as atividades humanas estão interferindo no ambiente natural, em um determinado período de tempo. A presença de espécies exóticas, sinais de corte da floresta e ação de fogo indicam o predomínio dos seguintes agentes fragmentadores: campos antrópicos; expansão urbana, na forma de ocupação dispersa e reflorestamentos. Os campos antrópicos referem-se às áreas no passado cultivadas ou abandonadas e sem outros usos aparentes. Dados produzidos por Whately e Cunha (2007), no período de 1989 e 2003, apontam que 75 % das áreas desmatadas foram substituídas por esta categoria de ocupação. No entanto, as formas de uso da terra na região são dinâmicas e as áreas de campo antrópico estão em constante transformação e abrem caminho para outras formas de ocupação, inclusive condomínios e áreas residenciais.

De um modo geral, tanto a gleba Itaberaba apresenta bom estado de conservação e alto valor como patrimônio natural, principalmente se considerarmos a realidade desta região; proximidade com a malha urbana mais densa do país e com os sistemas naturais sofrendo forte pressão antrópica.

### Espécies endêmicas/ameaçadas locais da flora, de acordo com listas vermelhas (SP, BR, IUCN)

Entre as espécies ameaçadas de extinção estão 999 espécies de fanerógamas do estado de São Paulo, distribuídas nas seguintes categorias: presumivelmente extinta (EX): 390; presumivelmente extinta na natureza (EW): 14; em perigo crítico (CR): 23; em perigo (EN): 173; vulnerável (VU): 398.

Com base nas categorias acima, foram identificadas nos polígonos estudados no Parque Itaberaba duas espécies classificadas como (EN) e (VU) de acordo com a listagem da IUCN (2008) e que, portanto, apresentam risco extremamente alto de extinção na natureza. As espécies *Cedrela fissilis* (EN) e *Machaerium villosum* (VU) foram assim avaliadas, segundo o critério “redução de população (por suspeita, observação, estimativa ou inferência)”. As áreas ocupadas por *Cedrela fissilis* e *Machaerium villosum* vem sofrendo severos desmatamentos e perda de qualidade de habitat, o que resulta em redução de população destas espécies superiores a 50% (IUCN, 2009). Entre as ameaçadas de extinção, na lista do MMA, foram encontradas *Ocotea odorífera* e outras duas categorizadas como Vulneráveis pela SMA/SP: *Euterpe edulis* e *Ocotea nectandrifolia*, ambas com registro histórico de exploração predatória intensiva. (Apêndice 2.2.1.E e 2.2.1.F)

As espécies qualificadas como de Preocupação Menor (LC), embora estejam sob observação, são abundantes e de ampla distribuição geográfica. É o caso de *Ocotea puberula* e *Lafoensia pacari*, esta última com dispersão ampla, mas descontínua, nunca formando grandes populações (Lorenzi, 2002). As extensas áreas de sua ocorrência estão sendo devastadas e ocupadas por culturas agrícolas e pastagens (IUCN, 2009).

A relação de espécies na categoria (DD) indica a necessidade de maiores informações para uma classificação mais apropriada quanto ao risco de extinção, baseada em dados de distribuição e/ou abundância. Nesta condição, identificamos *Casearia lasiophylla*, uma espécie de ampla distribuição, com ocorrência geograficamente descontínua e rara no estado de São Paulo (Lorenzi, 2002).

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

Apêndice 2.2.1.G. Espécies exóticas registradas no Parque Estadual de Itaberaba

### Espécies que sofrem pressão para extrativismo

Palmito-juçara (*Euterpe edulis*).

### Áreas prioritárias para conservação e conectividade

Para avaliar a conexão espacial dos fragmentos de vegetação nativa foram feitas análises de proximidade considerando três distâncias: 50 metros, 150 metros e 200 metros (Apêndice 2.2.1.H, 2.2.1.I e 2.2.1.J).

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: de 1.001 a 10.000 fragmentos conectados
- classe 6: mais que 10.000 fragmentos conectados

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

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

Superfície da área de estudo de 3 quilômetros: 31.797,7 hectares.

#### Área de cobertura vegetal nativa por classe de conectividade espacial, na área de estudo:

Classe	Área (ha)	(%)
isolado	15,42	0,0
muito baixa	35,16	0,1
baixa	248,83	0,8
média	732,69	2,3
alta	12.209,86	38,4
total	13.191,38	41,5

## 2.2.2. FAUNA

### Riqueza de Fauna

O total de espécies de vertebrados com ocorrência confirmada para o parque é de 293 (Apêndice 2.2.2.A):

- 27 Peixes (Almeida, 2006; Leonel, 2010)
- 21 Anfíbios (Almeida, 2006; Leonel, 2010)
- 57 Mamíferos (Almeida, 2006; Bonjorne et al., 2012; Leonel, 2010)
- 03 Répteis (Almeida, 2006; Leonel, 2010)
- 185 Aves (Almeida, 2006; Leonel, 2010)

Com novas amostragens estes valores de riqueza deverão aumentar para todas classes.

Para os outros animais o conhecimento é preliminar e pouco informativo para os objetivos do plano de manejo. Entre os grupos cujo inventário deve ser priorizado pela gestão da UC destacam-se as abelhas. Os métodos estão descritos no Apêndice 2.2.2.B.

### Espécies Migratórias

Algumas espécies de aves se reproduzem na região, mas migram para o Brasil Central ou Amazônia durante a estação seca (maio-agosto): sovi *Ictinia plumbea*, tuju *Lurocalis semitorquatus*, andorinhão-do-temporal *Chaetura meridionalis*, tuque *Elaenia mesoleuca*, bem-te-vi-pirata *Legatus leucophaeus*, irré *Myiarchus swainsoni*, bem-te-vi-rajado *Myiodynastes maculatus*, tesourinha *Tyrannus savana*, caneleiro-preto *Pachyramphus polychopterus* e juruviara *Vireo chivi*.

No caso do suiriri *Tyrannus melancholicus* parte da população parece ser residente e parte migratória.

Outras espécies apresentam deslocamentos altitudinais dentro do parque, buscando os vales durante a estação seca, ex. araponga *Procnias nudicollis*, pavó *Pyroderus scutatus* e sabiá-una *Turdus flavipes*.

### Espécies Endêmicas / raras locais

O cascudo-peito-duro *Neoplecostomus microps* é endêmico da bacia do rio Paraíba do Sul e de alguns rios costeiros do estado do Rio de Janeiro.

### Espécies ameaçadas de extinção de acordo com listas vermelhas (SP, BR, IUCN)

Quatorze espécies são consideradas ameaçadas de extinção em pelo menos uma das listas oficiais consultadas (Apêndice 2.2.2.A): sagui-da-serra-escuro *Callithrix aurita*, bugio-ruivo *Alouatta guariba*, morcego-vampiro-das-aves *Diaemus youngii*, gato-do-mato-pequeno *Leopardus guttulus*, jaguatirica *Leopardus pardalis*, onça-parda *Puma concolor*, onça-pintada *Panthera onca*, gavião-pega-macaco *Spizaetus tyrannus*, gavião-pombo-pequeno *Amadonastur lacernulatus*, araçari-poca *Selenidera maculirostris*, choquinha-de-dorso-vermelho *Drymophila ochropyga*, pavó *Pyroderus scutatus*, araponga *Procnias nudicollis* e chibante *Laniisoma elegans*.

### Espécies exóticas / em condições de sinantropia

As espécies exóticas relatadas para o parque foram o sagui-de-tufos-brancos *Callithrix jacchus*, o sagui-de-tufos-pretos *Callithrix penicillata*, o rato-do-banhado *Myocastor coypus*, a carpa *Cyprinus carpio* e a tilápia *Coptodon rendalli*.

Os saguis constituem prioridade para o manejo devido à competição por recursos e hibridação com o sagui-da-serra-escuro. Suas populações devem ser completamente retiradas da área do parque.

O gato-doméstico *Felis catus* e o cachorro-doméstico *Canis lupus* deixados livremente causam impacto à biodiversidade. Campanhas de posse responsável para os moradores do entorno e os visitantes, podem ser eficientes para reduzir o problema.

Duas espécies de aves foram registradas em condição de sinantropia, o pombo-doméstico *Columba livia* e o pardal *Passer domesticus*. Por estarem restritas ao entorno de edificações não causam impacto às espécies nativas.

### Espécies que sofrem pressão de caça / pesca

Não há informações detalhadas sobre a caça furtiva realizada no parque. Entretanto, considerando a composição de espécies, são conhecidos alvos de caça para consumo: tatu-galinha *Dasyptus novemcinctus*,

capivara *Hydrochoerus hydrochaeris*, paca *Cuniculus paca*, cateto *Pecari tajacu* e veado-catingueiro *Mazama gouazoubira*.

Outras espécies são caçadas principalmente em retaliação por predação de animais domésticos: gambás *Didelphis albiventris* e *D. aurita*, jaguatirica *Leopardus pardalis*, onça-parda *Puma concolor* e onça-pintada *Panthera onca*.

Algumas espécies de aves são capturadas para o cativeiro: canário-da-terra-verdadeiro *Sicalis flaveola*, coleirinho *Sporophila caerulea*, trinca-ferro-verdadeiro *Saltator similis* e pintassilgo *Spinus magellanicus*.

Os peixes alvo de pesca para consumo ou esportiva são: carpa *Cyprinus carpio*, piaus *Leporinus conirostris* e *L. copelandii*, dentado *Oligosarcus hepsetus*, lambaris *Astyanax bimaculatus*, *A. parahybae* e *A. scabripinnis*; saguiri *Cyphocharax gilbert*, traíra *Hoplias malabaricus*, curimatã *Prochilodus lineatus*, jundiá *Rhamdia quelen*, mandijuba *Pimelodus maculatus*, cará *Geophagus brasiliensis* e tilápia *Coptodon rendalli*.

### Espécies indicadoras (de áreas conservadas e degradadas)

O araçari-poca *Selenidera maculirostris* e o chibante *Laniisoma elegans* são aves indicadoras de florestas conservadas. Já as espécies exóticas, domésticas e em condições de sinantropia listadas acima indicam áreas degradadas.

### Espécies de interesse em saúde pública

A jararaca *Bothrops jararaca* é a serpente peçonhenta que mais causas acidentes ofídicos no estado de São Paulo. Todas as espécies de primatas registradas podem servir como sentinela para a presença do vírus da Febre Amarela. O cachorro-doméstico *Canis lupus* é hospedeiro de agentes causadores de várias zoonoses, ex. Raiva e Febre Maculosa Brasileira (no caso da Região Metropolitana de São Paulo).

## 2.3. MEIO FÍSICO

### 2.3.1. GEOLOGIA

#### Contexto Geológico Regional

As unidades de conservação do Contínuo Cantareira, onde está localizado o Parque Estadual de Itaberaba, encontram-se integralmente inseridas no contexto das unidades geológicas de idade pré-cambriana e, apenas a área de estudo do Parque Estadual de Itaberaba inclui unidades litológicas da Bacia Sedimentar de São Paulo (Formação Resende) de idade Terciária e os depósitos aluviais atuais e terraços, de idade quaternária, relacionados a várzea do rio Tietê (Apêndice 2.3.1.A).

As unidades litoestratigráficas pré-cambrianas, relacionadas ao setor Central da Província Mantiqueira (Almeida & Hasui, 1984), engloba os Domínios (Tectônicos) da Nappe Socorro-Guaxupé, Domínio Serra de Itaberaba-São Roque e muito localmente o Domínio Embu. Estes domínios com evolução geológica interna distintas, foram aglutinados ao longo do período Neoproterozóico-Siluriano (1.000 – 440 Ma), relacionado ao Ciclo Brasileiro. A justaposição (limite) dos domínios é marcada por zonas de cisalhamento, que representam as zonas de sutura da crosta continental. Apesar dos inúmeros trabalhos realizados nestes domínios tectônicos, ainda existem questões em aberto referente a evolução e a idade dos domínios.

O Domínio Socorro-Guaxupé (Nappe Socorro-Guaxupé – NSG) é parte de um conjunto de nappes que, ao final do neoproterozóico, alojou-se na borda SW do Cráton do São Francisco, como reflexo de um processo colisional (Campos Neto & Caby, 1999b). Trata-se de um terreno complexo, composto principalmente de rochas de alto grau metamórfico e uma ampla variedade de granitos (Unidade Granulítica Basal). Em suas porções basais, predominam granulitos de alta P e T (> 11 kbar e até 900-950°C; Vasconcellos et al., 1991; Campos Neto & Caby, 1999b) que são sucedidos, em direção ao topo, por gnaisses

migmatíticos diversos (Unidade Diatexítica); rochas metassedimentares ocorrem como faixas discretas no Domínio Guaxupé (metade setentrional da NESG), e como faixas mais extensas na porção meridional do Domínio Socorro (metade meridional da NSG, separada do Domínio Guaxupé por um corredor de rochas de grau metamórfico mais baixo, dos Grupos Andrelândia-Itapira e seu embasamento), Unidade Metatexítica.

As unidades graníticas, que correspondem a vários corpos graníticos de dimensões até batolíticas (dezenas a centenas de km<sup>2</sup> de área), de natureza cálcio alcalina a álcali cálcica, metaluminosa a localmente peraluminosa, de idades neoproterozóica (pré a sin-orogênicos – 650-620 Ma e tarde a pós-orogênicos (600-590 Ma).

O Domínio Serra do Itaberaba – São Roque é constituído essencialmente por sequências supracrustais dos grupos Serra de Itaberaba e São Roque (Juliani, 1993; Juliani & Beljavskis, 1995) e por corpos graníticos intrusivos nestas unidades.

O Grupo Serra do Itaberaba, definido por Juliani et al. (1986), é uma sequência metavulcanossedimentar de idade mesoproterozóica, composta pelas formações Morro da Pedra Preta, Nhanguçu e Pirucaia (Juliani, 1993), e Formação Jardim Fortaleza, definida mais recentemente por Juliani et al. (2012). O Grupo Serra de Itaberaba é caracterizado pela presença de grande variedade de rochas metamórficas, destacando-se em termos de volume aqueles originados por atividades vulcânicas e vulcanoclásticas. É formado por metapsamitos, predominando quartzitos puros a arcoseanos, metassedimentos químicos e/ou organo-químicos, formações ferríferas e rochas cálcio silicáticas e por metapelitos e rochas metabásicas (com rochas metavulcânicas e metavulcanoclásticas intermediárias a ácidas associadas). O metamorfismo principal foi na fácies xisto verde superior a anfíbolito, de pressão intermediária. Lentes de rochas gnáissicas que ocorrem intercaladas parecem corresponder a antigos corpos granitóides deformados ou a restos do embasamento da sequência (Dantas et al., 1994 e Dantas, 1990).

Hackspacher (1994) reafirma as diferenças litoestratigráficas entre os grupos São Roque e Serra de Itaberaba e o considerou que o conjunto teve o início da sedimentação em torno de 1,7 Ga, mas a sua história tectono-metamórfica estaria vinculada ao Ciclo Brasileiro.

No Relatório que subsidia o presente documento, são descritas sucintamente, com base nos trabalhos de Perrota et al. (2005) e Juliani et al. (2012), as unidades litológicas dos grupos Serra de Itaberaba (Formação Morro da Pedra Preta, Formação Jardim Fortaleza, Formação Nhanguçu, Formação Pirucaia), São Roque (Formação Pirapora do Bom Jesus, Formação Morro Doce, Formação Boturuna, Formação Estrada dos Romeiros, Formação Jordanésia – antiga Formação Piragibu), e Domínio Embu (Complexos Embu e Rio Capivari, com inúmeras intrusões graníticas), além da Bacia Terciária de São Paulo (Formação Resende e Formação São Paulo) e depósitos quaternários.

## Metodologia

Os métodos de elaboração do diagnóstico da geologia encontram-se descritos no Apêndice 2.3.1.B.

## 2.3.2. GEOMORFOLOGIA

### Compartimentação Geomorfológica

O contínuo de Unidades de Conservação da Cantareira (Parques Estaduais Itapetinga, Itaberaba e Cantareira, Monumento Natural da Pedra Grande, Floresta Estadual de Guarulhos) está inserido na Morfoestrutura Cinturão Orogênico do Atlântico (1º Táxon) (Ross & Moroz, 1997). Esta morfoestrutura abrange toda a porção leste do Estado de São Paulo e caracteriza-se pelas elevadas altitudes, atingindo mais de 2.000 m, e pelo predomínio das rochas ígneas e metamórficas pré-cambrianas. O Parque Estadual de Itaberaba está inserido nas morfoesculturas Planalto e Serra da Mantiqueira e Planalto de Jundiá; na área de estudo agrega-se a morfoescultura do Planalto de São Paulo (Ross & Moroz, 1997) (Apêndice 2.3.2.A). O Planalto e Serra da Mantiqueira caracteriza-se por altitudes que variam entre 700 e 2.000 metros. O



modelado é composto por escarpas e morros altos com topos aguçados (Da) e topos convexos (Dc). O Planalto de Jundiá tem altitudes que variam entre 700 a 1.200 metros; as formas de relevo denudacionais compreende colinas e morros baixos com topos convexos (Dc) e morros altos com topos aguçados (Da) (Apêndice 2.3.2.B). O Planalto de São Paulo insere-se na morfoestrutura Bacia Sedimentar de São Paulo, preenchida por sedimentos continentais (ROSS & MOROZ, 1997). Nesse planalto predominam formas de relevo denudacionais convexas (colinas e patamares aplainados).

### Hipsometria

Altitudes variam de cerca de 680 m até 1438 m (Apêndice 2.3.2.C). As maiores elevações ocorrem no limite noroeste do parque nas serras de Itaberaba (ponto culminante a 1438 m – Torre da Embratel) e da Pedra Branca e decrescem para leste, em direção ao rio Jaguari.

### Declividade

Maiores declividades ( $> 25^\circ$ ) ocorrem ao longo da Serra de Itaberaba e da Pedra Branca, em altitudes superiores a 950 m, principalmente onde afloram granitos; subordinadamente, ocorrem nas áreas dos xistos e metabásicas (Apêndice 2.3.2.D). Na área de estudo predominam declividades inferiores a  $25^\circ$ . Os menores valores, entre 2 e  $15^\circ$ , ocorrem no sul e nordeste da área de estudo da UC, onde afloram rochas da Bacia Sedimentar de São Paulo (conglomerados, lamitos, arenitos), em altitudes de 600 a 800 m.

### Rede de Drenagem

As serras de Itaberaba e Pedra Branca constituem importante divisor das bacias dos rios Paraíba do Sul, Atibaia, Juqueri e Tietê. A orientação da rede de drenagem na UC, que acompanha o alinhamento das principais serras, é condicionado pela estruturação pré-cambriana (foliação metamórfica, bandamento gnáissico e falhas) de direção NE-SW (Anexo 2.5). Planícies fluviais mais extensas ocorrem ao longo do rio dos Pilões e ribeirão Pedra Branca (nordeste da UC), ribeirão Itaberaba (centro da UC) e rio Jaguari (limite sudeste da UC) (Apêndice 2.3.2.E).

### Relação com Solos

Predominam os Latossolos Vermelho-Amarelos nas áreas menos íngremes, enquanto os Cambissolos Háplicos (OLIVEIRA et al., 1999) nas porções com maiores declividades e amplitudes topográficas.

### Fluxo hídrico e processos erosivos

O mapa de Curvatura (planta + perfil) indica as áreas de convergência (vermelho) e de dispersão (verde) de fluxo hídrico. Conforme mapeamento realizado pelo IPT (2012) (Apêndice 2.3.2.F), processos de erosão linear (ravinas e boçorocas) ocorrem predominantemente em zonas de convergência de fluxo hídrico em áreas de cabeceira de drenagem.

### Metodologia

Os métodos de elaboração do diagnóstico de geomorfologia encontram-se descritos no Apêndice 2.3.2.G.

### 2.3.3. PEDOLOGIA

#### Solos no interior e entorno da UC

O Parque Estadual de Itaberaba apresenta a unidade de solos LVA23, como dominante na paisagem, composta por Latossolos Vermelho-Amarelos, solos muito profundos, friáveis, muito bem drenados, distróficos (fertilidade baixa), argilosa (teores entre 35 e 60% de argila), associados aos Cambissolos Háplicos, solos pouco profundos, também argilosos, ocupando espaços de relevo montanhoso e forte ondulado, o que torna a área com suscetibilidade a processos erosivos elevada. Outras duas unidades de solos, em menor proporção, aparecem no mapa, os PVA 41 e 45. São basicamente, associações de Argissolos Vermelho-Amarelos com Cambissolos Háplicos. Os Argissolos são distróficos, de textura argilosa (apresentam teores de argila entre 35 e 60%), média (apresentam teores de argila em torno de 15 a 35%) e média/argilosa (teores de argila em torno de 15 a 35% em superfície e 35 a 60% em subsuperfície), o que pode imprimir à dinâmica hídrica, diferenças de infiltração e de deflúvio devido à relação textural que dificulta a penetração de água nas camadas inferiores do solo. São solos profundos, bem a moderadamente drenados, que requerem especial atenção quanto à trabalhabilidade destes materiais, pois são mais susceptíveis aos processos de erosão em sulcos, principalmente por estarem dispostos em relevo forte ondulado a montanhoso. São compostos por baixa saturação de bases, o que os torna naturalmente pouco férteis. A segunda unidade são os Cambissolos Háplicos, de textura argilosa e média, e também, pobres em fertilidade (distróficos). Esta segunda unidade, apresenta-se com profundidade efetiva do solo menor, sendo pouco profundos ou rasos. (OLIVEIRA et al., 1999).

Rossi et al. (2009b, c) apresenta para o município de Guarulhos, mapa de solos que abrange boa parte da porção sul do Parque Estadual de Itaberaba. As unidades mapeadas foram: os Cambissolos Háplicos (CX1, 2, 3, 4, 5), dominando em área mais declivosas; pequenas porções de Latossolos Vermelho-Amarelos (LVA1, 2) e Latossolos Amarelos (LA), em setores de declives pouco acentuados; nas planícies fluviais, os Gleissolos Melânicos (GM1,2); e nas cristas dos morros e montanhas, os Neossolos Litólicos (RL). Estudos sistemáticos e com coleta de amostras e análise laboratorial, são imprescindíveis para o maior conhecimento dos tipos de solos, sua distribuição, potencialidades e limitações, preenchendo as lacunas do conhecimento, demonstrado pela variabilidade de solos não abrangidos pelos dados secundários generalizados, o que implica em potencialidades e restrições que podem ser distintas das definidas e implicar em manejo diferente do recomendado em análise regional.

Para unificar as informações colhidas nas diferentes escalas utilizou-se do trabalho de ROSSI (2017), onde a maior parte do PE Itaberaba encontra-se sobre Cambissolos associados aos Latossolos de textura média ou argilosa ocupando relevo, normalmente forte ondulado, ou associado aos Neossolos Litólicos (Apêndice 2.3.3.A). Algumas áreas apresentam presença de rochiosidade na massa e superfície do solo, enquanto que em algumas cristas (interflúvios) e altas vertentes em substrato de rochas metassedimentares, ocorrem solos rasos. Esse perfil implica em suscetibilidades ligadas ao declive forte ondulado, relativamente acentuado (20 a 45%), associado aos solos pouco profundos e por vezes à presença de rochas. No entorno, os Argissolos em relevo ondulado (8 a 20%) são mais abundantes e definem a suscetibilidade pela relação textural entre os horizontes (binária). Os principais processos aqui associados são os erosivos lineares para a área como um todo e escorregamentos ligados aos solos rasos e altos declives localizados. A tabela resume a distribuição dos solos no Parque e entorno dos diferentes mapeamentos (Apêndice 2.3.3.B).

#### Solos no entorno da UC

No entorno das Unidades de Conservação (UC) do contínuo da Cantareira, segundo Oliveira et al. (1999), dominam os Argissolos Vermelho-Amarelos (em ordem de ocorrência: PVA41, 55, 42, 24 e 26) seguidos dos Latossolos Vermelho-Amarelos (LVA23 e 17).

Às descrições apresentadas para as unidades de solos dessas UCs, acresce-se a dos Latossolos, que são solos profundos, muito bem drenados, friáveis, argilosos, de fácil trabalhabilidade e com suscetibilidade baixa a processos erosivos. Estes Latossolos estão sempre associados aos Cambissolos Háplicos que apresentam profundidade efetiva menor, também são argilosos, mas ocorrem em relevo mais acidentado (montanhoso e forte ondulado) do que os Latossolos (ondulado e forte ondulado).

Buscando unificar as informações para a área do contínuo da Cantareira, ROSSI (2017) apresenta o domínio de argissolos (43%) e cambissolos (33%), em associações com outras ordens de solos. São também encontrados em área representativa, os latossolos (13%) e em menor escala, os gleissolos (2%), os aforamentos rochosos (0,5%) e os neossolos litólicos (0,4%) (Figura e Tabela). As unidades de mapeamento apresentadas são: AF; CX9; CX10; CX16; CX24; FF2; GM1; GM3; LA8; LVA16; PVA15; PVA31; PV132; PVA38; RL20; RL23 (Apêndice 2.3.3.C e 2.3.3.D).

## Metodologia

Os métodos de elaboração do diagnóstico de pedologia encontram-se descritos no Apêndice 2.3.3.E.

## 2.3.4. CLIMATOLOGIA

### Clima Regional

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

### Clima Local

Clima Tropical alternadamente seco e úmido dominado pela Massa Tropical Atlântica; Mantiqueira – Serra (Borda do Planalto) a unidade “Borda do Planalto” é individualizada pelo relevo. Trata-se de uma área com participação predominante da onda de leste (cerca de 55% habitualmente ao ano, variando entre 30 e 75%). Destaca-se pelo decréscimo da temperatura e aumento da pluviosidade. Na face da serra voltada para o mar os totais pluviais aumentam de modo a não se distinguir período seco. A ascensão das correntes de leste no verão, em especial, e aquelas do sul mesmo no inverno são as causas fundamentais da precipitação na área (MONTEIRO, 1973).

### Controles Climáticos Principais

Compartimento do Relevo	Altitudes (m)	Distância do Oceano (km)	Outros
PLANALTO ATLÂNTICO / FACE ORIENTAL DA SERRA DA MANTIQUEIRA	690 a 1386	58 a 71	Serra do Itaberaba; cabeceiras de drenagem

### Pluviosidade

Regime		Anual (mm)			Mensal (mm)		Diária (mm)	
Trim. + chuvoso	Trim. – Chuvoso	Mín./Ano	Média	Máx./Ano	Máx.	Mês/Ano	Máx. 24h	Data
J-F-M	J-J-A	750/2003	1460	2477/1982	574	fev/44	146,2	fev/92

Fontes e período: DAEE-CTH, Posto E3-002 (1936-2013)

### Temperatura do Ar (Apêndice 2.3.4.A)

Média Anual (°C)	Mês + Quente		Mês + Frio		Mínima Abs. °C		Máxima Abs. °C	
20,2	Média (°C)	Mês	Média (°C)	Mês	–	Data	37,5	Data
	23,4	Fev	16,4	Jul		–		out/14

Fontes e período: INMET, Guarulhos (1983-2014)

**Evapotranspiração (média)**

Potencial		Real	
Total Anual (mm)	941,5	Total Anual (mm)	939,3
Máximo Mensal (mm)	113,4	Máximo Mensal (mm)	113,4
Mês de máximo	Janeiro	Mês de máximo	Janeiro

**Balanço Hídrico Normal Climatológico**

Deficiência Hídrica		Excedente Hídrico	
Total Anual (mm)	2,2	Total Anual (mm)	521,4
Máximo Mensal (mm)	2,1	Máximo Mensal (mm)	131,8
Mês de máximo	Agosto	Mês de máximo	Fevereiro

**Outros Atributos Climáticos**

Velocidade do vento média anual: 1,5 m.s-1; Umidade relativa média anual: 74,2%. Fonte: INMET, Guarulhos (1983-2014).

**Metodologia**

Os métodos de elaboração do diagnóstico de climatologia encontram-se descritos no Apêndice 2.3.4.B.

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

O estudo dos perigos, vulnerabilidade e risco apresentado teve como base a delimitação de Unidades Territoriais Básicas (UTB). O método das UTBs possibilita uma visão espacial do território, com seus diferentes atributos e relações, e favorece a análise das inter-relações espaciais entre os sistemas ambientais, culturais e socioeconômicos, identificando limitações, vulnerabilidades e fragilidades naturais, bem como os riscos e potencialidades de uso de determinada área. A descrição detalhada dos métodos encontra-se no Apêndice 2.3.5.A.

**Perigo**

O mapa de perigo de escorregamento planar da UC e seu entorno (Apêndice 2.3.5.B) mostra um domínio da classe de perigo alto (principalmente P11esc), ocorrendo também classes de perigo muito alto (P13-14-15esc) distribuídas por toda área; além de classes de perigo moderado a baixo, principalmente na região sudeste da área de estudo. O perigo de inundação é muito pouco significativo na área, ocorrendo restritamente no limite sul da área nas classes alta (P12inu) e muito alta (P13-14inu) e a norte, onde predomina a classes moderada a baixa (Apêndice 2.3.5.C). Deve-se ressaltar que a delimitação das planícies fluviais foi feita com imagem e modelos de terreno de resolução 30m, na escala entre 1:50.000 e 1:70.000, o que não permitiu a delimitação de todas as planícies fluviais associadas à drenagem da área.

## Vulnerabilidade

O Mapa de Vulnerabilidade de Áreas de Uso Residencial, Comercial e Serviços a Eventos Geodinâmicos (Apêndice 2.3.5.D) mostra uma grande variação para a área de estudo, ocorrendo desde a classe baixa até muito alta, decorrentes do grau de criticidade apresentado pelos fatores sanitários e socioeconômicos, derivados do IBGE e do fator ordenamento urbano, derivado de interpretação de imagem.

As vulnerabilidades menores (baixa a moderada) ocorrem nas áreas urbanas consolidadas de maior extensão, enquanto as vulnerabilidades maiores (alta a muito alta) ocorrem nas áreas de ocupação esparsa de muito baixa a baixa densidade, típicas das áreas rurais.

## Risco

O Mapa de Risco de Escorregamento Planar (Apêndice 2.3.5.E) também apresenta grande variação, ocorrendo desde a classe de risco muito baixa (R1-3esc) até muito alta (R15esc), passando por todas as classes e intervalos intermediários (R4-14esc), indicando extrema heterogeneidade quanto às situações de risco de ocorrência deste processo, decorrentes das variações dos resultados apresentados pelos índices de perigo, de vulnerabilidade e de dano potencial na área de estudo.

O risco de inundação é muito baixo a baixo, sendo praticamente ausente da área (Apêndice 2.3.5.E).

## 2.3.6. RECURSOS HÍDRICOS

### Superficiais

#### Característica Regional

As cabeceiras e bacias de drenagem do PE Itaberaba e de sua área de estudo contribuem para três UGRHs: 2–Bacia do Rio Paraíba do Sul (254 km<sup>2</sup>), 6–Alto Tietê (61 km<sup>2</sup>) e 5–Piracicaba, Capivari e Jundiá (155 km<sup>2</sup>). Os municípios abrangidos são Santa Isabel (UGRHI 2), Guarulhos (2 e 6), Arujá (2), Igaratá (2); Mairiporã (6) e Nazaré Paulista (6 e 5).

#### Principais cursos d'água (sub-bacias)

A rede de drenagem apresenta um padrão predominante em treliça, em que as confluências formam ângulos retos, indicando controle estrutural de sistemas de falhas e juntas do Embasamento Cristalino. Na UGRHI 2 os principais cursos d'água são afluentes do Rio Jaguari: Rib. Itaberaba, Rio Pilões/Rib. Martins, Rib. Jaranaoa (10 subbacias). Na UGRHI 6 os cursos principais são afluentes do Baquirivu-Guaçu: Rio Cabuçú, Cór. Invernada, Cór. Capão da Somra, Cór. Tanquinho, Ribeirão das Lavras (7 subbacias). E na UGRHI 5, parte dos cursos drenam para a Represa do Atibainha (3 subbacias) e outros correspondem a cabeceiras do Rio Jaguari (3 subbacias). O fluxo das águas superficiais dá-se do interior do Parque para fora, o que implicaria em pouca influência das atividades e ocupações existentes na zona de estudo sobre a qualidade das águas das nascentes. Há algumas áreas na UGRHI 2 em que as nascentes estão situadas fora do Parque, nas subbacias 8.1 e 8.7.

#### Demanda e Disponibilidade Hídrica

Os Relatórios de Situação das Bacias do Rio Paraíba do Sul (CBH-PS,2015), PCJ (Comitês PCJ/Agência de Águas PCJ, 2016) e do Alto Tietê (FABHAT,2015) fornecem dados regionais de disponibilidade hídrica superficial e de demanda, com algum detalhamento para suas subbacias de interesse.

## Disponibilidade

Subbacia do Jaguari (Paraíba Sul):  $Q_m=30,71 \text{ m}^3/\text{s}$ ;  $Q_{95\%}=15,56 \text{ m}^3/\text{s}$ ; Subbacia do Rio Atibaia (PCJ):  $Q_m=31,27 \text{ m}^3/\text{s}$ ;  $Q_{7,10}=9,01 \text{ m}^3/\text{s}$ ;  $Q_{95\%}=13,57 \text{ m}^3/\text{s}$ ; Subbacia do Juqueri-Cantareira (BAT):  $Q_{95\%}=29,9 \text{ m}^3/\text{s}$ , sendo  $27 \text{ m}^3/\text{s}$  provenientes da reversão do PCJ e  $2,9 \text{ m}^3/\text{s}$  da BAT; Subbacia do Tietê-Cabeceiras: informação não encontrada.

Disponibilidade de água superficial per capita (vazão média em relação à população total): Paraíba Sul= $3.286,69 \text{ m}^3/\text{hab.anoem 2014}$  (boa); PCJ= $1.000,97 \text{ m}^3/\text{hab.ano em 2015}$  (crítica); BAT=  $131,70 \text{ m}^3/\text{hab.ano em 2014}$

## Demanda

Paraíba Sul=  $9,77 \text{ m}^3/\text{s}$ . Demandas totais em relação à  $Q_m$  (4,5%) e demandas superficiais em relação à  $Q_{95}$  (10,5%) e à  $Q_{7,10}$  (9,3%) são boas; PCJ=  $34,08 \text{ m}^3/\text{s}$  (57,6%-água superficial; 32,6%-Sist. Cantareira; 9,8%-subterrânea). Demandas totais em relação à  $Q_m$  (19,8%) e  $Q_{95}$  (52,4%) são críticas; demanda superficial em relação à  $Q_{7,10}$  (71,5%) é crítica; BAT=  $68,45 \text{ m}^3/\text{s}$  (41,97  $\text{m}^3/\text{s}$ -água superficial; 20,82  $\text{m}^3/\text{s}$ -Sist. Cantareira; 5,66  $\text{m}^3/\text{s}$ -subterrânea). Demandas totais em relação à  $Q_m$  (153,6%) e  $Q_{95}$  (56,7%) são críticas; demanda superficial em relação à  $Q_{7,10}$  (209,8%) é crítica.

## Qualidade

Há apenas um ponto de monitoramento de qualidade da água superficial da CETESB na área de estudo do Parque, situado no Reserv. Tanque Grande (TGDE0900), no município de Guarulhos. Os índices IQA, IAP e IVA indicam qualidade da água boa em 2015 (CETESB, 2016). Estudo da Fundação Florestal (2010) para a criação do Parque analisou a qualidade de 4 amostras (3a, 3b, 4a, 4b) de águas coletadas nas subbacias 7.7, 8.2, e 8.7. Alguns parâmetros (coliformes fecais, N, OD) ultrapassaram os valores limites da classe I (CONAMA 357/05), em função da presença de ação antrópica e ausência de vegetação. Apesar disso, o IQA foi classificado como bom a ótimo, os maiores valores em área de cobertura florestal, demonstrando a importância de sua preservação para garantia da qualidade da água de abastecimento.

Os poucos resultados não refletem a situação atual da qualidade das águas superficiais da UC como um todo, sendo necessária uma caracterização mais abrangente em termos de área e distribuição. Os cursos d'água na área do PE Itaberaba são enquadrados como classe I, assim como os cursos d'água na área de estudo do parque na UGRHIs 2 e 5 e na área dos mananciais da Bacia do Juqueri na UGRHI 6. Mas na porção sul do Parque, em áreas de influência de ocupação urbana, município de Guarulhos, os cursos são enquadrados como classe III.

## Pressões para os recursos hídricos

**Internas:** uso e ocupação uso irregular do solo (loteamento e construções, principalmente na porção noroeste de Guarulhos, parcelamentos) associados com supressão de vegetação; extensas áreas degradadas (solo exposto); abertura de estradas rurais e vias de acesso; incêndios florestais, queima de eucalipto e limpeza de pastagem.

As sub-bacias 8.2, 8.3, 8.7 e 8.8 (Guarulhos e Santa Isabel) apresentam criticidade no que se refere às áreas degradadas com supressão de vegetação, para usos diversos da terra e do solo, que podem a médio e longo prazo interferir no volume de águas dos cursos d'água e sua qualidade.

**Externas:** Loteamentos irregulares como fontes de esgoto e de resíduos sólidos.

As sub-bacias 6.5 (Mairiporã) e 7.7 e 8.5 (Guarulhos) apresentam criticidade quanto à expansão das ocupações com construções e moradias (chácaras de lazer, loteamentos, sítios) no entorno do Parque indicando potenciais interferências na qualidade e quantidade de águas superficiais. As sub-bacias 8.7 e 8.8 (Santa Isabel) também sofre pressões devido aos usos irregulares que suprimiram vegetação (Apêndice 2.3.6.A).

## Subterrâneos

### Contexto regional

As UGRHIs 2, 5 e 6 são caracterizadas regionalmente pelos relatórios de situação de 2015 (ano base 2014). Na UGRHI 2, a demanda é de 2,97% da reserva explotável ( $2 \text{ m}^3/\text{s}$ ); o IPAS (índice de potabilidade das águas subterrâneas) mostrou-se regular (54%). A UGRHI 6 apresenta demanda por água subterrânea de  $5,66 \text{ m}^3/\text{s}$ , principalmente para abastecimento privado (indústrias, condomínios, hospitais, clubes, etc). A água mostrou-se potável para 35 amostras e não potável para 15; o conteúdo de Nitrato mostrou-se abaixo de  $5 \text{ mg/L}$ . Na UGRHI 5, a demanda é de 2,85 (13% da reserva explotável =  $22 \text{ m}^3/\text{s}$ ); o IPAS (índice de potabilidade das águas subterrâneas) mostrou-se bom (90%).

### Aquíferos

No Parque Estadual de Itaberaba ocorrem dois tipos de aquíferos descritos abaixo (Apêndice 2.3.6.B):

- 1) **Aquífero Cristalino, ou Aquífero Pré-Cambriano** (Fernandes et al. 2005). Composição: rochas cristalinas ígneas (granitos e granitóides) e metamórficas (gnaisses, xistos, quartzitos, filitos, metabásicas etc). Porosidade: fraturas que cortam a rocha semi-alterada ou rocha fresca (ver modelo conceitual em Governo do Estado de São Paulo 2005); este aquífero é do tipo Fraturado.

Espessura de algumas centenas de metros. Fortemente heterogêneo e anisotrópico, que pode estar hidraulicamente conectado com o aquífero intergranular sobreposto. As condutividades hidráulicas do aquífero fraturado são muito variáveis e os poços podem ser desde secos a relativamente produtivos, com vazões máximas de  $40$  a  $50 \text{ m}^3/\text{h}$ . Poços com profundidade variando entre  $70$  e  $300\text{m}$ , perfurados por sonda e de diâmetro pequeno ( $6$  ou  $8''$ ). Recarga e descarga. As áreas de descarga correspondem aos cursos d'água e suas planícies aluviais; em todo o restante ocorre recarga dos aquíferos intergranular e fraturado. A recarga é favorecida por relevo de menor declividade, com materiais inconsolidados mais espessos (declividade e espessura do material inconsolidado são inversamente proporcionais) e permeáveis, e com vegetação mais desenvolvida, pois todos estes fatores diminuem o escoamento superficial e aumentam a infiltração e, além disso diminuem erosão e o assoreamento dos reservatórios superficiais, o que preserva capacidade de reserva dos mananciais superficiais (rios e lagos). Como os solos das rochas cristalinas tendem a ser relativamente argilosos em todas as unidades de relevo, a infiltração de água da chuva tende a ser vagarosa, desta forma, o tipo de vegetação exerce papel relevante para elevar a infiltração no solo.

- 2) **Aquífero Freático Raso**, sobrepõe-se ao Aquífero Cristalino. Composição: materiais inconsolidados constituídos, da base para o topo, de solo maduro, rocha muito alterada (saprolito), pela rocha semi-alterada e pelos aluviões, sendo que estes ocorrem apenas nas planícies fluviais. Porosidade predominantemente intergranular mas também há fraturas. A condutividade hidráulica é mais elevada na zona de transição, caracterizada por uma mistura de rocha desde muito alterada até rocha sã. Espessuras desde decimétricas até decamétricas, lateralmente descontínuo. Nas porções de topo e encostas dos relevos mais acidentados este aquífero é menos espesso ou pode estar ausente. Próximo às drenagens e nas planícies aluviais esse aquífero é mais espesso e lateralmente mais contínuo. Os poços que captam este aquífero são de grande diâmetro, escavados manualmente e rasos, chegando a  $30-40\text{m}$  de profundidade. Recarga e descarga. Valem as observações para o Aquífero Cristalino. O Aquífero Freático Raso é muito importante para a recarga do Aquífero Fraturado, pois quanto mais espesso mais água armazena, o que aumenta a recarga do fraturado, mesmo durante a estiagem.

### Potencialidade hídrica

Devido ao fato de haver poucos poços no Parque e em sua área de estudo, foram analisados os poços, dos cadastros de Fernandes et al (2016) e do DAEE/UNESP (2013), também presentes em um buffer adi-

cional de 3 km. Foram considerados conjuntamente todos os poços do Contínuo Cantareira, já que os aquíferos Cristalino e Freático Raso ocorrem em todas as suas Unidades de Conservação. As litologias foram agrupadas em três grandes classes, com potencial de produção distinto, da seguinte forma:

1) Granitos e gnaisses com capacidade específica mediana de  $0,04 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ , variando predominantemente de  $0,005$  a  $0,51$ . Utilizando a classificação proposta por Fernandes et al. (2005), as vazões variam mais frequentemente entre  $1$  e  $6 \text{ m}^3/\text{h}$ ; 2) Xistos, metassedimentos, filitos e metabásicas com capacidade específica mediana de  $0,07 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ , variando predominantemente de  $0,007$  a  $0,83$ , com uma dado anômalo de  $1,69 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ . Utilizando a classificação proposta por Fernandes et al. (2005), as vazões variam mais frequentemente entre  $1$  e  $12 \text{ m}^3/\text{h}$ ; 3) Planícies aluviais dentro do domínio do Aquífero Cristalino com capacidade específica mediana de  $0,15 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ , variando de  $0,008$  a  $0,5$ , com três dados anômalos ao redor de  $1,3 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ . Utilizando a classificação proposta por Fernandes et al. (2005), as vazões variam mais frequentemente entre  $3$  e  $23 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Em caso de necessidade de perfurar poços para abastecimento dentro das UCs, devem ser utilizados critérios geológicos e morfológicos como os indicados em Fernandes et al. (2016). A exploração sustentável do aquífero é limitada por dois fatores: as extrações não podem ultrapassar 50% dos volumes de recarga e a densidade dos poços, deve garantir um raio de interferência que não crie grandes reduções no nível dos aquíferos. A não observação desses fatores levaria a perdas de rendimento da produção dos poços, aumento de custo e conflitos entre usuários (Relatório de Situação UGRHI 6, 2015, ano base 2014).

### Usos e distribuição dos poços

O município de Mairiporã, com o maior número de poços, totalizando 56, é abastecido em parte por poços da Sabesp em Sistemas Isolados. Assim, dos 56 poços do cadastro, 29 destinam-se ao abastecimento público (Sabesp), que são significativamente mais produtivos do que os poços privados. Nos demais municípios predomina o uso privado, e a quantidade de poços nos cadastros disponíveis, na área de interesse, varia de 7 a 2. Dentro do PE Itaberaba existe apenas 1 poço, no cadastro DAEE/UNESP (2013). Apesar de poderem existir outros poços, que não estão nos cadastros, nota-se que a demanda dentro da UC é muito pequena (Apêndice 2.3.6.C).

### Qualidade

Os 3 poços de monitoramento para qualidade (Apêndice 2.3.6.D), do cadastro das DAEE/UNESP (2013), são potáveis para os parâmetros analisados (Cloreto, Fluoreto e Nitrato); Da rede de monitoramento de qualidade da CETESB, há 1 poço no Aquífero Cristalino no município de Nazaré Paulista, na área de estudo da UC; no município de Guarulhos, há 2 áreas contaminadas (cadastro da Cetesb) por indústrias e uma por posto de combustível. A sul da da área de estudo do PE Itaberaba, nos municípios de Guarulhos e Arujá, aumenta muito a quantidade de áreas contaminadas por atividades urbanas industriais (Apêndice 2.3.6.E).

### Vulnerabilidade

Os recursos hídricos subterrâneos são um atributo da maior importância para toda a área do Contínuo Cantareira, pois interligam-se com o superficial e este, principalmente em períodos de estiagem, não existe sem o primeiro. Portanto, manter as áreas em condições de boa infiltração (ver acima quais são as condições de recarga dos aquíferos), é essencial. A forte heterogeneidade do Aquífero Cristalino não permite que se delimitem zonas com vulnerabilidade distinta, no entanto ele sofre riscos de contaminação e de superexploração. Embora tais riscos não estejam presentes no PE Itaberaba, este poderá representar uma área em que esse recurso, com boa qualidade, possa ser utilizado no futuro. Os dados que demonstram os riscos mencionados são:

- a UGRHI 6 é a mais crítica do Estado de São Paulo, pois a vazão superficial é complementada por reversões dos reservatórios da UGRHI 5 (Relatório de Situação UGRHI 6, 2015 ano base 2014);



- existem áreas críticas de exploração de água subterrânea (municípios de Mairiporã e Guarulhos), ainda que fora da UC (Relatório de Situação UGRHI 6, 2015 ano base 2014);
- a sub-bacia Juqueri-Cantareira (UGRHI 6, PE Itapetinga e PE Itaberaba) apresenta stress hídrico (DAEE/UNESP, 2013);
- Guarulhos apresenta índice poluidor alto. Este índice é médio-alto para Arujá, baixo para Mairiporã, Nazaré Paulista, Santa Isabel e Igaratá, e muito baixo para Bom Jesus dos Perdões (DAEE/UNESP, 2013).

## Metodologia

Os métodos de elaboração do diagnóstico dos recursos hídricos encontram-se descritos no Apêndice 2.3.6.F.

## 2.3.7. ATIVIDADE DE MINERAÇÃO

### Contexto

A abordagem dos recursos minerais foi realizada por meio da análise de sua dimensão produtiva, representada pela atividade de mineração. Esta atividade, tecnicamente, engloba a pesquisa, a lavra e o beneficiamento de bens minerais e se configura como uma forma de uso temporário do solo.

Os recursos minerais são bens pertencentes à União e representam propriedade distinta do domínio do solo onde 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 do Departamento Nacional da Produção Mineral/DNPM, 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 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 Unidade de Conservação e em sua área de estudo fundamentou-se na espacialização e análise dos títulos minerários registrados no DNPM – Sistema de Informações Geográficas da Mineração – SIGMINE, de 27/03/2017, aos quais foram acrescentados a situação atual do licenciamento ambiental dos empreendimentos minerários junto à CETESB – Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental. A análise foi contextualizada com a geologia e usos e ocupação do solo da região.

Atividade de mineração na UC e entorno

A espacialização dos dados do SIGMINE/DNPM revela a presença de títulos minerários incidentes no interior da PE Itaberaba. Registra-se, também, a presença de várias áreas tituladas em sua área de estudo. No Apêndice 2.3.7.A, acham-se espacializados os títulos minerários localizados dentro de seus limites, em sua área de estudo e proximidades, e que foram classificados, de acordo com a fase de desenvolvimento junto ao DNPM, em três categorias:

- áreas de lavra consolidadas, com títulos minerários já concedidos pelo DNPM;
- áreas de expansão de lavra, em fase final dos processos de licenciamento ambiental pela CETESB e concessão de lavra para obtenção de direitos minerários pelo DNPM; e
- áreas de interesse mineral futuro, fase de requerimento ou de desenvolvimento de pesquisa para comprovação de depósitos de recursos minerais junto ao DNPM.

O contexto geológico da região onde se localiza a PE Itaberaba é representado por corpos de rochas graníticas (Granito Cantareira, Granito Pedra Branca, Granito Santa Isabel), rochas de natureza vulcanossedimentar dos Grupos São Roque e Serra do Itaberaba, além de sedimentos areno-argilosos da Bacia de São Paulo (em Geologia). As rochas de composição granítica podem representar potencialidade mineral de grande interesse de exploração, o que é verificado na região pela presença de áreas consolidadas, de expansão e com interesse futuro de lavra de granito para fins industrial e de brita, além de saibro (material de alteração dos corpos graníticos). Merece destaque, a incidência de vários títulos minerários para exploração de ouro, associados às rochas de natureza vulcanossedimentar do Grupo Serra do Itaberaba, localizados tanto no PE Itaberaba como no PE Itapetinga e que representam importante alvo metalogenético para pesquisa e prospecção mineral de elementos metálicos. Relacionados aos sedimentos da Bacia de São Paulo, na região sudeste do PE Itaberaba, estão presentes vários polígonos com direitos minerários para aproveitamento de areia. Diversos títulos minerários para aproveitamento de água mineral, associados ao Aquífero Cristalino ou Aquífero Pré-Cambriano (em Recursos Hídricos – águas subterrâneas), distribuem-se na área de estudo da UC e, também, em seu entorno.

No interior da PE Itaberaba (Apêndice 2.3.7.A) incidem:

- 01 área com lavra consolidada para aproveitamento de anfibólito de grande dimensão (820 Ha), segundo regime de concessão de lavra outorgada pelo DNPM desde 05/03/2003, em nome Bromita Mineração e Exportação Ltda., localizada no município de Santa Isabel, e que extrapola seus limites para a zona de estudo.
- 01 área de expansão de lavra para extração de granito, de grande dimensão (836 Ha), em nome de Cessi Comércio de Materiais para Construção Ltda., que se encontra em processo de análise pelo regime de concessão de lavra junto ao DNPM, desde 2009. O polígono localiza-se no município de Nazaré Paulista, e apresenta parte de sua área na zona de estudo.
- 02 áreas com lavra consolidada para saibro, segundo regime de concessão de lavra outorgadas pelo DNPM em 18/09/1992 e 19/09/2015, em nome de Paupedra Pedreiras, Pavimentações e Construções Ltda., e com licenciamento ambiental (Licença de Operação Renovação) de 30/12/2016. Estão situadas na parte sul da UC, no município de Guarulhos e seus polígonos adentram a área de estudo.
- várias áreas com interesse futuro de lavra para diferentes bens minerais, tais como ouro, granito e argila, distribuem-se no interior da UC, com os polígonos extrapolando seus limites para a área de estudo.

Na área de estudo da PE Itaberaba (Anexo 2.3.7.A) registram-se:

- 03 áreas de lavra consolidada, segundo regime de concessão de lavra pelo DNPM, localizadas no município de Guarulhos, na extremidade sul da UC, e associadas com o corpo granítico da Cantareira. Duas delas, uma para extração de granito e outra para gnaiss detêm portarias de lavra em nome da União Brasileira de Agregados Ltda., outorgadas, respectivamente, em 21/12/1978 e 26/04/1995. A terceira área, para extração de areia e caulim, apresenta concessão de lavra outorgada em 19/07/1994 em nome de Atic Areia Extração Indústria e Comércio Ltda., com licenciamento ambiental (Licença de Operação Renovação) de 19/11/2014.
- 02 áreas de lavra consolidada, segundo regime de concessão de lavra pelo DNPM, localizadas no município Arujá, na extremidade sudeste da UC, em região de exposição do corpo granítico de Santa Isabel. Uma das concessões foi outorgada para lavra de granito em 15/04/1998, em nome de Galvão Engenharia S A., e com licenciamento ambiental (Licença de Operação Renovação) de 19/11/2014. A outra refere-se a uma portaria de lavra para água mineral outorgada em 23/07/2002, em nome de BFB Participações S A.
- 04 áreas de lavra consolidada, segundo regime de concessão de lavra pelo DNPM, localizadas no município de Guarulhos, na extremidade sudeste da UC, e em região de ocorrência dos sedimentos areno-argilosos da Bacia de São Paulo. Todas elas constituem portarias de lavra para areia, sendo duas em nome da Empresa de Mineração Floresta Negra Ltda., com outorgas concedidas em 13/10/2004 e 23/08/2007. As outras duas são concessões outorgadas para a Mineração Areíscia Ltda., em 14/05/1987 e 16/10/2014.

- 03 áreas de expansão de lavra, 02 para areia e 01 para feldspato, localizadas ao lado das concessões acima descritas e no mesmo contexto geológico, nas proximidades da divisa entre os municípios de Guarulhos e Arujá, com processos de requerimento de lavra em análise pelo regime de concessão junto ao DNPM. Destes títulos minerários, um deles homologou desistência do requerimento em 03/02/2017 e, outro teve seu requerimento indeferido e a área bloqueada segundo Artigo 42 do Código de Mineração Vigente (quando a lavra é considerada prejudicial ao bem público ou compromete interesses que superem a utilidade da exploração industrial, a juízo do Governo).
- 01 área de expansão de lavra para saibro, localizada mais à esquerda dos títulos minerários anteriormente descritos, no município de Guarulhos, com processo de requerimento em análise pelo regime de concessão de lavra junto ao DNPM, desde 2010.
- 02 áreas de expansão de lavra, sendo uma para cascalho e outra para água mineral, com processos em análise pelo DNPM. Uma delas segundo regime de concessão, com requerimento de lavra desde 2010, e a outra, sob regime de licenciamento, com requerimento desde 2014. Estão localizadas no município de Mairiporã, na região onde as áreas de estudo das duas UCs, Itaberaba e Itapetinga se sobrepõem.
- os demais polígonos que incidem na área de estudo constituem, apenas, interesse mineral futuro de lavra, principalmente para ouro e granito e, subordinadamente, para saibro, argila, areia, água mineral e caulim. Concentram-se, principalmente na extremidade sul da UC, nos municípios de Guarulhos e Arujá e ao longo de sua borda oeste.

Merece destacar a situação de vários polígonos detentores de títulos minerários para exploração de ouro, localizados numa ampla faixa que acompanha a borda oeste do PE Itapetinga, abrangendo territórios dos municípios de Guarulhos, Mairiporã e Nazaré Paulista. Incidem tanto em seu interior como na sua área de estudo, alguns deles adentrando os limites do PE de Itapetinga. Estes títulos minerários, em sua maioria, apresentaram desistência de seus requerimentos de pesquisa, com homologação já efetuada junto ao DNPM desde 2005.

O cenário atual apresenta um número reduzido de áreas consolidadas ou de expansão de lavra no interior do PE Itaberaba. Em sua área de estudo, em especial nas regiões sul e sudeste, a presença de vários títulos minerários com atividade de lavra consolidada para granito e areia, evidenciam um quadro já estabelecido de interferência com o meio físico. Por outro lado, a incidência, nesta mesma região, de várias outras áreas classificadas nas categorias de expansão de lavra e de interesse mineral futuro sinalizam a ampliação desta interferência, além de prováveis conflitos com outros usos da terra, visto as proximidades com áreas urbanizadas e de expansão urbana.

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. A proximidade do PE Itaberaba com as UCs, MoNa da Pedra Grande, PE Itapetinga e FE de Guarulhos, formando um sistema de áreas protegidas do contínuo da Cantareira, constitui-se numa situação que precisa ser analisada de forma integrada, nesta fase de prognóstico.

## Metodologia

Os métodos de elaboração do diagnóstico da atividade de mineração encontram-se descritos no Apêndice 2.3.7.B.

## 3. JURÍDICO INSTITUCIONAL

### 3.1. INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL

Sobre o Parque Estadual de Itaberaba incidem diversos instrumentos de ordenamento territorial federais, estaduais e municipais, como Unidades de Conservação, Legislação de Proteção aos Mananciais, Zoneamento Agroambiental para o Setor Sucoalcooleiro e Planos Diretores municipais. Em relação às UCs devem ser destacadas sete unidades estaduais e quatro municipais (Apêndice 3.A e Apêndice 3.B).

#### Parque Estadual da Cantareira

Criado pelo Decreto Estadual nº 41.626/1963, engloba uma parte da área de estudo do Parque Estadual de Itaberaba situada no município de Guarulhos. Foi criado com o objetivo original de proteger os mananciais e garantir o serviço de abastecimento de água da RMSP (atualmente, serve para proteger um dos maiores remanescentes florestais inseridos em áreas urbanas do país). Seu Plano de Manejo foi aprovado em 2009 e, de acordo com ele, a porção territorial inserida na área de estudo do PE Itaberaba corresponde predominantemente à Zona de Uso Primitivo, em meio à qual, coexistem pequenas Zonas de Recuperação. A Zona de Uso Primitivo é aquela onde ocorreu pequena ou mínima intervenção humana, e cujo objetivo geral é a preservação do ambiente natural e o desenvolvimento de atividades de pesquisa científica e de educação ambiental, além de formas primitivas de recreação. Já a Zona de Recuperação contém áreas consideravelmente antropizadas, cujo objetivo geral é deter a degradação dos recursos e restaurar a área, permitindo, assim, que esta seja novamente incorporada na Zona de Uso Primitivo. A Zona de Amortecimento do Parque Estadual da Cantareira abrange uma área bem mais extensa que engloba toda a porção sudoeste do PE Itaberaba e de sua área de estudo (partes dos municípios de Guarulhos, Santa Isabel, Nazaré Paulista e Mairiporã). Tem como objetivo geral proteger e recuperar os mananciais, os remanescentes florestais e a integridade da paisagem, sobretudo por meio da integração das ações com as demais instituições do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental (SEAQUA), com os municípios e com a sociedade civil, e por meio da elaboração de pareceres pelo órgão gestor nos processos de licenciamento de empreendimentos ou atividades potencialmente causadoras de impactos na Zona de Amortecimento.

#### Parque Estadual de Itapetinga

Criado pelo Decreto Estadual nº 55.662/2010, sua área de estudo se sobrepõe ao trecho oeste do PE Itaberaba e de sua área de estudo. Tem como objetivo proteger a biodiversidade e os recursos hídricos da região norte-nordeste da Serra da Cantareira, compostos pelos maciços das serras de Itapetinga e Itaberaba, e o Plano de Manejo está em elaboração.

#### Floresta Estadual de Guarulhos

Criada pelo Decreto Estadual nº 55.662/2010, é contígua ao PE Itaberaba e tem sua área de estudo sobreposta à unidade. Tem como principal objetivo fomentar a atividade de manejo florestal e agroflorestal sustentáveis, e o Plano de Manejo está em elaboração.

#### Monumento Natural Pedra Grande

Criado pelo Decreto Estadual nº 55.662/2010, tem parte de sua área de estudo sobreposta à área de estudo do PE Itaberaba. Tem como objetivo preservar os atributos bióticos, abióticos e cênicos do maciço da Pedra Grande, e o Plano de Manejo está em elaboração.

#### APA Sistema Cantareira

Criada pela Lei Estadual nº 10.111/1998, sobrepõe-se à porção noroeste da UC e de sua área de estudo. Tem o objetivo de proteger os recursos hídricos da região, especialmente os reservatórios que compõem o Sistema Cantareira. Possui uma área de 249.200 hectares, que abrange os municípios de Atibaia, Nazaré Paulista, Bragança Paulista, Joanópolis, Piracaia, Vargem e Mairiporã. Os estudos para a elaboração de seu Plano de Manejo foram elaborados conjuntamente com os estudos relativos às APAs Piracicaba e Juqueri-

-Mirim e Represa Bairro Usina, e foram consolidados no documento intitulado Plano de Manejo APAS Piracantareira.

#### **APA Piracicaba e Juqueri-Mirim (Área II)**

Criada pelo Decreto Estadual nº 26.882/1987 e alterada pela Lei Estadual nº 7.438/1991, abrange as sub-bacias dos rios Atibainha, Atibaia, Jagari e Camanducaia, com uma área de 280.330 hectares. Sobreposição, em parte, à APA Sistema Cantareira e à porção noroeste da UC e de sua área de estudo. Tem como objetivo constituir Zonas de Proteção aos Mananciais, onde não serão permitidos o exercício de quaisquer atividades ou a realização de empreendimentos que possam comprometer a qualidade das coleções hídricas sob o ponto de vista do consumo humano. Os estudos para a elaboração de seu Plano de Manejo foram elaborados conjuntamente com os estudos relativos às APAs Sistema Cantareira e Represa Bairro Usina, e foram consolidados no documento intitulado Plano de Manejo APAS Piracantareira.

#### **APAs Piracantareira**

APAs Piracantareira é o termo utilizado para designar o território correspondente a três Unidades de Conservação: a APA Piracicaba/Juquery-Mirim – Área II, a APA Sistema Cantareira e a APA Represa Bairro da Usina. Em função da proximidade geográfica e da sobreposição existente entre seus limites, foi realizada uma proposta de plano de manejo unificado às três, visando um ordenamento territorial estratégico e integrado. Juntas, as três unidades somam uma extensão de 400.883,66 hectares, abrangendo 20 municípios e formando um corredor ecológico que tem por principal objetivo a proteção dos recursos hídricos que abastecem a RMSP.

Na proposta de zoneamento consolidada no plano de manejo, a área de abrangência do Parque Estadual de Itaberaba corresponde à Zona Prioritária de Conservação Ambiental (ZPCA). Esta zona incorpora os locais de maior fragilidade natural, tais como terrenos declivosos, com grande concentração de nascentes e de remanescentes florestais. Contempla, ainda, as principais áreas de recarga dos reservatórios do Sistema Cantareira. Em função de suas características, a ZPCA apresenta um nível elevado de normas, restrições e recomendações à implantação de empreendimentos e atividades, incluindo a definição de lotes mínimos para o parcelamento do solo com fins habitacionais e a proibição da ampliação de perímetros urbanos dentro da zona. Essa proposta, contudo, ainda não foi aprovada (SÃO PAULO/SMA/FF, 2015) (Apêndice 3.C).

#### **APA Cabuçu-Tanque Grande**

Criada pela Lei Municipal nº 6.798/2010, ainda não possui plano de manejo e é adjacente ao Núcleo Cabuçu do Parque Estadual da Cantareira. Tem uma área total de 3.220 hectares e parte de seu território sobreposição à porção sudoeste da UC e da sua área de estudo.

#### **Estação Ecológica do Tanque Grande**

Criada através do Decreto Municipal nº 28.273/2010, tem como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisa científica, garantindo um percentual de 90% de áreas destinadas à preservação integral da biota. Ainda não possui plano de manejo e todo seu território sobreposição à porção sudoeste da UC.

#### **Parque Natural Municipal da Cultura Negra Sítio da Candinha**

Criado através da Lei Municipal nº 6.475/2008, o Parque Natural está localizado no bairro do Bananal, em Guarulhos, em território adjacente ao PE Itaberaba, na porção sudoeste de sua área de estudo. Abriga a Casa da Candinha, que é considerada um remanescente do período escravista da Região Metropolitana de São Paulo, tombada pelo decreto nº 21.143/2000.

O Parque sobreposição à Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo e também contribui na composição do corredor ecológico Cantareira-Mantiqueira, fazendo limites com os Parques Estaduais da Cantareira e de Itaberaba, além de sua proximidade com a Área de Proteção de Mananciais do Tanque Grande.

#### Reserva Biológica-Burle Marx

Criada através da Lei Municipal nº 3.703/90, a Reserva Biológica Burle Marx é uma importante Unidade de Conservação que garante a manutenção e a evolução da biodiversidade na cidade de Guarulhos. Funciona em conjunto com o horto florestal, contribuindo para os projetos de arborização e recuperação de áreas degradadas. Ainda não possui plano de manejo e seu território é adjacente à porção sul da UC.

#### Área de Proteção Ambiental Bacia do Rio Paraíba do Sul.

Criada pelo Decreto Federal nº 87.561/1982, incorpora grande parte centro leste do Parque Estadual de Itaberaba e sua área de estudo, incluindo parte dos municípios de Arujá, Guarulhos, Igaratá e Santa Isabel. Insere-se no bioma Mata Atlântica e tem por objetivo proteger os mananciais de abastecimento da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. Não tem Plano de Manejo elaborado.

#### Áreas de Proteção aos Mananciais – APM

Dos municípios componentes da Região Metropolitana de São Paulo – RMSPP, 25 localizam parte ou totalidade de seus territórios na Área de Proteção de Mananciais, estabelecida pelas Leis Estaduais nº 898/1975 e 1.172/1976, regulamentadas pelo Decreto 9.714/1977. Essas áreas foram criadas para proteger os mananciais metropolitanos a partir da regulamentação das formas de uso e ocupação do solo, estabelecendo critérios de ocupação diferenciados nas áreas contribuintes dos reservatórios e cursos d'água. Conforme legislações da década de 1970, quase a totalidade das áreas do PE Itaberaba e de sua área de estudo inserem-se na Área de Proteção aos Mananciais (Apêndice 3.D).

Em 1997 foi editada a Lei Estadual no 9.866, alterando características da legislação de âmbito metropolitano e adequando o conjunto normativo à situação real das bacias hidrográficas. A nova legislação estabeleceu as Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRM), formadas por uma ou mais sub-bacias pertencentes às 22 Unidades de Gerenciamentos dos Recursos Hídricos (UGRHs). Para cada APRM previu-se a elaboração de uma lei específica, determinando normas ambientais e urbanísticas específicas para garantir o desenvolvimento adequado daquela bacia hidrográfica. Dentre as sub-bacias, já têm lei específica aprovada a Billings, a Guarapiranga e a Alto Juquery (SSRH/COBBRAPE, 2017). O PE Itaberaba e sua área de abrangência se sobrepõem às APRMs do Jaguari, do Cabuçu-Tanque Grande e do Alto Juquery (Apêndice 3.E).

#### APRM Jaguari

A proposta de criação da APRM-Jaguari está em fase de estudos, não havendo ainda um perímetro estabelecido. Engloba os municípios de Santa Isabel, Igaratá e São José dos Campos e irá se sobrepôr, em grande parte, ao território do Parque Estadual de Itaberaba.

#### APRM Alto Juquery

Criada pela Lei Estadual nº 15.790/2015, é considerada um manancial de interesse regional destinado ao abastecimento das populações atuais e futuras. Compõe o sistema Cantareira e, juntamente com os reservatórios Guarapiranga e Billings, abastece a Região Metropolitana de São Paulo. Sobrepõe-se a uma pequena porção da região noroeste da UC e de sua área abrangência. De acordo com a referida lei, incidem sobre o PE Itaberaba e sua área de abrangência as subáreas de Baixa Densidade I (SBD1), de Baixa Densidade II (SBD2) e de Baixa Densidade III (SBD3), além de pequenas subáreas de Ocupação Diferenciada (SOD) e de Urbanização Isolada Controlada (SUICT). As subáreas de Baixa Densidade –são aquelas destinadas às atividades do setor primário, desde que compatíveis com as condições de proteção do manancial, ao turismo ecológico e à instalação de chácaras e sítios, e são subdivididas em três tipos, I, II e III. As subáreas de Ocupação Diferenciada são aquelas destinadas, preferencialmente, ao uso residencial e a empreendimentos voltados ao turismo, cultura e lazer, com baixa densidade demográfica e predominância de espaços livres e áreas verdes. Por fim, as subáreas de Urbanização Isolada Controlada são aquelas em processo de urbanização, cuja ocupação deverá ser planejada e controlada. Para todas as subzonas a lei estabelece diretrizes para planejamento e gestão, além de coeficientes de aproveitamento máximos, taxas de permeabilidade mínimas e metragem mínima dos lotes (SÃO PAULO, 2015) (Apêndice 3.F).

#### Plano Diretor de Guarulhos

Conforme o Plano Diretor de Guarulhos (Lei nº 6.055/2004), vigente desde 2004 e cuja revisão encontra-se tramitando na Câmara Municipal, o território da PE Itaberaba e parte da sua área de estudo situam-se na Macrozona de Proteção Ambiental, que é composta por áreas localizadas predominantemente ao norte do município, com relevos acidentados e integrantes da Serra da Cantareira. Ao sul da área de estudo do PE Itaberaba há uma porção territorial inserida na Macrozona de Uso Rural-Urbano. Ainda ao sul, porções menores da área de estudo estão inseridas em outras duas macrozonas: a Macrozona de Urbanização em Desenvolvimento e a Macrozona de Dinamização Econômica e Urbana (Apêndice 3.G).

#### Plano Diretor de Santa Isabel

De acordo com o Plano Diretor de Santa Isabel (Lei nº 184/2016), o território do PE Itaberaba e parte da sua área de estudo situam-se na Área de Proteção Ambiental e Paisagística Cachoeira, inserida na Macrozona de Restrição à Ocupação, que é composta por áreas localizadas predominantemente ao noroeste do município. Os objetivos dessa Macrozona visam a preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais, tais como as Áreas de Preservação Permanente, assim definidas pelo Código Florestal, e dos remanescentes de Mata Atlântica, protegidos pelo Decreto Federal nº 750/93, que proíbe o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica. Nesta macrozona, não é permitido a execução de parcelamento do solo para fins urbanos e seu conjunto é considerado área não edificável, com exceção para os casos de intervenção de interesse social e de instalação da Estação de Tratamento de Esgotos – ETE e dos reservatórios de contenção d'água (Santa Isabel, 2016).

Ainda segundo o Plano Diretor de Santa Isabel, a área de estudo do PE Itaberaba sobrepõe-se principalmente à Área de Proteção Envoltória e, em menor proporção, à Zona Especial de Corredor de Desenvolvimento Estratégico, ambas pertencentes à Zona Especial, que compreende as áreas que exigem tratamento diferenciado, de acordo com a sua vocação econômica, geográfica, cultural e fatores urbanísticos e ambientais. Em porções menores do território, à nordeste da área de estudo, a sobreposição ocorre sobre a Zona de Urbanização Diferenciada e a Zona de Desenvolvimento Rural e Apoio ao Turismo, ambas inseridas na Macrozona de Ocupação Dirigida, cujos objetivos são: priorizar a adaptação das ocupações irregulares, mediante ações combinadas entre o setor público, empreendedores privados e moradores locais; ampliar o percentual de área permeável e índice de área vegetada; e implementar progressiva melhoria dos sistemas de reaproveitamento da água e reciclagem de resíduos sólidos (Santa Isabel, 2016) (Apêndice 3.H).

#### Plano Diretor do Município de Mairiporã

Conforme o Plano Diretor de Mairiporã (Lei Complementar nº 297/2006, atualizada pela Lei Complementar nº 386, de 11 de julho de 2014), a área de estudo do PE Itaberaba situa-se à leste do município, predominantemente na Zona de Uso Sustentável, uma subdivisão da Macrozona de Proteção Ambiental. Nesta porção do território localizam-se Áreas de Proteção aos Mananciais, que apresentam remanescentes de vegetação significativa e relevo acentuado, impróprias ao adensamento urbano. Em porções menores, ainda a leste do município, apresentam-se outras zonas: a Zona de Uso Residencial (ZUR), formada por espaços delimitados fora da área de proteção de mananciais, ocupadas por loteamentos residenciais já consolidados; a Zona Especial de Interesse Social 1 (ZEIS 1), destinada à recuperação urbanística, regularização fundiária, produção e manutenção de habitações de interesse social; e a Zona Especial de Produção Agrícola 1 (ZEPAG 1), onde a permanência de atividades agrícolas ou de reflorestamento é considerada de interesse público (Apêndice 3.I).

#### Plano Diretor do Município de Arujá

Conforme o Plano Diretor de Arujá (Lei Complementar nº 06/2007), uma pequena porção a sul da UC e sua área de estudo situam-se na Macrozona de Proteção e Recuperação de Mananciais. Esta Macrozona é composta por regiões territoriais que compreendem áreas definidas pela legislação estadual de proteção dos mananciais, com restrições para o uso mínimo rural e urbanos, sendo proibido o fracionamento da terra em módulos, lotes, porções ou frações ideais cujas áreas resultantes sejam inferiores aos valores estipulados por este plano, pela legislação estadual e pelas leis ambientais específicas da sub-bacia do Jaguarí (Apêndice 3.J).

**Plano Diretor do Município de Igaratá**

Conforme o Plano Diretor de Igaratá (Lei Complementar nº 12/2011), uma pequena porção do extremo nordeste da área de estudo da UC sobrepõe-se à duas Macroáreas do município: a Macroárea Rural (MARU) e a Macroárea de Proteção Ambiental (MAPA).

**Plano Diretor do Município de Nazaré Paulista**

Conforme o mapa do Zoneamento Municipal, disponível no Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Nazaré Paulista – 2016-2035, a porção sul do município, classificada como Zona Rural (ZORU), sobrepõe-se à UC e sua área de estudo (Apêndice 3.K).

**Zoneamento Agroambiental (ZAA)**

Conforme o Zoneamento Agroambiental (ZAA) da cana-de-açúcar, instituído pela Resolução Conjunta SMA-SAA nº 04/2008 (alterada pela Resolução Conjunta SMA-SAA nº 06/2009), toda a região onde se insere o PE Itaberaba é classificada como inadequada. No entanto, pequena porção a leste da área de estudo da UC está classificada na classe Adequada com restrições ambientais, correspondente ao território que apresenta aptidão edafoclimática favorável para o desenvolvimento da cultura da cana-de-açúcar e com incidência de zonas de amortecimento de Unidades de Conservação de Proteção Integral, áreas de alta prioridade para incremento de conectividade, e áreas de alta vulnerabilidade de águas subterrâneas (Apêndice 5.1.L).



## 4. LINHAS DE PESQUISA

### 4.1. PESQUISAS EM ANDAMENTO E/OU FINALIZADAS:

1. “Estudo da transição da Crosta Continental Oceânica na Região Sudeste do Brasil: Experimentos de Refração Sísmica Profunda e Magnetotélico e Estudos Geológicos na Faixa e Bacia do Paraná – Transecta Refração”. Autor: José Eduardo Pereira Soares. (Processo SMA n/ 260108-006.007/2013);
2. “Filogeografia e delimitação de espécies de duas aranhas simpátricas do gênero *Paratrechalea* Carico, 2005 (Araneae: Trechaleidae)”. Autor: Adalberto José dos Santos. (Processo SMA nº 260108-004.723/2015);
3. “Plano Diretor como Ferramenta Efetiva na Preservação da Espécie *Puma concolor*: Análise espacial das áreas de vida de felinos nos limites da RBCV e RBMA – São Paulo”. Autora: Kátia Mazzei. (Processo SMA n/ 260108 – 003.388/2013);
4. “Análise dos Conflitos Socioambientais e do Uso do Solo em Unidades de Conservação”. Autor: Rafaela Aguilar Sansão e Marcelo Pereira de Souza. (Processo SMA nº 260108-011.722/2014);
5. “Riqueza funcional e serviços ecossistêmicos por aves frugívoras em paisagens fragmentadas”. Autor: Milton Cezar Ribeiro. (Processo SMA nº 260108-009965/2014);
6. “Uso da Paisagem por onças pardas (*Puma concolor*) em fragmentos de Mata Atlântica e Cerrado na Região Metropolitana de São Paulo”. Autora: Lilian Bonjorne. (Processo SMA n/ 260108-012.194/2012);
7. “Acompanhamento e Avaliação da Formação Socioambiental junto aos Conselhos de Unidades de Conservação do Estado de São Paulo: subsídios à construção de metodologia de fomento à participação na gestão ambiental pública”. Autor: Rodrigo Machado. (Processo SMA nº 260108-009.217/2013);
8. “Endemismo e Conservação dos Refúgios Xéricos Pleistocênicos Remanescentes da Serra de Itapetinga”. Autor: Vinícius Gaburro De Zorzi e Sérgio Tadeu Meirelles. (Processo SMA nº 260108-003.008/2014);
9. “Efeitos da fragmentação de habitat em espécies altamente dependentes de floresta”. Autor: Tiana Kohlsdorf. (Processo SMA nº 260108-012.194/2014);
10. “Biodiversidade de microalgas de água doce: banco de germoplasma e obtenção de marcadores moleculares das espécies criopreservadas”. Autor: Armando Augusto Vieira. (Processo SMA nº 260108-008.573/2015);
11. “Dimensionamento da biodiversidade em riachos tropicais e boreais: implicações para o mapeamento da diversidade e de avaliação ambiental (ScaleBio)”.

## 5. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO

### 5.1. MEIO ANTRÓPICO

O Parque Estadual de Itaberaba e sua área de estudo estão inseridos em um importante corredor ecológico entre a Serra da Cantareira e a Serra da Mantiqueira, e desempenham um papel importante na proteção da biodiversidade e dos recursos hídricos de interesse para o abastecimento público. Englobam parcialmente os municípios de Mairiporã, Guarulhos, Arujá e Santa Isabel, pertencentes à Região Metropolitana de São Paulo, além de Nazaré Paulista e Igaratá. Estes municípios apresentam características socioeconômicas distintas em razão de seu processo histórico de conformação.

Do ponto de vista demográfico, os municípios que apresentam as dinâmicas populacionais mais intensas na região são Guarulhos e, secundariamente, Mairiporã, Arujá e Santa Isabel, todos eles pertencentes à RMSP. Enquanto Guarulhos desponta como uma das maiores populações e densidades demográficas do estado, Mairiporã, Arujá e Santa Isabel têm contingentes populacionais relevantes e densidades acima da média do estado (com exceção de Santa Isabel). Do ponto de vista econômico, Guarulhos também se sobressai como o quarto PIB do estado em 2014, seguido de Arujá, Mairiporã e Santa Isabel. Esse vigor no que tange às dinâmicas demográficas e econômicas se refletem no uso e ocupação do solo.

Nos quatro municípios da RMSP estão concentradas as principais manchas de áreas urbanas ou edificadas, as quais tiveram um crescimento importante entre 2005 e 2010, sobretudo ao longo dos eixos viários que cortam a região. Especificamente no município de Guarulhos, essa expansão foi caracterizada por padrões de precariedade habitacional, refletida pela concentração de aglomerados subnormais no município e pela predominância de sistemas de infraestrutura sanitária via fossa rudimentar nas proximidades do parque. O avanço da mancha urbana em direção ao PE Itaberaba constitui, assim, um primeiro vetor de pressão sobre a unidade de conservação, se caracterizando pelo parcelamento do solo, muitas vezes irregular e precário, e pela supressão de vegetação nativa.

A precariedade dos sistemas de esgotamento sanitário não se restringe somente aos municípios situados na porção sul do parque e de sua área de estudo: em toda a região em análise o que predomina são os sistemas de esgotamento via fossa séptica ou fossa rudimentar, a qual não recebe qualquer tipo de tratamento. Em geral, os setores censitários que apresentam condições precárias de saneamento coincidem com aqueles de alta vulnerabilidade social, de acordo com o IPVS. O lançamento de matéria orgânica nos corpos d'água e no solo, de maneira difusa ou por meio de sistemas de esgotamento sanitário, pode constituir mais um vetor de pressão sobre a unidade de conservação pela contaminação dos recursos hídricos.

O levantamento do Valor Adicionado por setor da economia revelou que os setores de serviços e da indústria são os mais relevantes em todos os municípios analisados. O setor agropecuário, por sua vez, embora com menor importância do que os demais setores no contexto regional, demonstrou alguma relevância nos municípios de Igaratá, Santa Isabel e Nazaré Paulista. De acordo com os dados da pesquisa Produção Agrícola Municipal de 2015, Santa Isabel e Nazaré Paulista se destacam nesse quesito pela fruticultura, com produção de tangerina, goiaba, caqui, banana e laranja, enquanto que Nazaré Paulista também se destaca pela silvicultura, com a produção de lenha, carvão e madeira em tora por meio da exploração de eucalipto e pinus. Sob este aspecto, devem ser considerados possíveis impactos advindos do manejo inadequado do solo para fins agrícolas, bem como o impacto específico da silvicultura, pela extensão das áreas que ocupa e por sua localização, contígua ou interna à unidade de conservação.

Outro possível vetor de pressão sobre a unidade é constituído pelas estruturas lineares, mais especificamente, pelas linhas de transmissão, dutovias e rodovias que atravessam a UC e sua área de estudo. De acordo com o relatório de criação do sistema de áreas protegidas do Contínuo Cantareira, as linhas de transmissão e os oleodutos seccionam o contínuo florestal e podem servir como indutoras de atividades ilegais, como caça e coleta de espécies nativas. Já os eixos viários são utilizados de forma intensificada e desordenada, podendo provocar assoreamentos e impactos nos recursos naturais e perturbações na fauna (São Paulo, SMA, 2010). Além disso, são possíveis indutores de ocupação. Nesse sentido é importante mencionar o Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas, em construção, que atravessa a porção sul da área em estudo, o qual poderá, eventualmente, promover alterações no uso e ocupação do solo em suas imediações.

Por fim, também devem ser destacadas as atividades de mineração, especialmente no município de Guarulhos, uma das quais situada no limite da unidade de conservação. Como apontam Whately e Cunha

(2007), as extrações no entorno de UCs podem ser consideradas como vetores negativos pelos impactos ambientais decorrentes de seu funcionamento e após a paralisação de suas atividades.

Concluindo, os vetores de pressão identificados por este diagnóstico e representados pela expansão da mancha urbana, pela precariedade dos sistemas de infraestrutura sanitária, pelas atividades agrícolas e silviculturais, pelas estruturas lineares e pelas atividades minerárias devem embasar a elaboração do plano de manejo do PE Itaberaba, subsidiando a formulação de propostas que minimizem seus impactos e possibilitem o alcance dos objetivos de conservação estabelecidos à área protegida.

## 5.2. MEIO BIÓTICO

O Parque Estadual de Itaberaba apresenta bom estado de conservação e alto valor como patrimônio natural, principalmente se considerarmos a proximidade com a malha urbana mais densa do país e com os sistemas naturais sofrendo forte pressão antrópica. A presença de espécies exóticas, do corte da floresta para expansão urbana e reflorestamentos e ação de fogo são os principais agentes fragmentadores.

Sua vegetação é classificada como Floresta Ombrófila Densa, para o Parque tal tipo vegetacional foi subdividido em três formações ordenadas segundo as variações ecotípicas ocorrentes nas faixas altimétricas resultantes de ambientes também distintos, a saber: Floresta Ombrófila Densa Montana, é o subtipo predominante na área ocupando a faixa altitudinal dos 500 até 1500 m; a Floresta Ombrófila Densa Montana de Mata Baixa é a vegetação que ocorre em manchas de solos em afloramentos de rochas graníticas acima de 1000 m de altitude e por fim a Floresta Ombrófila Densa Montana Aluvial também chamada de “floresta ciliar” de ocorrência ao longo dos cursos de água. São conhecidas para o Parque 223 espécies arbóreas, pertencentes a 136 gêneros e 57 famílias e 3 espécies exóticas.

Entre as espécies ameaçadas de extinção foram identificadas de acordo com a listagem da IUCN (2008) duas espécies, a *Cedrela fissilis* (EN) e *Machaerium villosum* (VU). As áreas de ocorrência dessas espécies vêm sofrendo desmatamentos e perda de qualidade de habitat. Entre as ameaçadas de extinção constantes na lista do MMA, foram encontradas a *Ocotea odorifera* e outras duas categorizadas como Vulneráveis pela SMA/SP: *Ocotea nectandrifolia* e *Euterpe edulis*, esta última sofrendo grande pressão pelo extrativismo.

As espécies exóticas de ocorrência no Parque são: O Lírio-do-Brejo *Hedychium coronarium*, a goiabeira *Psidium guajava* L. e o cafeeiro *Coffea arábica*.

Quanto a fauna do Parque levantamentos indicaram a existência de 293 espécies de invertebrados sendo 27 de peixes, 21 anfíbios, 57 mamíferos, 3 reptéis e 185 aves.

Quatorze espécies entre mamíferos e aves são consideradas ameaçadas de extinção: sagui-da-serra-escuro *Callithrix aurita*, bugio-ruivo *Alouatta guariba*, morcego-vampiro-das-aves *Diademus youngii*, gato-do-mato-pequeno *Leopardus guttulus*, jaguatirica *Leopardus pardalis*, onça-parda *Puma concolor*, onça-pintada *Panthera onca*, gavião-pega-macaco *Spizaetus tyrannus*, gavião-pombo-pequeno *Amadonastur lacernulatus*, araçari-poca *Selenidera maculirostris*, choquinha-de-dorso-vermelho *Drymophila ochropyga*, pavó *Pyroderus scutatus*, araponga *Procnias nudicollis* e chibante *Laniisoma elegans*

Algumas espécies de aves são migratórias dirigindo-se para o Brasil Central ou Amazônia durante a estação seca: sovi, *Ictinia plumbea*, tuju *Lurocalis semitorquatus*, andorinhão-do-temporal *Chaetura meridionalis*, tuque *Elaenia mesoleuca*, bem-te-vi-pirata *Legatus leucophaeus*, irré *Myiarchus swainsoni*, bem-te-vi-rajado *Myiodynastes maculatus*, tesourinha *Tyrannus savana*, caneleiro-preto *Pachyrhamphus polychopterus* e juruviara *Vireo chivi*. No caso do suiriri *Tyrannus melancholicus* parte da população parece ser residente e parte migratória. Outras espécies apresentam deslocamentos altitudinais dentro do parque, buscando os vales durante a estação seca, araponga *Procnias nudicollis*, pavó *Pyroderus scutatus* e sabiá-una *Turdus flavipes*.

São encontradas as espécies exóticas o sagui-de-tufos-brancos *Callithrix jacchus*, o sagui-de-tufos-pretos *Callithrix penicillata*, o ratão-do-banhado *Myocastor coypus*, a carpa *Cyprinus carpio* e a tilápia *Coptodon rendalli*. O gato-doméstico *Felis catus* e o cachorro-doméstico *Canis lupus* também ocorrem causando impacto à biodiversidade. Duas espécies de aves foram registradas em condição de sinantropia, o pombo-doméstico *Columba livia* e o pardal *Passer domesticus*

Algumas espécies são objetos de caça para consumo o tatu-galinha *Dasyus novemcinctus*, a capivara *Hydrochoerus hydrochaeris*, a paca *Cuniculus paca*, o cateto *Pecari tajacu* e o veado-catingueiro *Mazama gouazoubira*. Outras espécies são caçadas principalmente em retaliação por predação de animais domésticos: os gambás albiventris e *Didelphis aurita*, a jaguatirica *Leopardus pardalis*, a onça-parda *Puma concolor* e a onça-pintada *Panthera onca*. Algumas espécies de aves são capturadas para o cativeiro: canário-da-terra-verdadeiro *Sicalis flaveola*, coleirinho *Sporophila caerulea*, trinca-ferro-verdadeiro *Saltator similis* e pintassilgo *Spinus magellanicus*.

Os peixes alvo de pesca para consumo ou esportiva são: carpa *Cyprinus carpio*, piaus *Leporinus conirostris* e *Leporinus copelandii*, dentudo *Oligosarcus hepsetus*, lambaris *Astyanax bimaculatus*, *Astyanax parahybae* e *Astyanax scabripinnis*; saguiri *Cyphocharax gilbert*, traíra *Hoplias malabaricus*, curimatã *Prochilodus lineatus*, jundiá *Rhamdia quelen*, mandijuba *Pimelodus maculatus*, cará *Geophagus brasiliensis* e tilápia *Coptodon rendalli*.

Devido a existência de eixos viários na região em análise utilizados de forma intensificada e desordenada provocando impactos nos recursos naturais e perturbações à fauna. Também a existência de oleoduto e linhas de transmissão servem como facilitadores de acesso para atividades como caça e coleta de espécies nativas. Durante atividades de fiscalização são registradas na área apreensões de armas e petrechos de caça e de captura de passeriformes.

### 5.3. MEIO FÍSICO

Não foi possível a interpretação de fotografias aéreas em escala de detalhe e semi-detalhe (1:25.000 a 1:60.000), bem como sua aferição em levantamentos de campo em conjunto com as equipes de geologia e de pedologia. Tais etapas seriam muito importantes para uma melhor caracterização da área de estudo, bem como para a definição de suas potencialidades e restrições, com vistas ao zoneamento final da UC. Essas etapas deverão ser indicadas nos programas de gestão.

A partir de uma análise regional em escala 1:500.000, o Parque Estadual de Itaberaba e respectiva área de estudo estão inseridas nas Unidades Morfológicas Da32, Da43, Dc13, Dc24, Dc33, Dc34, Dc42 (ROSS & MOROZ 1996). Essas unidades apresentam variados graus de fragilidade natural (entre médio e alto) com a ocorrência de processos naturais (movimentos de massa e erosões lineares, como boçorocas) que podem ser potencializados dependendo do manejo realizado na UC. Em função da escala regional do trabalho de ROSS & MOROZ (1996), as informações devem ser avaliadas em conjunto com as informações dos mapas temáticos elaborados em escala de maior detalhe. As ravinas e boçorocas estão presentes tanto na área da UC quanto na área de estudo, associadas a cabeceiras de drenagem e as boçorocas foram identificadas nas áreas com maiores declividades (acima de 25°), enquanto as ravinas situam-se em declividades a partir de 10°.

As principais características do clima do Parque Estadual de Itaberaba podem ser extraídas dos quadros-síntese apresentados, aliados a observação dos mapas e gráficos (em anexo), que compõem o conteúdo do diagnóstico elaborado de maneira sucinta e objetiva.

O Parque Estadual de Itaberaba possui regionalmente o Clima Tropical, controlado por massas equatoriais e tropicais, e em nível local, o Clima Tropical Alternadamente Seco e Úmido dominado pela massa Tropical Atlântica, no compartimento do relevo Planalto Atlântico – face oriental da Serra da Mantiqueira. A principal influência no controle climático dessa área se atribui à Serra do Itaberaba, na face oriental da Serra da Mantiqueira, com altitudes que variam entre 800 a 940 m. A precipitação média anual está em torno de 1460mm, podendo atingir totais pluviais acima de 2400mm em anos extremamente chuvosos e abaixo de 800mm em anos secos. O trimestre chuvoso predominante é de janeiro a março. A temperatura média anual é de 20,2°C, sendo que o mês mais comumente quente é fevereiro e o mais frio julho. A deficiência hídrica é baixa e a máxima ocorre geralmente em agosto.

Conforme destacado na metodologia, não foi possível a delimitação de unidades climáticas das escalas inferiores do clima: mesoclima, topoclima e microclimas, interessante aos estudos para fins de Planos de Manejo. Desta forma, um trabalho mais detalhado poderia trazer mais subsídios para melhor definir o zoneamento da Unidade de Conservação. Neste sentido, recomenda-se a instalação de uma estação

meteorológica de alta precisão na UC, que contemple além dos sensores convencionais (temperatura, chuva, vento, radiação solar etc.), todos os sensores necessários para determinação do balanço de energia. A amostragem dos dados deverá ser no mínimo com resolução horária. O local de instalação da estação deverá ser escolhido considerando certa exposição à atmosfera livre, mas também que represente a influência da área florestada da unidade. É essencial manter sensores sobressalentes para troca rápida quando aqueles em operação apresentarem mal funcionamento. A manutenção dos equipamentos e sensores deverá ser pelo menos semanal realizada por funcionário especializado. Os dados devem ser disponibilizados à sociedade por meio de página na internet, sem restrições de acesso. Outra opção é de que essa nova Estação Meteorológica seja instalada e mantida por órgãos que já desenvolvem essa atividade no Estado de São Paulo, como o CTH/DAEE ou CPTec/INPE, por exemplo, mediante convênio.

O estudo dos perigos, vulnerabilidade e riscos do Parque Estadual de Itaberaba indica as seguintes criticidades quanto às fragilidades e potencialidades, às quais recomenda-se:

- a) Manutenção da vegetação arbórea, visando não aumentar o perigo de escorregamento planar; recuperação da vegetação em áreas de solo exposto e vegetação herbácea-arbustiva, considerando a vocação da área;
- b) Melhoria das condições de saneamento das áreas de uso do tipo residencial/comercial/serviço que ocorrem na UC e na área de estudo, principalmente nas áreas de ocupação esparsa, visando reduzir a vulnerabilidade e, conseqüentemente, as situações de risco, devidos às condições de abastecimento de água, coleta e destinação de lixo e esgoto doméstico;
- c) Existem restrições muito significativas quanto aos perigos de escorregamento, tanto no interior da UC como no seu entorno, que podem condicionar seu zoneamento no sentido de estabelecer políticas de redução de risco e restrição de uso;
- d) A análise do perigo de erosão laminar e perda potencial de solo está em andamento e será concluído ainda no desenvolvimento do presente estudo;
- e) Os resultados foram obtidos por meio da análise de dados levantados para o Estado de São Paulo. A realização de estudo das unidades territoriais básicas (UTB) específico para a área da UC deve ser realizado para detalhar a definição das unidades e dos atributos de análise.

O Parque Estadual de Itaberaba e seu entorno, assim como a FE Guarulhos inserida em sua área de estudo, abrangem nascentes e sub-bacias de drenagem que fornecem água para as bacias do Rio Atibaia (UGRHI 5-PCJ), do Rio Juqueri Cantareira (UGRHI 6 – Alto Tietê) e do Rio Jaguari, importante sub-bacia do Rio Paraíba do Sul (UGRHI 02). Esta região é, portanto, considerada área de mananciais de interesse regional para o abastecimento público, que deve ser protegida visando a manutenção quali-quantitativa dos recursos hídricos de interesse estratégico para a RMSP e para o Vale do Rio Paraíba.

Considerando as pressões identificadas pelos gestores das unidades de conservação, que consistem em uso e ocupação irregular do solo devido a loteamentos e construções, potenciais geradores de efluentes domésticos não tratados para os cursos d'água e de resíduos sólidos, aumentando a demanda de uso das águas superficiais (captações), são a seguir destacadas algumas recomendações que visam compor um Programa de Monitoramento Quali-quantitativo de Recursos Hídricos para a UC PE Itaberaba. A FE Guarulhos e sua área de estudo poderão ser incorporados a este Programa.

### **Programa de Monitoramento Quali-quantitativo de Recursos Hídricos para o PE Itaberaba e seu entorno**

O Programa deverá ser desenvolvido considerando a necessidade de se criar instrumentos para avaliar a evolução da qualidade das águas, em relação às classes estabelecidas no enquadramento, bem como da quantidade em relação às demandas e disponibilidades.

Os resultados obtidos no monitoramento darão subsídios à fiscalização e controle do uso e ocupação irregulares, auxiliando na melhoria da gestão dos recursos hídricos.

**ETAPA 1 – Levantamentos de dados e Caracterização Ambiental**

- Levantamento sistemático de dados e informações sobre infraestrutura básica de saneamento e disposição resíduos sólidos na área do PE do Itaberaba e na FE Guarulhos.

Vincula-se a este levantamento a necessidade de cadastrar todas as ocupações em moradias/construções e loteamentos, irregulares ou não, consolidadas, para estimativa da população residente e respectivos resíduos produzidos, bem como cadastrar a forma de tratamento esgoto e de disposição/destinação de lixo gerados (fossa séptica, periodicidade de limpeza de fossas, lançamentos in natura, etc.).

As sub-bacias 7.5, 7.6, 8.1, 8.2, 8.3, 8.7 e 8.8 (Guarulhos e Santa Isabel) apresentam criticidade quanto à expansão das ocupações com construções e moradias (chácaras de lazer, loteamentos, sítios) no entorno do Parque indicando potenciais interferências na qualidade e quantidade de águas superficiais. As sub-bacias 6.5 (Mairiporã), 7.7 e 8.5 (Guarulhos) e 8.3 (Santa Isabel) sofrem pressão das ocupações com construções e moradias (chácaras de lazer, loteamentos, sítios) no entorno do Parque.

- Levantamento das áreas de supressão de vegetação por atividades e usos irregulares da terra que potencializem a perda de solo e assoreamento de cursos

As sub-bacias 7.5, 7.6, 8.1, 8.2 (Guarulhos), 8.3, 8.7 e 8.8 (Santa Isabel) apresentam criticidade no que se refere às áreas degradadas com supressão de vegetação, para usos diversos da terra e do solo, que podem a médio e longo prazo interferir no volume de águas dos cursos d'água e sua qualidade.

- Campanha de amostragem em pontos estrategicamente selecionados para a caracterização e diagnóstico da qualidade das águas superficiais no Parque, fundamentalmente, mas também do seu entorno.

Na Figura 7 foi pré-definida a localização de pontos de amostragem de água para esta campanha de caracterização, tendo sido adotado como critério a seleção de pontos distribuídos por sub-bacias: a) com nascentes e cursos d'água externos ao Parque e na Floresta e que passam por áreas ocupadas por moradias e construções (ocupações desordenadas e irregulares, adensamento de chácaras de lazer) antes de drenarem para o interior das UCs; b) com áreas degradadas por pastagens ou outros usos do solo; c) nascentes e cursos d'água que limitam o Parque e estão próximos de áreas urbanizadas; d) áreas de intenso acesso e uso público do parque para visitação turística; e) com áreas intactas que servirão como referência de qualidade.

Os resultados da Caracterização da Qualidade das Águas Superficiais nortearão a elaboração do programa de monitoramento, com indicação da quantidade e localização dos pontos e periodicidade de amostragem.

- Levantamento sistemático de dados e informações sobre captação (abastecimento público, nascentes, outras) e uso dos recursos hídricos na área do PE do Itaberaba.

As ocupações no entorno do Parque, inseridas na área de amortecimento, implicam em demandas de abastecimento para a população que se instala. Os usos e volumes devem ser controlados.

**ETAPA 2 – Plano de monitoramento quali-quantitativo**

- Qualidade

- Definição das diretrizes para elaboração do Plano de Monitoramento Qualitativo dos recursos hídricos nas UCs.

O Plano deverá contemplar a quantidade e localização dos pontos de monitoramento, visando acompanhar a evolução da qualidade face à dinâmica de uso e ocupação do solo e os aspectos de controle e fiscalização sanitária. Pelo menos um ponto considerado como referência da qualidade natural deverá ser monitorado

- Quantidade

- Instalação de postos fluviométricos para medição de vazões.

Definição de pelo menos dois pontos para a caracterização e dimensionamento da disponibilidade hídrica na região do Parque e entorno.

- Instalação de um posto meteorológico na UC.

Definição de local para instalação de um posto meteorológico, que fornecerá dados de pluviometria e balanços e energia, necessários para o balanço hídrico.

Do ponto de vista dos recursos hídricos subterrâneos é necessário que os cadastros de poços existentes sejam complementados com cadastros de prefeituras e informações de empresas de perfuração, bem como aumentar o número de pontos para análises de potabilidade. Quanto às áreas contaminadas da Cetesb, aqui foram analisadas apenas as da RMSP, sendo necessário prosseguir com a compilação dos municípios que não estão na RMSP.

Os índices de qualidade de água em cursos d'água do interior do Parque indicam boa qualidade, porém contata-se pressão de uso e ocupação do solo que podem colocar em risco a qualidade a médio e longo prazos. Isso é demonstrado pela presença de coliformes fecais no ponto 3b, em Guarulhos, analisado por FF (2010) em área externa ao Parque, mas ainda no interior da área de abrangência, associada à ocupação urbana.

Constatam-se focos de ocupação urbana (chácaras de lazer, loteamentos e moradias irregulares) no entorno e próximas à UC próximas a nascentes e cursos d'água que drenam (sub-bacias 7.5, 8.1, 8.7) para o interior do Parque.

É importante ressaltar que, embora, a bacia do Rio Paraíba do Sul (UGRHI 2) tenha sido caracterizada regionalmente quanto à boa disponibilidade hídrica, a área de proteção ambiental no Parque Estadual Itaberaba é bastante afetada pela supressão de vegetação, associada ou não à sua substituição por plantio de pinus e eucalipto, e à áreas degradadas. Não há estudos que demonstrem ou indiquem quais as consequências desse fato na quantidade e qualidade da água, e que permitam estimar a tendência na produção de água.

Dada a ausência de ordenamento territorial em uma região como área de manancial, é necessário o monitoramento da qualidade das águas, visando sua manutenção e garantia de abastecimento futuro para RMSP e Vale do Paraíba.

Constata-se a necessidade de um levantamento sistemático de dados referentes às quantidades de águas captadas e sobre disponibilidade hídrica na área.

## 5.4. ANÁLISE INTEGRADA

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

O Parque Estadual de Itaberaba foi criado com o objetivo precípua de proteger a biodiversidade e os recursos hídricos da região norte-nordeste da Serra da Cantareira, compostos pelos maciços das serras de Itapetinga e Itaberaba, contíguos ao Parque Estadual da Cantareira. Como uma Unidade de Conservação de proteção integral da categoria parque estadual, também estabelece dentre seus objetivos a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, de recreação e de turismo ecológico.

O diagnóstico dos aspectos físicos, bióticos e antrópicos evidenciou potencialidades e fragilidades internas à unidade ou em sua área de estudo, constituída por uma faixa de 3 km ao redor da UC. Como potencialidades da parte interna do parque foram identificados a integridade da cobertura vegetal e ecossistemas associados, bem como o potencial para o desenvolvimento de atividades de pesquisa científica, educação ambiental e ecoturismo.

A vegetação do Parque Estadual de Itaberaba apresenta um bom estado de conservação e alto valor como patrimônio natural. Engloba duas formações de Floresta Ombrófila Densa, Montana e Aluvial, nas quais ocorrem oito unidades fitofisionômicas distintas. A esta vegetação está associada uma alta riqueza de espécies da flora e da fauna. Para o PE Itaberaba foram amostradas 223 espécies arbóreas, duas das quais ameaçadas de extinção. Também foram levantadas 217 espécies nativas, que correspondem a 28% do total de espécies arbóreas da Floresta Ombrófila Densa no Estado de São Paulo. Em relação à fauna, dados secundários revelam quase 300 espécies de vertebrados, incluindo peixes, anfíbios, mamíferos, répteis e aves, 14 das quais ameaçadas de extinção.

De acordo com o diagnóstico da UC, essa vegetação também desempenha um papel importante na conservação do meio físico. O PE Itaberaba insere-se nas morfoesculturas Planalto e Serra da Mantiqueira e Planalto de Jundiá, apresentando altitudes que variam entre 680 a 1.438 metros. As maiores elevações ocorrem nas serras de Itaberaba e da Pedra Branca, onde também há afloramentos de granitos, e decrescem para leste, em direção ao rio Jaguari. Estas Unidades Morfológicas apresentam graus de fragilidade natural que variam entre médio e alto, associados ao declive forte ondulado e relativamente acentuado e aos solos pouco profundos. Se caracterizam pela ocorrência de processos naturais constituídos por movimentos de massa e erosões lineares (ravinas e boçorocas), que ocorrem em toda a unidade e se associam às cabeceiras de drenagem e às zonas de convergência de fluxo hídrico.

O mapa de perigo de escorregamento planar confirma esse diagnóstico e evidencia um predomínio das classes de perigo alto ou muito alto no interior da UC, especialmente nas serras de Itaberaba e da Pedra Branca. Diante deste quadro, a principal recomendação ao planejamento é a manutenção da vegetação nativa e a recuperação da vegetação em áreas de solo exposto, de forma a evitar a ocorrência de processos perigosos do meio físico<sup>1</sup>.

Além da conservação do meio físico, a vegetação do PE Itaberaba também desempenha um papel importante na conservação dos recursos hídricos. A UC abrange nascentes e sub-bacias de drenagem que fornecem água para as bacias do Rio Atibaia, do Rio Juqueri Cantareira e do Rio Jaguari, importante sub-bacia do Rio Paraíba do Sul. Trata-se, portanto, de uma área de mananciais de interesse regional para o abastecimento público, onde a vegetação deve ser protegida visando à manutenção dos recursos hídricos de interesse estratégico para a RMSP e para o Vale do Rio Paraíba.

Em relação às águas subterrâneas, verificou-se que no PE Itaberaba ocorrem dois tipos de aquíferos, o Cristalino e o Freático Raso. Em ambos os casos, a recarga é favorecida por relevo de menor declividade, com materiais inconsolidados mais espessos e permeáveis, e com vegetação mais desenvolvida. Estes fatores diminuem o escoamento superficial da água e aumentam a infiltração, além de diminuir a erosão e o assoreamento dos reservatórios superficiais, o que preserva capacidade de reserva dos mananciais superficiais. De acordo com o diagnóstico do meio físico, os recursos hídricos subterrâneos são um atributo da maior importância para a região do Contínuo Cantareira, já que se interligam com os superficiais, os quais, principalmente em períodos de estiagem, dependem dos primeiros. Portanto, manter as áreas em boas condições de infiltração é essencial, e a vegetação exerce um papel muito importante nesse sentido.

Conforme o mapa de cobertura da terra, as manchas de Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa mais significativas localizam-se nas porções sul e centro da Unidade de Conservação, incluindo as serras de Itaberaba e da Pedra Branca, apontadas como de elevada fragilidade ambiental. Tendo em vista a importância da vegetação para a manutenção do meio físico, da biodiversidade e dos recursos hídricos, objetivos precípuos da Unidade de Conservação, tais áreas devem ser enquadradas como zonas de maior restrição, como as zonas de Preservação e de Conservação. A essas zonas devem ser associadas normas mais restritivas, com limitações ao acesso público, à instalação de infraestrutura ou ao deslocamento em veículos. Paralelamente, devem ser elaborados programas de gestão que tenham como foco a fiscalização e o monitoramento, com dados relativos à vegetação, à biodiversidade e à qualidade dos recursos hídricos, diminuindo possíveis vetores de pressão e outras formas de degradação.

A vegetação do PE Itaberaba, somada aos outros atrativos naturais aí existentes, também confere à unidade um alto potencial ao desenvolvimento de atividades compatíveis com seus objetivos de conservação, como a pesquisa científica, a educação ambiental e o ecoturismo. Esse potencial é compatível com o potencial turístico regional: atualmente, a região onde a UC insere-se é reconhecida pelo desenvolvimento de atividades turísticas diversas, com atrativos relacionados ao patrimônio natural ou histórico-cultural. Compõe o denominado Circuito Entre Serras e Águas se destacando, ainda, pela produção de flores, frutas e artesanato.

Internamente à unidade, tem destaque o Morro da Pedra Preta, o Pico do Gil e o Lago do Franco, além de diversas trilhas. As áreas passíveis de visitação pública deverão ser demarcadas como Áreas de Uso Pú-

1 O diagnóstico do meio físico recomendou a elaboração de estudos em escala de detalhe e semi-detalhe e sua aferição em levantamentos de campo, a fim de definir com mais precisão as potencialidades e restrições do meio físico e embasar a elaboração do zoneamento, recomendação que pode ser incorporada nos programas de gestão.



blico, permitindo a instalação da infraestrutura de suporte ao desenvolvimento das atividades permitidas na zona em que se inserem. No caso das Áreas de Uso Público sobrepostas às Zonas de Conservação, a infraestrutura deverá ser de baixo impacto, ao passo que nas Zonas de Uso Extensivo e de Uso Intensivo, poderá ser de médio impacto. Tal é o que deve ocorrer na propriedade da Panco, conhecida como Vasconcelândia, que tem potencial para o desenvolvimento de atividades de uso público de maior intensidade e para a instalação de infraestrutura de maior impacto. Deve, para isso, ser enquadrada como Zona de Uso Intensivo, sobre a qual poderá incidir uma Área de Uso Público. Nessa mesma região, também poderá ser criada uma Área de Administração, que comportará as atividades e a infraestrutura de apoio aos serviços administrativos, de proteção e de fiscalização, como a sede da unidade.

Ao lado de suas potencialidades, o diagnóstico da Unidade de Conservação evidenciou algumas de suas fragilidades que devem ser abordadas no processo de planejamento da UC, dentre as quais, a situação fundiária, as ocupações, a silvicultura, os incêndios, os empreendimentos de utilidade pública, a mineração, a caça, a extração de produtos florestais, a presença de espécies exóticas e o descarte de resíduos.

De acordo com o SNUC, a categoria Parque Estadual é composta por áreas de posse e domínio público, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei. Entretanto, ainda não houve processo discriminatório das terras e as propriedades internas ao parque remanescem sob domínio particular. Essa situação implica em fragilidades relacionadas às ocupações existentes nessas propriedades ou, ainda, àquelas que ainda poderão surgir irregularmente.

A ocupação ou ampliação das áreas ocupadas dentro da UC tem pelo menos as seguintes consequências potenciais: 1) Perda de vegetação nativa, com impactos na biodiversidade, na estabilização do meio físico e na manutenção dos recursos hídricos; 2) Aumento da demanda de uso das águas superficiais, com impactos no volume dos cursos d'água; 3) Aumento da geração de resíduos sólidos e de efluentes domésticos, muitas vezes não tratados, com interferência na qualidade e quantidade de águas superficiais e no agravamento do risco ao escorregamento planar. Conforme apontado no diagnóstico, as ocupações existentes dentro do parque se espraiam por todo o território, com maior intensidade em sua porção sul, nas proximidades do limite do Parque Estadual da Cantareira. Em grande medida, apresentam condições de precariedade em relação à infraestrutura ambiental, em que mais de 80% dos domicílios utilizam a fossa rudimentar como o principal sistema de esgotamento sanitário.

A situação fundiária e das ocupações dentro do PE Itaberaba aponta às seguintes diretrizes ao planejamento: as áreas ocupadas devem ser demarcadas como Áreas de Ocupação Humana, às quais serão associadas normativas visando minimizar seu impacto sobre os atributos da UC e subsidiar os programas de regularização fundiária. Dentre outros, as normas das Áreas de Ocupação Humana referentes às ocupações internas à UC podem limitar a ampliação das construções e sugerir melhorias nas condições de saneamento das áreas já ocupadas. Os programas de gestão devem focar a fiscalização e o monitoramento para evitar a ampliação das ocupações existentes e, fundamentalmente, priorizar a regularização fundiária.

De forma atrelada às ocupações, destaca-se como fragilidade do PE Itaberaba a silvicultura, praticada dentro e fora da unidade. Como aponta o diagnóstico, a atividade tem importância econômica para os municípios da região a partir da exploração de espécies de eucalipto e de pinus, vendidas sob forma de lenha e de madeira em tora ou, ainda, transformada em carvão vegetal. De acordo com o mapa de cobertura da terra, as principais manchas de silvicultura internas à unidade estão concentradas no município de Santa Isabel e, em menor medida, em Nazaré Paulista, município que apresenta os maiores montantes de produção de lenha e de madeira em tora.

De acordo com o Artigo 18 do Decreto Estadual nº 55.662/2010, os proprietários podem continuar desenvolvendo atividades agropecuárias no interior da UC até a efetiva aquisição amigável de seus imóveis, segundo critérios de sustentabilidade estabelecidos pela SMA. Nesse sentido, é importante que as atividades agropecuárias e, especificamente as de silvicultura, também sejam incorporadas nas Áreas de Ocupação Humana, atreladas a normas específicas que tenham como objetivo minimizar o impacto da atividade sobre os atributos da UC. Dentre essas normas destacam-se as de controle do uso de agrotóxicos e herbicidas, de controle de espécies exóticas com potencial de invasão ou relativas à implementação de técnicas alternativas de manejo. Essas áreas devem estar sobrepostas a Zonas de Recuperação, que envolvem ambientes naturais degradados que devem ser recuperados por meio de projetos de restauração ecológica, o que efetivamente se viabilizará após a conclusão do ciclo de exploração ou a desapropriação das propriedades particulares.

Em relação aos incêndios florestais, foram apontados problemas decorrentes de manejo irregular do fogo em atividades agrosilvopastoris, incluindo extração de madeira, renovação de pastagem ou limpeza de terreno, além da soltura de balões ou queima de lixo e carros. Conforme o diagnóstico dos vetores de pressão, foram registrados sete incêndios florestais dentro da UC entre 2014 e 2016, com identificação de queima de áreas de vegetação nativa e áreas de vegetação em regeneração, um problema de grande magnitude sobre a vegetação e ecossistemas associados<sup>2</sup>. Dentro da UC, as áreas com vegetação degradada, seja em decorrência de incêndios florestais ou não, estão concentradas prioritariamente ao centro e ao norte da unidade. Devem ser enquadradas como Zonas de Recuperação, cujo principal objetivo é a recuperação dos ecossistemas por meio da implantação de projetos de restauração ecológica, como mencionado. De forma preventiva, o emprego do fogo nas atividades agrosilvopastoris deve ser coibido, da mesma forma que deve ser incentivada a implantação de aceiros em pontos estratégicos da unidade, os quais deverão ser demarcados no zoneamento como Áreas de Administração. Complementarmente, os programas de manejo devem prever ações específicas de fiscalização para coibir os crimes relacionados aos incêndios florestais.

No que tange os empreendimentos de utilidade pública, o diagnóstico apontou que o parque e sua área de estudo são entrecortados por infraestruturas lineares diversas, como linhas de transmissão, dutovias e rodovias. Dentro do Parque, esses eixos seccionam o contínuo florestal da unidade e podem servir como indutores de atividades ilegais, como caça e coleta de espécies nativas. O diagnóstico do meio biótico apontou a presença de espécies da fauna que são objeto de caça para consumo, para cativeiro ou em retaliação por predação de animais domésticos. Os eixos viários, especificamente, são utilizados de forma intensificada e desordenada, provocando impactos nos recursos naturais, perturbações na fauna e o assoreamento de cursos d'água.

Conforme estabelecido no Roteiro Metodológico de Unidades de Conservação de Proteção Integral, os empreendimentos de utilidade pública no interior da UC deverão ser mapeados e as regras de manutenção dos empreendimentos e de seu entorno deverão obedecer a um Termo de Compromisso a ser firmado entre a concessionária e o órgão gestor. Como diretriz ao planejamento é necessário, mais uma vez, que a fiscalização esteja presente nos programas de gestão, garantindo o cumprimento do estabelecido no referido termo.

No que respeita à mineração, o diagnóstico do meio físico revelou que o contexto geológico da região do PE Itaberaba apresenta potencialidade mineral de grande interesse de exploração, o que é verificado pela presença na região de áreas de lavra consolidadas, com títulos minerários já concedidos pelo DNPM; de expansão de lavra, em fase final dos processos de licenciamento ambiental pela CETESB e concessão de lavra para obtenção de direitos minerários pelo DNPM; e com interesse mineral futuro, em fase de requerimento ou de desenvolvimento de pesquisa para comprovação de depósitos de recursos minerais junto ao DNPM. Especificamente no interior do PE Itaberaba, incidem uma área com lavra consolidada para aproveitamento de anfíbolito, uma área de expansão de lavra para extração de granito e duas áreas com lavra consolidada para saibro, além de diversas áreas com interesse futuro de lavra para diferentes bens minerais, como ouro, granito e argila. Essa situação requer especial atenção no planejamento da unidade para que a atividade não conflite com seus objetivos de conservação.

Outro ponto de fragilidade evidenciado pelo diagnóstico relaciona-se à caça e à extração de produtos florestais, que normalmente vêm associadas à abertura de trilhas e clareiras e à instalação de armadilhas por ação de caçadores e palmiteiros. Verifica-se, também, a ocorrência de espécies exóticas de fauna e flora, dentre as quais, gatos e cachorros domésticos, que causam impactos diversos à biodiversidade. Ações fiscalizatórias, normas impondo limitações à introdução, ao cultivo e à criação de espécies exóticas ou campanhas de posse responsável de animais de estimação são diretrizes que podem ser incluídas nos programas de gestão da unidade para minimizar o problema.

Por fim, o diagnóstico também evidenciou problemas ligados ao descarte de resíduos, prática disseminada pelo território que impacta a biodiversidade e conflita com os objetivos de conservação da UC. A orientação ao planejamento novamente se relaciona ao incremento da ação fiscalizadora, somado à implantação de algum tipo de controle nos acessos à unidade.

2 O ano de 2017 marcou uma série de incêndios no PE Itaberaba, ainda não considerados no presente diagnóstico.

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

Dentre os aspectos positivos deve ser destacada a presença de fragmentos de vegetação nativa no entorno da UC. Como demonstra o diagnóstico, a área de estudo apresenta fragmentos de Floresta Ombrófila Densa, sobretudo no interior do Parque Estadual da Cantareira, e de Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa, espalhados por todo território. A maior concentração ocorre na porção sudoeste da unidade, onde a Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa se mescla a manchas de silvicultura, nos municípios de Mairiporã e Nazaré Paulista, conformando um contínuo entre os parques estaduais de Itaberaba, de Itapetinga e da Cantareira.

Da mesma forma que internamente à UC, a vegetação na área de estudo desempenha um papel importante na proteção da biodiversidade, do meio físico e dos recursos hídricos de interesse para o abastecimento público. Especificamente em relação ao meio físico, a área de estudo insere-se não apenas nas morfoesculturas Planalto e Serra da Mantiqueira e Planalto de Jundiá, como no Planalto São Paulo, ao sul da unidade. Estas Unidades Morfológicas apresentam graus de fragilidade natural variados. Na porção oeste da área de estudo, onde ocorrem as maiores altitudes e as maiores concentrações de fragmentos florestais, destacam-se regiões com perigo e risco de escorregamento alto ou muito alto, ao passo que aquelas com risco moderado e baixo de escorregamento incidem nas porções leste e sul, respectivamente.

No que respeita aos recursos hídricos, o diagnóstico reforçou a importância da área de estudo relacionada ao abastecimento público. Sobre ela incidem diversos instrumentos de ordenamento territorial, com destaque àqueles que intentam proteger os mananciais de abastecimento público, como as APAs do Sistema Cantareira e Piracicaba e Juqueri-Mirim (Área II), que incidem a oeste da área de estudo, a Área de Proteção aos Mananciais, a sudoeste e a leste, e as Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRM) do Jaguari, do Cabuçu-Tanque Grande e do Alto Juquery, a leste, a sul e a sudoeste, respectivamente.

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

Já em relação às fragilidades, o diagnóstico evidenciou questões relacionadas à dinâmica demográfica e econômica dos municípios da RMSP, à expansão da mancha urbana, à precariedade dos sistemas de infraestrutura sanitária, às atividades agrícolas e silviculturais, às estruturas lineares e às atividades minerárias.

Do ponto de vista demográfico, os municípios que apresentam as dinâmicas populacionais mais intensas na área de estudo são Guarulhos e, secundariamente, Mairiporã, Arujá e Santa Isabel, todos eles pertencentes à RMSP. Enquanto Guarulhos desponta como uma das maiores populações e densidades demográficas do estado, Mairiporã, Arujá e Santa Isabel têm contingentes populacionais relevantes e densidades acima da média do estado (com exceção de Santa Isabel). Guarulhos se sobressai, também, como o município mais dinâmico do ponto de vista econômico. Esse vigor no que tange às dinâmicas demográficas e econômicas tem reflexos no uso e ocupação do solo: nos quatro municípios pertencentes à RMSP concentram-se as principais manchas urbanas e os vetores mais intensos de expansão urbana. Em Guarulhos, essa expansão associa-se a padrões de precariedade habitacional, evidenciados pela concentração de setores subnormais e pela predominância de sistemas de infraestrutura sanitária via fossa rudimentar nas proximidades do parque.

A expansão urbana e o parcelamento do solo na porção sul da unidade, muitas vezes irregulares e precários, têm como principais impactos a perda de vegetação nativa, a degradação da qualidade de águas superficiais e a ampliação do risco de escorregamento planar, como apontado. Assim, devem orientar a formulação de diretrizes que minimizem seus efeitos sobre a UC, como a elaboração de programas de fiscalização que evitem a proliferação de novos assentamentos irregulares, a introdução de medidas que promovam corredores ecológicos nos novos parcelamentos e a implantação de projetos de saneamento ambiental. Estes, por sua vez, não devem se restringir ao setor sul da UC, já que a precariedade dos sistemas de esgotamento sanitário foi observada em toda a área de estudo.

Em relação à ocupação rural, foram destacadas fragilidades pertinentes ao manejo inadequado nas atividades agrosilvopastoris. Estes usos muitas vezes associam-se à caça da fauna local e à criação de animais, que podem constituir vetores de zoonose para a fauna silvestre. Além disso, o diagnóstico também apontou a relação entre perigo moderado de escorregamento planar às manchas de solo exposto de caráter sazonal, relacionadas às atividades agrícolas. Mostrou, também, que as maiores vulnerabilidades de áreas de uso residencial, comercial e serviços a eventos geodinâmicos ocorrem nas áreas de ocupação esparsa de muito baixa a baixa densidade, típicas das áreas rurais.

Conforme o diagnóstico do meio antrópico e do mapa de cobertura da terra, a ocupação rural predominante na área de estudo está localizada nos municípios de Santa Isabel e Nazaré Paulista, que se destacam em relação à fruticultura, com produção de tangerina, goiaba, caqui, banana e laranja. As orientações ao planejamento relacionadas à ocupação rural podem envolver a adoção de práticas de conservação e manejo adequado do solo, o uso regulado de agrotóxicos ou a adoção de práticas agroecológicas.

A silvicultura, presente dentro da unidade, também ocorre na área de estudo do PE Itaberaba. Todos os municípios ali inseridos apresentam manchas de silvicultura, entretanto, os que mais se destacam pela extensão das áreas cultivadas são Mairiporã e Nazaré Paulista, na porção oeste da unidade. Também aqui vale como orientação ao planejamento a adoção de práticas de conservação e manejo adequado do solo, além de medidas que evitem a contaminação biológica.

No que tange os empreendimentos de utilidade pública, especial destaque deve ser dado ao Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas, em construção, que atravessa a porção sul da área de estudo. Na medida em que não prevê ligações com outras estruturas viárias e que estabelece uma clara divisão entre as áreas mais densamente ocupadas daquelas com baixa densidade construtiva, pode servir como um delimitador do trecho sul da Zona de Amortecimento.

Em relação à mineração no entorno da UC, o diagnóstico apontou nove áreas de lavra consolidadas para extração de granito, gnaíse, areia, caulim ou água mineral, seis áreas de expansão de lavra para extração de areia, feldspato, saibro, cascalho ou água mineral, além de diversas áreas com interesse futuro de lavra para diferentes bens minerais, como ouro e granito. A grande maioria dessas áreas concentra-se nos municípios de Guarulhos e Arujá, na porção sul da área de estudo. Também aqui é necessária especial atenção no processo de planejamento, para que não haja conflito entre a atividade e os objetivos de conservação da unidade.

A análise das potencialidades e vulnerabilidades da área de estudo do PE Itaberaba deu elementos para a delimitação da Zona de Amortecimento e evidenciou, claramente, que as especificidades em seu território justificam a sua setorização. O setor sudoeste localiza-se entre os limites de três importantes Unidades de Conservação de Proteção Integral da região, os parques estaduais de Itaberaba, de Itapetinga e da Cantareira. Nesse sentido, abrange três Zona de Amortecimento simultaneamente. Apresenta importantes fragmentos de vegetação nativa mesclados a manchas de silvicultura, terrenos declivosos com perigo e risco alto de escorregamento e grande quantidade de nascentes de importância regional para o abastecimento público. O setor sul, por sua vez, compreende as áreas de maior dinamismo econômico e demográfico da região, os vetores de pressão urbana mais significativos e a maior concentração de atividades minerárias da área de estudo. Por fim, o setor noroeste e nordeste apresenta uma predominância da atividade rural, com fragmentos de vegetação de alta e média conectividade e ocupações de baixa densidade. A cada um desses setores devem ser formuladas normas específicas e compatíveis às suas peculiaridades.

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

6. ZONEAMENTO DA UC

VERSÃO PRELIMINAR

7. PROGRAMAS DE GESTÃO

VERSÃO PRELIMINAR

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### 8.1. MEIO ANTRÓPICO

- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2015. Parte 1 – Águas Doces**. São Paulo: CETESB, 2016. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: mar. 2017.
- EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S.A. (EMPLASA). **Ortofotos do Estado de São Paulo – 2010/2011**. São Paulo: EMLASA, 2012. Resolução de 1 metro (imagem aerofotogramétrica de alta resolução).
- FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (FBDS). **Projeto de Apoio à Implantação do CAR – Mapeamento de Uso e Cobertura do Solo**. Rio de Janeiro: FBDS, 2013. Escala 1:20.000. Dados fornecidos.
- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). **Informações dos Municípios Paulistas**. São Paulo: SEADE, 2017a. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/imp/>>. Acesso em: mar. 2017.
- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). **Projeções Populacionais**. São Paulo: SEADE, 2017b. Disponível em: <<http://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop/>>. Acesso em: mar. 2017.
- GUARULHOS. Prefeitura Municipal. **Portal da Prefeitura de Guarulhos. História**. Guarulhos, 2017. Disponível em: <http://www.guarulhos.sp.gov.br/pagina/hist%C3%B3ria-de-guarulhos>. Acesso em: mar. 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: mar. 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades@**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?codmun=351880>. Acesso em: mar. 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção Agrícola Municipal 2004**. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: mar. 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção Agrícola Municipal 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: mar. 2017.
- INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). **Terras Indígenas no Brasil**. Disponível em: <https://terrasindigenas.org.br/en/terras-indigenas/3599>. Acesso em: março/2017.
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil. Atlas Brasil 2013**. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>>. Brasília, DF: PNUD, 2013. Acesso em: mar. 2017.
- SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH). Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi). **Dados fornecidos referentes às outorgas emitidas pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica para captação de água no estado de São Paulo**. São Paulo: SSRH/CRHi, 2017.
- SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH). COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS (COBRAPE). **Elaboração e revisão dos PDPAs das Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais da RMSP. Caracterização física, socioeconômica e ambiental – final**. São Paulo: SSRH/COBRAPE, s.d.
- SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA). **Mapeamento de cobertura da terra do estado de São Paulo – 2010**. São Paulo: SMA/CPLA, 2013. Escala 1:100.000.
- SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA). **Mapa de uso e ocupação do estado de São Paulo – 2005**. São Paulo: SMA/CPLA, 2009. Escala 1:50.000.
- SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA). **Relatório da Qualidade Ambiental 2016**. 1 ed. São Paulo: SMA/CPLA, 2016. 300 p.
- SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Criação de sistema de áreas protegidas do Contínuo da Cantareira: Serra do Itaberaba e Itapetinga. Relatório Final – Volume Principal**. São Paulo: SMA, 2010.

- SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Fundação Florestal (FF). Plano de Manejo das APAs Piracantareira – Volume 3. São Paulo: SMA/FF, 2015.
- SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Instituto Florestal (IF). Inventário Florestal 2005. São Paulo: SMA/IF, 2005.
- SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Instituto Florestal (IF). Inventário Florestal 2010. São Paulo: SMA/IF, 2010.
- SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Instituto Florestal (IF). Mapa de cobertura da terra 2017. São Paulo: SMA/IF, 2017.
- SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Instituto Geológico (IG). Unidades Homogêneas de Uso e Ocupação do Solo (UHCT) do estado de São Paulo. São Paulo: SMA/IG, 2014.
- WHATELY, Marussia, CUNHA, Pilar. Cantareira 2006: um olhar sobre o maior manancial de água da RMSP. São Paulo, Instituto Socioambiental, 2007.

## HISTÓRIA E PATRIMÔNIO

- Lista de bens tombados do CONDEPHAAT (busca por município): <http://www.cultura.sp.gov.br/portal/site/SEC/menuitem.8fc0ff23d63c442aaacf3010e2308ca0/?vgnnextoid=27c819027d80c410VgnVCM1000008936c80aRCRD&vgnnextchannel=27c819027d80c410VgnVCM1000008936c80aRCRD>. Acesso em: mar. 2017.
- Lista dos bens tombados e processos em andamento do IPHAN: [http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/2016-11-25\\_Lista\\_Bens\\_Tombados.pdf](http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/2016-11-25_Lista_Bens_Tombados.pdf).

## VETORES DE PRESSÃO

- SÃO PAULO (Estado). Fundação Florestal. Relatório Final de Criação de Sistema de Áreas Protegidas do Contínuo da Cantareira: Serras do Itaberaba e Itapetingá. São Paulo, 2010.
- SÃO PAULO (Estado). CETESB. Empreendimentos licenciados, loteamentos aprovados e autorizações de supressão de vegetação emitidas pela CETESB, entre os anos de 2010 a 2016. São Paulo, 2017.
- SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental. Autos de Infração Ambiental lavrados entre os anos de 2013 a 2016. São Paulo, 2017.
- SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental. Ações e Ocorrências registradas no âmbito do Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação (SIM), entre os anos de 2013 a 2016. São Paulo, 2017.
- SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental. Boletins de Ocorrência de Incêndio Florestal registrados no âmbito da Operação Corta Fogo, entre os anos de 2014 a 2016. São Paulo, 2017.
- SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental. Resultados da Formação Socioambiental no âmbito do Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação (SIM) realizada no Polo1: Parque Estadual de Itapetingá, Parque Estadual de Itaberaba e Monumento Natural da Pedra Grande. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://sigamweb01.eastus2.cloudapp.azure.com/sigam3/Default.aspx?idPagina=13498>>. Acesso em: mar. 2017.

## 8.2. MEIO BIÓTICO

### VEGETAÇÃO

- ALMEIDA, Teodoro Isnard Ribeiro de; JULIANI, Caetano; MANTOVANI, Waldir; FILHO, Carlos Roberto de Souza. Geobotânica em terrenos tropicais úmidos: uma discussão conceitual e sua aplicação na análise da mineralização aurífera hidrotermal no Grupo Serra do Itaberaba. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 2005, INPE, p. 1709-1716. São Paulo



COLLI-SILVA, Matheus et al. Registros de espécies vasculares em unidades de conservação e implicações para a lista da flora ameaçada de extinção no estado de São Paulo. *Rodriguésia* [online]. 2016, vol.67, n.2, pp.405-425.

Governo do Estado de São Paulo. Criação de sistema de áreas protegidas do Contínuo da Cantareira: Serras do Itaberaba e Itapetinga Relatório final. Volume principal, Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA). 2010. São Paulo.

SILVA, Ubiraci Aparecido Bispo da. et al. Relações entre a cobertura vegetal e os meios físico e antrópico na micro bacia córrego dos veados, Tanque Grande, Guarulhos, SP. *Revista UnG – Geociências*, V.9, N.1, 2010, pag. 34-58.

## FAUNA

ALMEIDA, A.F. (Coord.) Plano de Manejo da Reserva Particular do Patrimônio Natural “Rio dos Pilões” Residencial Reserva Ibirapitanga Santa Isabel – SP. São Paulo: Associação de Proprietários em Reserva Ibirapitanga e Biométrica – Avaliações Biológicas e Manejo Ambiental S/C Ltda, 2006, 258p.

BONJORNE, L.; BAGATINI, T.; BRAGA, D.; BRITO, T.R.S.; BRAGA, F.C.A.; BOLOCHIO, C.; IGAYARA, C. Mamíferos registrados por armadilhas fotográficas no Parque Estadual de Itaberaba, Guarulhos, SP. Resumos: 6<sup>o</sup> Congresso Brasileiro de Mastozoologia – A Mastozoologia e a crise de Biodiversidade. Corumbá: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, 2012, p. 576.

BRESSAN, P. M.; KIERULFF, M. C. M.; SUGIEDA, A. M. (Coord.). **Fauna ameaçada de extinção no estado de São Paulo: vertebrados**. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo; Secretaria do Meio Ambiente, 2009. 645 p.

INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL. Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras I3N Brasil. Disponível em: <<http://i3n.institutohorus.org.br/www>>. Acesso em: 21 Fev. 2017.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE – IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 21 Fev. 2017.

CATÁLOGO TAXONÔMICO DA FAUNA DO BRASIL. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do?lingua=pt>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

CENTRO DE ESTUDOS ORNITOLÓGICOS – CEO. **Registros ornitológicos em localidades do estado de São Paulo**. Versão 20/12/2014. Disponível em:<[HTTP://www.ceo.org.br](http://www.ceo.org.br)>. Acesso em: 10 Mar. 2017.

GRANT, T.; SEGALLA, M.; CARAMASCHI, U.; GARCIA, P.C.A. Lissamphibia in **Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/62>>. Acesso em: 21 Fev. 2017

INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL. **Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras I3N Brasil**. Disponível em: <<http://i3n.institutohorus.org.br/www>>. Acesso em: 21 Fev. 2017.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE – IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 21 Fev. 2017.

LEONEL, C. (Org.) Criação de sistema de áreas protegidas do contínuo da Cantareira: Serras do Itaberaba e Itapetinga. São Paulo: Fundação Florestal; Secretaria do Meio Ambiente, 2010. 250p.

MENEZES, N.A.; WOSIACKI, W.B.; MELO, M.R.S. Actinopteri in **Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/23>>. Acesso em: 21 Fev. 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção**. Brasília. Diário Oficial da União. 245. Seção 1. Publicado em 18/12/2014. Disponível em: [www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm](http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm). Acesso em: 20/02/2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção**. Brasília. Diário Oficial da União. 245. Seção 1. Publicado em 18/12/2014. Disponível em: [www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm](http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm). Acesso em: 20/02/2017.

- PERCEQUILLO, A.R.; GREGORIN, R. Mammalia in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/64>>. Acesso em: 21 Fev. 2017.
- PIACENTINI, V.Q.; ALEIXO, A.L.P.; AGNE, C.E.Q.; MAURÍCIO, G.N.; PACHECO, J.F.; BRAVO, G.; BRITO, G.R.R.; NAKA, L.N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; SILVEIRA, L.F.; BETINI, G.; CARRANO, E.; FRANZ, I.; LEES A.; LIMA, L.; PIOLI, D.; SCHUNCK, F.; AMARAL, F.R.; BENCKE, G.A.; COHN-HAFT, M.; FIGUEIREDO, L.F.; STRAUBE, F.; CÉSARI, E. Aves in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/135125>>. Acesso em: 21 Fev. 2017.
- SÃO PAULO (ESTADO). Decreto Estadual Nº 60.133 de 7 de fevereiro de 2014. Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as deficientes de dados para avaliação no Estado de São Paulo e dá providencias correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, seção 1, 124 (27), 2014.
- SPECIESLINK. Sistema de informação distribuído para recuperação de dados de acervos de coleções biológicas e de observação em campo. Disponível em: <<http://www.splink.cria.org.br/>>. Acesso em: 20/02/2017.
- SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE A BIODIVERSIDADE BRASILEIRA – SiBBr. Disponível em: <<http://www.sibbr.gov.br/>>. Acesso em: 13 mar. 2017.
- SPECIES LINK. Sistema de informação distribuído para recuperação de dados de acervos de coleções biológicas e de observação em campo. Disponível em: <<http://www.splink.cria.org.br/>>. Acesso em: 20/02/2017.
- VERTNET. VertNet: Distributed databases with backbone. Disponível em: <<http://www.vertnet.org/about/about.html>>. Acesso em: 20/02/2017.
- WIKIAVES. WikiAves, a Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/>>. Acesso em: 20/02/2017.
- XENO-CANTO. Xeno-canto: Compartilhando sons de aves do mundo todo. Disponível em: <<http://www.xeno-canto.org/>>. Acesso em: 20/02/2017.
- ZAHER, H.; BÉRNILS, R.S. Reptilia in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/72>>. Acesso em: 21 Fev. 2017.

### 8.3. MEIO FÍSICO

- CBH-OS – COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO PARAÍBA DO SUL. 2015. Relatório de Situação. Ano Base. 2014.
- CETESB. 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.
- CETESB. 2016. Qualidade das águas superficiais no Estado de São Paulo – 2015. Série Relatórios. São Paulo: CETESB, 562 p.
- 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.
- FABHAT. 2015. Relatório de situação dos Recursos hídricos. Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – UGRHI 06 – ano Base 2014. São Paulo, 174 p.
- Fernandes AJ; Christofolletti C; Pino D; Simonato MD; Pinhatti A; Conicelli BP; Hirata R, Bertolo R (2016) Avaliação regional e identificação de critérios para locação de poços nos aquíferos fraturados da RMSP. In XIX CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS
- Fernandes, A.J.; Perrota, M.M.; Salvador, E.; Azevedo, S.A.; Gimenez Filho, A. Stefani, F.L.; Paulon, N. 2005. Aquíferos Fraturados. In: G. Rocha, A.J. Fernandes, M. Mancuso (ed.) Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo, Nota explicativa, DAEE/IG/CPRM/IPT, p. 66-84.
- IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. 2012. Cadastramento de pontos de erosão e inundação no Estado de São Paulo RELATÓRIO TÉCNICO 131.057 – 205, Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE 29 de agosto de 2012 Volumes 1 e 2. Cliente: Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE.

- JULIANI, C.; FERNANDES, C.M.D.; PÉREZ-AGUILAR, A.; MONTEIRO, L.V.S.; SALAZAR, A.; BUSTAMANTE-LONDOÑO, A.; MOLINA, A.C.; FREITAS, F.C.; RENDON, P.; PIACENTINI, T. 2012a. Carta Geológica da Folha Leste de Atibaia (SF-23-Y-D-I) Escala 1:100.000, Mapa. Programa Geologia do Brasil, Levantamentos Geológicos Básicos. São Paulo: CPRM/MME-SGMTM, 149 p. No prelo.
- JULIANI, C.; MONTEIRO, L.V.S.; FERNANDES, C.M.D.; PÉREZ-AGUILAR, A.; BUSTAMANTE-LONDOÑO, A.; FREITAS, F.C.; PIACENTINI, T. 2012b. Carta Geológica da Folha Atibaia (SF-23-Y-C-III) Escala 1:100.000, Mapa. Programa Geologia do Brasil, Levantamentos Geológicos Básicos. São Paulo: CPRM/MME-SGMTM, 128 p. No prelo.
- 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).
- 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)
- ROSS, J.L.S.; MOROZ, I.C. 1996. Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. Revista do Departamento de Geografia – FFLCH/USP, São Paulo, 10: 41-56.
- ROSS, J.L.S.; MOROZ, I.C. 1997. Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. Escala 1:500.000, São Paulo, 2 vols.
- ROSSI, M.; MATTOS, I.F.A.; KANASHIRO, M.M. 2009c. Mapa de solos do Município de Guarulhos. In: Oliveira et al. 2009. Bases geoambientais para um sistema de informações ambientais do município de Guarulhos. Universidade de Guarulhos (UNG)/FAPESP – Processo 05/57965-1. São Paulo. Relatório científico, 2006/2009. 344 p. il.
- ROSSI, M.; MATTOS, I.F.A.; OLIVEIRA, A.M.S.; ANDRADE, M.R.M.; KANASHIRO, M.M. 2009. Macro-Relação entre Paisagem e seus Formadores Físicos: Município de Guarulhos – SP. SBCS, XXXII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Fortaleza – CE, 5 p.
- ROSSI, M.; MATTOS, I.F.A.; OLIVEIRA, A.M.S.; ANDRADE, M.R.M.; KANASHIRO, M.M. Macro-relações entre paisagem e seus formadores físicos: município de Guarulhos – SP. In: XXXII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 2009, Fortaleza. Anais do.... Fortaleza: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2009b.
- UnG/SEMA/EMURB/IF (2009) Bases Geoambientais para um Sistema de Informações Ambientais do Município de Guarulhos. Projeto FAPESP 05/57965-1, Relatório Final.
- USGS (United States Geological Survey) / NGA (National Geospatial-Intelligence Agency) / NASA (National Aeronautics and Space Administration). Shuttle Radar Topography Mission \_ SRTM. USGS Earth Resources Observations and Science Center, Sioux Falls, South Dakota. Disponível em <http://earthexplorer.usgs.gov>, acessado em fevereiro/2017. JURÍDICO INSTITUCIONAL
- AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ. **Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Nazaré Paulista**. Nazaré Paulista: 2016-2035. Disponível em: <http://www.agenciapcj.org.br/docs/pmsb-pmgirs/p7-nazare-paulista-vol1.pdf>. Acesso em: junho/2017
- GUARULHOS. **DECRETO Nº 28273 de 25 de novembro de 2010. Cria a Estação Ecológica Municipal do Tanque Grande**. Guarulhos, 2010. Disponível em: [http://leis.guarulhos.sp.gov.br/06\\_prefeitura/leis/decretos\\_2010/28273decr.pdf](http://leis.guarulhos.sp.gov.br/06_prefeitura/leis/decretos_2010/28273decr.pdf). Acesso em: junho/2017.
- GUARULHOS. **Lei nº 6.055, de 30 de dezembro de 2004. Institui o Plano Diretor de desenvolvimento urbano, econômico e social do município de Guarulhos e dá outras providências**. Guarulhos, 2004. Disponível em: [http://www.guarulhos.sp.gov.br/06\\_prefeitura/leis/leis\\_download/06055lei.pdf](http://www.guarulhos.sp.gov.br/06_prefeitura/leis/leis_download/06055lei.pdf). Acesso em: junho/2017.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). **Unidades de Conservação da Mata Atlântica**. ICMBio, 2017. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/mata-atlantica/unidades-de-conservacao-mata-atlantica/2170-apa-bacia-do-rio-paraiba-do-sul>. Acesso em: abr. 2017.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ISABEL. **Lei complementar no 160, de 9 de abril de 2007 que institui o Plano diretor de Santa Isabel**. Santa Isabel: Prefeitura Municipal, 2007. Disponível em: <http://santaisabel.sp.gov.br/pmsiportal/wp-content/uploads/2014/12/02-Lei-Complementar-106-2007-Institui-o-Plano-Diretor-Estrat%C3%A9gico-do-Munic%C3%ADpio-de-Santa-Isabel.pdf> Acesso em: junho/2017.

SÃO PAULO (ESTADO). PLANO DE DESENVOLVIMENTO URBANO INTEGRADO. Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental das Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais (PDPA, Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental). Disponível em: <[https://www.pdui.sp.gov.br/wp-content/uploads/2016/04/PDUI-Apresentacao\\_SSRH\\_PDPA\\_Mananciais-29-03-2016.pdf0->](https://www.pdui.sp.gov.br/wp-content/uploads/2016/04/PDUI-Apresentacao_SSRH_PDPA_Mananciais-29-03-2016.pdf0->). Acesso em: junho/2017.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente. Fundação Florestal. Instituto Florestal. Parque Estadual da Cantareira. Plano de Manejo. São Paulo: SMA, FF, IF, 2009.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA). Zoneamento Agroambiental para o Setor Sucoalcooleiro. São Paulo: SMA/SAA, 2008.

SILVA, Ricardo T. PORTO, Mônica F. A. Gestão urbana e gestão das águas: caminhos da integração. Estudos Avançados, São Paulo: IEA, nº47, 2003.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Zoneamento Agroambiental para o Setor Sucoalcooleiro do Estado de São Paulo. São Paulo: SMA/SAA, 2008. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/zoneamento-agroambiental/>>. Acesso em: março/2017.

VERSÃO PRELIMINAR