



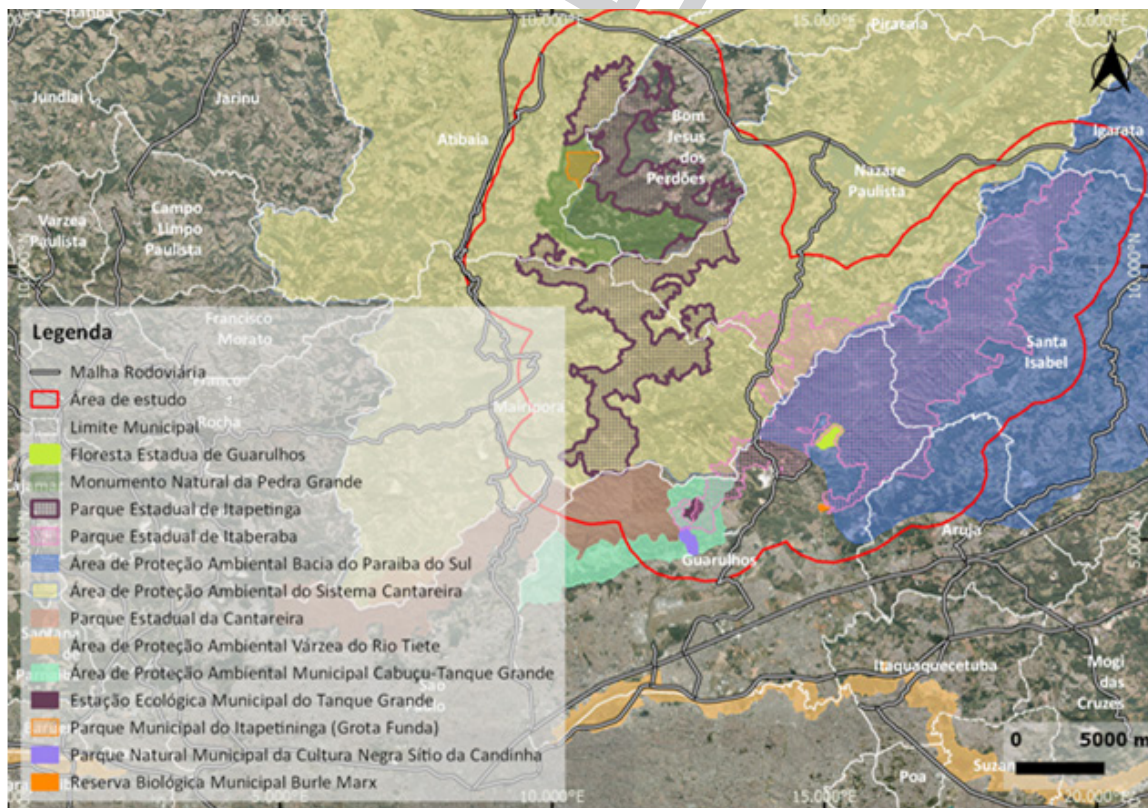
FUNDAÇÃO FLORESTAL

# FLORESTA ESTADUAL DE GUARULHOS (versão preliminar)

GRUPO	CATEGORIA	LOCALIZAÇÃO ORGANIZACIONAL
Uso Sustentável	Floresta Estadual	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo Fundação Florestal Diretoria Metropolitana / Interior Gerência Metropolitana



ÁREA DA UC	MUNICÍPIO ABRANGIDO	REGIÃO ADMINISTRATIVA	UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS (UGRHI)	ACESSO À UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	ALVOS DA CONSERVAÇÃO
92,20 ha	Guarulhos	São Paulo	02 – Paraíba do Sul	Acesso pela Estrada da Serra de Itaberaba, s/ número. Guarulhos/São Paulo.	Recursos hídricos.



## CRÉDITOS

**GESTÃO 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

**Floresta Estadual de Guarulhos – Fundação Florestal**

Gustavo Feliciano Alexandre, Chefe da Unidade

**Diretoria Metropolitana e Interior – Fundação Florestal**

Brayan Bergamasco Sberse, Monitor Ambiental  
Jorge Moreira de Melo, Chefe de Unidade – APA do Iguatemi

**Núcleo Planos de Manejo – Fundação Florestal**

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

**Aspectos Fundiários**

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

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

Gil Kuchembuck Scatena, SMA/CPLA  
Lucia Sousa e Silva, SMA/CPLA

**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, CETESB  
Vinicius Travalini, CETESB

**MEIO BIÓTICO****Vegetação**

Eduardo Luís Martins Catharino, IBT  
Frederico Alexandre Rocchia Dal Pozzo Arzolla, IF

Isabel Fernandes de Aguiar Mattos, IF  
João Batista Baitello, IF  
Luiza Stehling Braga, IF  
Marina Mitsue Kanashiro, IF  
Osny Tadeu de Aguiar, IF  
Rafaela Valeck Dias da Silva, IF  
Sonia Aragaki, IBT

**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  
Thaís 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 Rossi, IF  
Marina Mitsue Kanashiro, 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  
Marco Antônio Gomes, 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 .....	7
1.6. ATRATIVOS TURÍSTICOS .....	7
<b>2. DIAGNÓSTICO DA UC</b> .....	<b>9</b>
2.1. MEIO ANTRÓPICO .....	9
2.2. MEIO BIÓTICO .....	17
2.3. MEIO FÍSICO .....	20
<b>3. JURÍDICO INSTITUCIONAL</b> .....	<b>32</b>
3.1. INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL .....	32
<b>4. LINHAS DE PESQUISA</b> .....	<b>34</b>
<b>5. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO</b> .....	<b>35</b>
5.1. MEIO ANTRÓPICO .....	35
5.2. MEIO BIÓTICO .....	36
5.3. MEIO FÍSICO .....	36
5.4. ANÁLISE INTEGRADA .....	39
<b>6. ZONEAMENTO</b> .....	<b>44</b>
<b>7. PROGRAMAS DE GESTÃO</b> .....	<b>45</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>46</b>
8.1. MEIO ANTRÓPICO .....	46
8.2. MEIO BIÓTICO .....	47
8.3. MEIO FÍSICO .....	49
8.4. JURÍDICO INSTITUCIONAL .....	50
<b>ANEXO I – INFORMAÇÕES GERAIS DA UC</b> .....	<b>51</b>
1.1. ASPECTOS FUNDIÁRIOS .....	51
<b>ANEXO II – MEIO ANTRÓPICO</b> .....	<b>57</b>
2.1. USO DO SOLO .....	57
2.2. DINÂMICA DEMOGRÁFICA E SOCIOECONÔMICA .....	58
2.3. VETORES DE PRESSÃO E CONFLITOS DE USO .....	65
<b>ANEXO III – MEIO BIÓTICO</b> .....	<b>69</b>
3.1. VEGETAÇÃO .....	69
3.2. FAUNA .....	78

ANEXO IV – MEIO FÍSICO .....	86
4.1. GEOLOGIA.....	86
4.2. GEOMORFOLOGIA.....	87
4.3. PEDOLOGIA.....	94
4.4. CLIMATOLOGIA .....	98
4.5. PERIGO, VULNERABILIDADE E RISCO.....	101
4.6. RECURSOS HÍDRICOS.....	104
4.7. ATIVIDADES DE MINERAÇÃO.....	108
ANEXO V – JURÍDICO INSTITUCIONAL.....	125

VERSÃO PRELIMINAR

<b>1. INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO – UC</b>	
Nome	Floresta Estadual de Guarulhos (FEG)
Código	35.2700
Órgão Gestor	Fundação para Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo – FF.
Grupo de UC	Uso Sustentável.
Categoria de UC	Floresta Estadual (FE), cujo objetivo é o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas. A FE é composta por áreas de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas de acordo com o que dispõe a lei, sendo admitida a permanência de populações tradicionais que a habitam quando de sua criação, em conformidade com o disposto em regulamento e no Plano de Manejo da unidade. A visitação pública é permitida, condicionada às normas estabelecidas para o manejo da unidade pelo órgão responsável pela administração. A pesquisa é permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este órgão estabelecidas e àquelas previstas em regulamento.
Bioma (s)	Mata Atlântica
Objetivo (s)	Fomentar atividades de manejo florestal e agroflorestal sustentável nas zonas rural e periurbana do município abrangido; transferir tecnologia de produção desenvolvida pelo setor público, incentivar e valorizar as propriedades rurais com o adequado uso da terra, permitindo ao proprietário rural aprender a desenvolver novas possibilidades de retorno econômico com conservação ambiental; fomentar o estabelecimento de pomares de sementes de espécies nativas, iniciando também a geração de alternativas de renda e aprendizado para a população periurbana de entorno sem acesso à terra; gerar pesquisas de produção e manejo florestal com espécies nativas de Mata Atlântica, enfocando o benefício de comunidades de entorno de unidades de conservação.
Atributos	Biodiversidade e Recursos Hídricos
Município (s) Abrangido (s)	Guarulhos
UGRHI	UGRHI 2 – Paraíba do Sul
Conselho	Instituído pela Resolução SMA 53, publicada em 14/07/2017
Plano de Manejo	Em processo de elaboração
Instrumento (s) de Planejamento e Gestão Incidentes	Plano Diretor de Guarulhos, aprovado pela Lei Municipal nº 6.055 de 30 de dezembro de 2004 e atos normativos especificados no campo “JURÍDICO INSTITUCIONAL”.
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 UC é composta por áreas de posse e domínio público.



### 1.1. CONTATO INSTITUCIONAL

Contato Institucional	O contato é feito por meio da Sede da Fundação Florestal, localizada à Rua Professor Frederico Hermann Jr. nº 345
Endereço da Unidade	Estrada da Serra de Itaberaba, s/n.
CEP	07158-000
Bairro	Água Azul
UF	SP
Município	Guarulhos
Site da UC	<a href="http://www.ambiente.sp.gov.br/florestaestadualdeguarulhos/">http://www.ambiente.sp.gov.br/florestaestadualdeguarulhos/</a>
Telefone da UC	(11) 29975007, ramal 311
E-mail da UC	<a href="mailto:gustavoalexandre@fflorestal.sp.gov.br">gustavoalexandre@fflorestal.sp.gov.br</a>

### 1.2. ATOS NORMATIVOS

Instrumento Legal	Decreto Estadual nº55.662, de 30/03/2010, alterado pelo Decreto Estadual nº 60.788, de 17/ 09/2014.
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 31/03/2010.
Área da UC	92,20 ha.
Memorial Descritivo	Abrange uma área de 92,20 ha, com perímetro de 4.885,69 cujas descrições constam no ANEXO III a que se refere o artigo 6º do Decreto Estadual nº 55.662/2010.

### 1.3. ASPECTOS FUNDIÁRIOS

Situação Fundiária da Unidade	A unidade é integralmente formada por imóveis de propriedade particular que pertencem a pessoas de uma mesma família, não havendo necessidade de ser elaborado o cadastro de campo. A regularização fundiária depende da desapropriação, amigável ou judicial, dos imóveis que compõem a UC.
Consistência dos Dados do Limite da UC	Limite descrito por coordenadas, perfeitamente adequado ao decreto de criação (Apêndices 1.1.A, 1.1.B, 1.1.C, 1.1.D e 1.1.E)
Percentual de Área Pública	0%. Não houve processo discriminatório na região e, portanto, não é possível afirmar que há terras devolutas.
Percentual de Área Particular	100%
Percentual de Área Com Titulação Desconhecida	0%. Os imóveis que compõem a UC pertencem a uma única família.
Situação da Área Quanto à Ocupação	Sem ocupação irregular.
Percentual de Demarcação dos Limites	0%

#### 1.4. GESTÃO E INFRAESTRUTURA DA UC

Ações existentes de manejo e gestão	Atividades de Educação Ambiental em parceria com a Secretaria de Meio Ambiente de Guarulhos realizadas no entorno da UC. 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.
Edificações e estruturas	Existência de 1 edificação de moradia térrea particular
Equipamentos eletrônicos para gestão da UC	Inexistente
Comunicação	Telefone – Inexistente Internet – Inexistente Sistema de rádio – Inexistente Sinal de telefonia – Inexistente
Meio de Transporte em Operação	Inexistente.
Energia	Energia proveniente da concessionária (EDP Bandeirante Energia)
Saneamento Básico	Inexistente
Atendimento e Emergência	Inexistente
Recursos Humanos	01 chefe de Unidade de Conservação

#### 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
Trilha do Lago Negro	Potencial para educação ambiental, pesquisa, interpretação ambiental, contemplação e lazer.	1.200 m	Grau médio, devido à declividade, com tempo estimado de 1h (ida e volta).

VERSÃO PRELIMINAR



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

### 2.1. MEIO ANTRÓPICO

#### 2.1.1. COBERTURA DA TERRA E USO DO SOLO

Do ponto de vista do relevo, o município de Guarulhos pode ser subdividido em dois macrocompartimentos distintos: o macrocompartimento sul, relacionado ao Planalto de São Paulo e caracterizado por relevos planos e suaves formados por colinas e planícies fluviais; e o macrocompartimento norte, relacionado ao Planalto Mantiqueira e caracterizado por relevos acidentados nas formas de montanhas, morros e morrotes. As características geoambientais condicionaram o processo de ocupação do município. Nas terras ao sul, mais aptas ao assentamento urbano, ocorreram os processos mais intensos de expansão urbana e de industrialização. Já na porção norte, que corresponde às áreas menos adequadas à ocupação urbana, as áreas edificadas são incipientes e predominam os remanescentes de Mata Atlântica e os mananciais de cursos d'água (Graça et al, 2007).

De acordo com o mapa das Unidades de Uso e Ocupação do Solo Urbano (UHCT), a área total do município de Guarulhos é de 31.886,31 ha, dos quais, 16.410,49 ha são de áreas urbanas ou edificadas e 12.485,51 de cobertura arbórea, 51,46% e 39,16%, respectivamente, dispostos majoritariamente a sul e a norte do município. As demais classes de cobertura da terra, que correspondem às áreas úmidas (10,66 ha), à cobertura herbácea arbustiva (2.033,75 ha), aos corpos d'água (199,63 ha), ao solo exposto (731,63 ha) e às sombras e nuvem (14,64 ha), espalham-se pelo território e perfazem os 9,38% restantes (São Paulo, SMA/IG, 2014).

Na região da Floresta Estadual de Guarulhos e de sua área de estudo há uma clara predominância de vegetação secundária de floresta ombrófila densa, sobretudo no interior desta e do Parque Estadual de Itaberaba. Fora destas unidades o uso do solo é uma mescla de vegetação secundária de floresta ombrófila densa, áreas antropizadas e áreas urbanas ou edificadas, especialmente na porção sul da área de estudo, a qual se insere na Bacia do Alto Tietê (São Paulo, SMA/IF, 2017). Esta área apresenta um uso do solo residencial, comercial ou de serviços de baixa densidade e em processo de consolidação, em meio à qual se localiza um aglomerado subnormal, Água Azul, com 315 moradores (São Paulo, SMA/IG, 2014; IBGE, 2010) (Apêndice 2.1.A).

Já na Bacia do Paraíba do Sul, ou seja, na bacia da Floresta Estadual de Guarulhos, as áreas urbanas ou edificadas são residenciais, comerciais ou de serviços, de muito baixa densidade e com estágio consolidado de ocupação. A noroeste da unidade destaca-se uma mancha de grande equipamento que corresponde à indústria de bebidas Cervejaria Águas da Serra (AmBev) (São Paulo, SMA/IG, 2014).

Comparando o mapa das UHCT, de 2010, com as manchas de áreas construídas do Estado de São Paulo de 2005, observa-se uma expansão e um adensamento dos núcleos habitacionais situados ao sul da área de estudo da UC, especificamente nos bairros Água Azul e Morro Grande, bem como nas proximidades dos limites desta e do PE Itaberaba (São Paulo, SMA, 2009; São Paulo, SMA/IG, 2014).

Grande parte da cobertura arbórea incidente na Floresta Estadual de Guarulhos e em sua área de estudo é constituída por vegetação secundária de floresta ombrófila densa, como aponta o inventário florestal do Instituto Florestal de 2010 (São Paulo, SMA/IF, 2010). Juntamente com o maciço de floresta ombrófila densa situado a noroeste do município, no Parque Estadual da Cantareira, essa cobertura constitui a mancha de vegetação remanescente mais significativa no município de Guarulhos.

De acordo com o mapa de uso do solo do Contínuo Cantareira, realizado pelo Instituto Florestal, manchas de silvicultura compõem uma pequena parte da cobertura arbórea existente na área de estudo da Floresta Estadual de Guarulhos, especialmente em sua porção sudoeste, dentro dos limites do PE Itaberaba (São Paulo, SMA/IF, 2017).

A área de estudo da Floresta Estadual de Guarulhos é entrecortada por infraestruturas lineares diversas, como linhas de transmissão e respectivas subestações e rodovias (Apêndice 2.1.B). As estradas de maior destaque na região são a Ari Jorge Zeitune e do Morro Grande, que estabelecem a ligação da UC à área mais urbanizada do município de Guarulhos. Além destas, são observadas outras estradas vicinais e

ruas que dão acesso às áreas mais ocupadas situadas na porção sul da área de estudo. 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.

Fora da área de estudo, mas não distante dela, deve ser destacado o Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas, ainda em construção. 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, também nas proximidades da área em estudo. Apesar de possuir acesso restrito às estruturas viárias, limitando-se às interligações previstas em seu projeto, o Trecho Norte do Rodoanel deve promover alterações no uso e ocupação do solo nas áreas por onde atravessa, as quais devem ser observadas com atenção.

## 2.1.2. DINÂMICA DEMOGRÁFICA E SOCIOECONÔMICA

### Dinâmica Demográfica

O município de Guarulhos é um dos 39 municípios pertencentes à Região Metropolitana de São Paulo, e sua porção nordeste, onde se situa a Floresta Estadual de Guarulhos e sua área de estudo, faz fronteira com os municípios de Mairiporã, Nazaré Paulista, Santa Isabel e Arujá. De acordo com dados da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade), a população de Guarulhos em 2016 era de 1.300.708 habitantes, a segunda maior do Estado de São Paulo, apenas inferior à população do município de São Paulo (Apêndice 2.2.B). Juntamente com Campinas, estes três municípios são os únicos do estado que têm população superior a um milhão de habitantes (Seade, 2017a).

Os dados populacionais de 2010 por setor censitário revelam que, de um modo geral, os setores mais populosos estão situados ao sul do município (Apêndice 2.2.C). Entretanto, na área de estudo da Floresta Estadual de Guarulhos destacam-se os bairros Água Azul e Morro Grande que, juntos, somavam uma população de 2.175 habitantes em 2010. Em 2000, a população destes mesmos bairros somava apenas 82 habitantes, o que evidencia um incremento populacional expressivo na área de estudo da Unidade de Conservação (IBGE, 2000 e 2010). Esses dados são compatíveis com os dados de evolução da área construída, apresentados anteriormente, e que apontam a expansão das áreas construídas exatamente nestes dois bairros. São coerentes, também, com a tese de que a ocupação do município de Guarulhos está paulatinamente extravasando os terrenos mais apropriados ao assentamento urbano, situados ao sul, para aqueles menos apropriados, situados ao norte (Graça et al, 2007).

Entre 2000 e 2010, a Taxa Geométrica de Crescimento Populacional Anual (TGCA) do município de Guarulhos foi de 1,33% a.a., superior à do estado no mesmo período (1,09% a.a.). A população passou, então, de 1.069.609 para 1.220.653 habitantes, um crescimento de 151.044 habitantes. Já entre 2010 e 2016 houve uma pequena diminuição da TGCA do município, de 1,33% a.a. para 1,06% a.a., acompanhando uma dinâmica generalizada para o estado. Ainda assim, a taxa registrada neste último período seguiu mais elevada que a do estado (0,85% a.a.). A população passou de 1.220.653 para 1.300.708 habitantes no período, o que representa um incremento total de 80.055 habitantes (Seade, 2017a).

Fazendo uma projeção de crescimento demográfico com base na TGCA registrada entre 2010 e 2016, a Fundação Seade prevê que a população de Guarulhos chegue a 1.448.031 habitantes em 2030 (Apêndice 2.2.D), mantendo-se como a segunda maior do estado (Seade, 2017b). Em outros termos, embora as TGCA's do município tenham registrado queda nas últimas décadas, ainda seguem superiores às do estado e representam, em termos absolutos, crescimentos populacionais bastante significativos que mantêm o município como o segundo mais populoso do estado.

Em relação à densidade demográfica, observa-se que o município mantém, ao menos desde a década de 1990, uma das maiores densidades demográficas do estado (Apêndice 1.2.E). Em 2010, a densidade registrada foi de 3.830,34 hab/km<sup>2</sup> e, em 2016, de 4.081,55 hab/km<sup>2</sup>, ambas bastante superiores às densidades médias do estado, de 166,08 hab/km<sup>2</sup> e 174,68 hab/km<sup>2</sup>, respectivamente (Seade, 2017a).

Considerando a densidade demográfica por setor censitário, novamente se observa que os setores mais densos estão concentrados ao sul do município de Guarulhos. Ao norte, entretanto, na área de es-

tudo da Floresta Estadual de Guarulhos, os bairros Morro Grande e Água Azul apresentam densidades bastante elevadas que variam de 134 a 5.259 hab/km<sup>2</sup> em 2010. No último caso, a densidade de 5.259 hab/km<sup>2</sup> registrada no bairro Água Azul supera não apenas a densidade média do estado, mas a do próprio município (IBGE, 2010).

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). Guarulhos deve ser destacado nesse quesito pois, desde 2010, 100% de seu território e de sua população são considerados urbanos (Apêndice 2.2.F). É importante frisar, contudo, que a elevação dessa taxa é decorrente de mudanças impostas pelas legislações municipais nas classificações das áreas urbanas ou rurais, mas não necessariamente refletem mudanças mais estruturais no perfil socioeconômico e cultural de seus moradores (São Paulo, SMA, 2010).

### Dinâmica Socioeconômica

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, 315 aglomerados em 2010, com 214.885 habitantes. Especificamente na área de estudo da Floresta Estadual de Guarulhos, entretanto, há apenas um aglomerado subnormal com 315 moradores, existente desde a década de 2000 (IBGE, 2010).

A precariedade habitacional verificada nesse aglomerado se reflete nas condições da infraestrutura de saneamento domiciliar: 90% dos seus domicílios encaminham o esgoto para os cursos hídricos das redondezas. Ao redor deste aglomerado se destaca outro setor censitário com percentual alto de domicílios com esgotamento sanitário via rio, 42,86%. Os dois assentamentos mencionados situam-se na Bacia do Alto Tietê, e não na Bacia do Paraíba do Sul, de forma que os cursos hídricos em seu entorno vertem em direção ao Rio Tietê, e não em direção à Floresta Estadual de Guarulhos. Ainda assim, essas ocupações devem ser observadas com cautela, já que são bastante densas e populosas e podem representar um vetor de expansão urbana precária em direção à Floresta (Apêndice 2.2.G).

Nos demais setores da Floresta Estadual de Guarulhos e respectiva área de estudo o que predominam são os sistemas de esgotamento sanitário via fossa rudimentar. Na porção situada na Bacia do Paraíba do Sul, mais de 80% dos domicílios apresentam esse sistema de esgotamento (Apêndice 2.2.H). Na porção territorial situada na Bacia do Alto Tietê, este percentual gira em torno de 50% dos domicílios (IBGE, 2010). Como não há dados sobre a qualidade da área superficial ou subterrânea na área em estudo, entretanto, é difícil avaliar o real impacto da precariedade dos sistemas de infraestrutura sanitária nos recursos hídricos.

Em relação à coleta de resíduos sólidos nas áreas urbanas, o município de Guarulhos apresenta 100% de destinação para aterro sanitário próprio, administrado pela Prefeitura, cujo Índice de Qualidade do Aterro de Resíduos (IQR) é de 9,8 pontos, considerado adequado. Nas áreas rurais, em contrapartida, a coleta de lixo é intermitente ou não ocorre, o que faz com que muitas vezes a disposição seja inadequada (São Paulo, SMA, 2010).

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 (PNUD, 2013). O município de Guarulhos apresentou uma elevação do IDM-H entre 2000 e 2010, de 0,678 para 0,763, o que é considerado um índice alto. Entretanto, como é um dado que se refere ao município como um todo, não evidencia possíveis desigualdades internas.

O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) também avalia as condições de vida da população considerando variáveis de três dimensões: riqueza, longevidade e escolaridade (Apêndice 2.2.I). O resulta-

do 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.

O IPRS do município de Guarulhos não sofreu alteração entre 2008 e 2012, permanecendo com a classificação do Grupo 2, que corresponde aos municípios que apresentam níveis altos de riqueza, mas com nível baixo de longevidade e/ou de escolaridade. No caso de Guarulhos, tanto em 2008 quanto em 2012 o município apresentou níveis elevados de riqueza, médios de longevidade e baixos de escolaridade. Mais uma vez, por tratar-se de um índice de abrangência municipal, pode esconder possíveis desigualdades internas ao município.

Apesar de o 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) (Apêndice 2.2.J).

Em Guarulhos, os setores censitários situados ao sul do município apresentam índices que variam, predominantemente, de baixíssima a baixa vulnerabilidade social. Na porção norte, entretanto, estes índices variam de média a alta vulnerabilidade, incluindo os setores censitários situados na área de estudo da Floresta Estadual de Guarulhos, que apresentam média vulnerabilidade. Os setores “não classificados”, localizados na Floresta Estadual de Guarulhos ou na maior parte de sua área de estudo, referem-se àqueles excluídos da análise por falta de informações. Diferentemente do IDH-M, portanto, que não evidencia desigualdades internas ao município, o IPVS deixa claro uma desigualdade social entre as porções norte e sul do município de Guarulhos.

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. Estes dados confirmam o município de Guarulhos como uma das mais fortes economias do Estado de São Paulo (Seade, 2017a).

Este vigor no que tange aos aspectos econômicos é fruto, sobretudo, do forte dinamismo que o município apresenta em termos das atividades industriais e de serviços. Em 2002, o setor de serviços foi responsável pela produção de 6.753.551,43 (em mil reais correntes), correspondentes a 64,52% do Valor Adicionado total do município, enquanto que a indústria produziu 3.705.603,18 (em mil reais correntes), correspondentes a 35,4% do total. Os 0,08% restantes foram produzidos pelo setor agropecuário, setor pouco expressivo no município (Apêndice 2.2.K). No contexto do estado, os setores da indústria e dos serviços do município de Guarulhos se destacaram em termos absolutos, estando entre os quatro maiores do estado (Seade, 2017a).

Em 2014 o percentual do setor de serviços aumentou ainda mais, chegando a 73,83% do total, correspondente a um valor de 31.706.522,68 (em mil reais correntes). O setor de indústria caiu para 26,08%, com um valor total de 11.201.739,99 (em mil reais correntes). O setor agropecuário seguiu com pouca relevância, com um percentual de 0,09% do total do Valor Adicionado, reafirmando o perfil econômico regional tipicamente urbano. Em termos absolutos, tanto o setor de indústria quanto o de serviços se mantiveram relevantes no contexto do estado, nas terceiras e quartas posições, respectivamente. O setor de serviços se destaca, sobretudo, no ramo de transportes e logística, enquanto que o setor de indústria se destaca pela indústria da construção civil, que concentra grande parte dos investimentos regionais (São Paulo, SMA, 2010).

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 do município (IBGE, 2006; IBGE, 2016).

Em termos de produtividade média, o município de Guarulhos apresentou produtividade zero em relação à produção agrícola, seja em relação às lavouras temporárias ou às perenes. Tal fato pode ser explicado pela grande presença de loteamentos e de chácaras de lazer que, embora apresentem cultivos, não têm a atividade agrícola como objetivo.

Já a silvicultura é uma atividade econômica importante para o município, com destaque à produção de lenha e carvão, e também de madeira em tora. Em 2016, Guarulhos apresentou uma área de 5 hectares de silvicultura, correspondentes a 0,01% do seu território. 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. Conforme apontado na análise de uso do solo, áreas importantes de silvicultura estão inseridas na zona de abrangência da Floresta Estadual de Guarulhos, internamente ao Parque Estadual de Itaberaba. A produção pecuária tem baixo impacto na cadeia produtiva local, com um pequeno destaque regional para a produção de mel de abelha e a aqüicultura em pesqueiros, cujo principal produto é a tilápia.

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. Na área de estudo da Floresta Estadual de Guarulhos destacam-se nove pontos de outorga, sendo sete para uso urbano e dois para uso industrial. Seis pontos para uso urbano localizam-se na Bacia do Alto Tietê e os demais pontos, dois urbanos e um rural, na Bacia do Rio Paraíba do Sul (Apêndice 2.2.L.). Em termos de volume outorgado, os sete pontos para uso urbano têm vazão de até 0,009 m<sup>3</sup>/s, totalizando 0,019 m<sup>3</sup>/s de vazão outorgada. Já os pontos para uso industrial somam 0,078 m<sup>3</sup>/s de vazão outorgada, com destaque ao ponto de outorga da Ambev, com 0,071 m<sup>3</sup>/s de vazão outorgada (DAEE, 2017) (Apêndice 2.2.M.).

### 2.1.3. OCUPAÇÃO HUMANA E POPULAÇÕES RESIDENTES

Populações do entorno

### 2.1.4. HISTÓRIA E PATRIMÔNIO

#### Contexto histórico

O município de Guarulhos foi fundado em 1560 pelo Padre Jesuíta Manuel de Paiva com o nome de Nossa Senhora da Conceição. Em 1880 foi elevado à condição de vila, emancipando-se de São Paulo com o nome de Nossa Senhora da Conceição de Guarulhos. Em 1906, por meio da Lei nº 1.021, ganhou o estatuto de cidade e sua denominação atual, Guarulhos (IBGE, 2017).

Ao longo de sua história, ciclos econômicos diversos se sucederam e trouxeram peculiaridades ao município. A primeira atividade econômica de maior relevância teve início no período colonial, 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.

Com o esgotamento das atividades de extração de ouro surgiu um novo ciclo econômico baseado na extração de argila para a produção de tijolo cozido, sobretudo ao longo das várzeas dos rios Tietê, Cabuçú de Cima e Baquirivu-Guaçu. A partir de então foram criadas centenas de olarias na cidade, inicialmente com um sistema de produção artesanal e, posteriormente, com sistemas industrializados. Com a introdução do tijolo como material construtivo, em substituição à taipa de pilão, as olarias em Guarulhos foram ganhando cada vez mais importância na economia paulista (Azevedo, 2008).



Em 1911 foi instalada a primeira fábrica do município, a indústria Cerâmica Paulista, que produzia tijolos cozidos e telhas. Quatro anos depois foi instalado o ramal Guapyra-Cantareira, do Tramway da Cantareira. Implantado para facilitar a construção do Sistema Cantareira de abastecimento de água, esse ramal da linha férrea exerceu um papel importante na localização das indústrias e na disseminação dos primeiros núcleos urbanos na região. Neste primeiro momento da industrialização, a imigração europeia teve um papel fundamental na constituição da força de trabalho e no crescimento populacional registrado no período (Azevedo, 2008).

A partir da década de 1950 o processo de industrialização no município adquiriu uma nova escala, em grande medida impulsionado pela transferência da Base Aérea do Campo de Marte para Guarulhos e pela construção das rodovias Presidente Dutra e Fernão Dias. Além de garantir o escoamento de matéria-prima e de produtos industrializados, essas duas artérias permitiram a conexão do município aos principais eixos industrializados do país – São Paulo, Belo Horizonte e Rio de Janeiro. A concentração industrial e o aumento da oferta de empregos impulsionaram um novo incremento demográfico e, conseqüentemente, a expansão urbana (Azevedo, 2008).

Em 1973 a Região Metropolitana de São Paulo foi instituída pela Lei Complementar Federal nº 14/1973, incorporando o município de Guarulhos mais 38 municípios no entorno de São Paulo. Em 1985 foi inaugurado o aeroporto internacional de Cumbica, gerando um grande número de investimentos nos setores de transporte aéreo, hoteleiro e imobiliário. Com a economia voltada para a produção industrial, comércio e prestação de serviços, o município passou a abrigar um dos maiores parques industriais do país, constituindo-se como um importante vetor de desenvolvimento econômico da RMSP (Santos e Fialho, 2014).

O crescimento populacional decorrente desse grande dinamismo econômico, somado à crescente dificuldade de acesso à moradia por parte da população de baixa renda, estimulou ainda mais a expansão urbana do município, especialmente em direção às suas áreas periféricas. Muitas glebas rurais situadas nessas áreas foram paulatinamente transformadas em áreas urbanas, muitas vezes irregulares e desprovidas de sistemas adequados de infraestrutura urbana e domiciliar.

Até a década de 1970, os processos mais intensos de urbanização e de industrialização se concentravam no compartimento sul do município, caracterizado por relevos planos e suaves formados por colinas e planícies fluviais, mais apropriados ao assentamento urbano. A partir de então, começaram a atingir também o compartimento norte, caracterizado por relevos acidentados e pouco apropriados à ocupação urbana. Nesse compartimento verificam-se zonas de expansão urbana entremeadas a áreas rurais com atividades agropastoris, pesqueiros, chácaras e casas de veraneio, além de extensas áreas recobertas com remanescentes de Mata Atlântica e mananciais de cursos d'água (Graça et al, 2007; Santos e Fialho, 2014).

As características ambientais da porção norte de Guarulhos levaram o poder público a criar áreas naturais protegidas, federais, estaduais e municipais, completa ou parcialmente inseridas no município, dentre as quais, APA Bacia do Paraíba do Sul (federal), Parque Estadual da Cantareira, Parque Estadual de Itaberaba e Floresta Estadual de Guarulhos, além de quatro unidades de conservação municipais (Reserva Biológica Burle Marx, Parque Natural Municipal da Cultura Negra Sítio da Candinha, Estação Ecológica do Tanque Grande e APA Cabuçu-Tanque Grande). No extremo sul encontra-se, ainda, a APA da Várzea do Rio Tietê.

Sobrepostas a algumas das unidades mencionadas encontram-se duas Áreas de Proteção de Mananciais: Cabuçu-Tanque Grande e Jaguari (Fonseca et al, 2014; Santos e Fialho, 2014).

Atualmente Guarulhos convive com novos desafios, como a implantação do Trecho Norte do Rodoanel, que interliga as principais artérias viárias 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. A implantação desse empreendimento deve gerar novas dinâmicas territoriais, as quais devem ser observadas com atenção para que não comprometam a conservação dos importantes atributos naturais situados na porção norte do município.

Em resumo, o município de Guarulhos resguarda qualidades de um município metropolitano, com forte dinamismo econômico e demográfico, ao mesmo tempo em que concentra atributos naturais preservados de grande relevância local e regional, como importantes remanescentes de Mata Atlântica e mananciais de cursos d'água de interesse para abastecimento público. Especificamente na porção norte do município, onde se localiza a Floresta Estadual de Guarulhos e sua área de estudo, o conflito entre o avanço da urbanização e a existência de áreas de uso agrícola ou de interesse para a conservação se faz evidente e deve ser considerado na elaboração do plano de manejo da UC.



### Patrimônio histórico, cultural e artístico

Para abordar a questão do patrimônio histórico, cultural e artístico relacionados à Floresta Estadual de Guarulhos 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). No município de Guarulhos, há apenas bens tombados em âmbito estadual, a saber, Reserva Estadual da Cantareira e Horto Florestal, Complexo Padre Bento (antigo Sanatório Padre Bento) e Escola Estadual Conselheiro Crispiniano (antigo Ginásio de Guarulhos). Nenhum deles, entretanto, localiza-se na Floresta Estadual de Guarulhos ou em sua área de estudo.

### Sítios arqueológicos

Em relação aos sítios arqueológicos, deve ser destacado o Garimpo de Ouro do Ribeirão das Lavras, 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, nas proximidades da área de estudo da Floresta Estadual de Guarulhos.

### Patrimônio Imaterial

De acordo com o catálogo do IPHAN e do CONDEPHAAT, disponíveis online, nada consta quanto a bens imateriais tombados no município de Guarulhos.

## 2.1.5. VETORES DE PRESSÃO E CONFLITOS DE USO

### Autos de Infração; Grandes Empreendimentos; Outorgas

De acordo com o diagnóstico situacional de problemas e vetores de pressão identificados no Mapa Situacional da Floresta Estadual de Guarulhos, elaborado pelo gestor da UC, foram identificados problemas com descarte de resíduos e área de desmanche de veículos, conforme quadro:

#### Quadro. Vetores de Pressão e Problemas

a	Descarte de Resíduos
b	Área de desmanche de veículos

Fonte: São Paulo – Fundação Florestal, 2017.

Considerando os vetores de pressão, os conflitos e os problemas mapeados na área da Floresta Estadual de Guarulhos e tomando como base os dados analisados (Apêndice 2.3.A – Relatório Vetores de Pressão e Conflitos de Uso) e sua espacialização no território (Apêndice 2.3.B – Mapa Vetores de Pressão e Conflitos de Uso), identifica-se:

- A) Entre os anos de 2010 a 2016, um reduzido número de autuações dentro dos limites da Floresta Estadual de Guarulhos, totalizando apenas dois autos por danos à UC, e duas autuações pela CETESB relacionados a um empreendimento.
- B) Na análise dos problemas e pressões mapeados na Unidade, os autos e ocorrências identificados indicam pressão relacionada ao descarte de resíduos e utilização das áreas da Floresta para desmanche de veículos. Na área de entorno de 3 Km da Floresta de Guarulhos foram identificadas cinco áreas contaminadas ou reabilitadas (ano 2015), sendo uma área classificada como “Contaminada

sob investigação”, uma como “Em processo de remediação”, uma como “Em processo de monitoramento para encerramento”, uma como “Contaminada sob investigação” e uma como “Reabilitada para o uso declarado”.

- C) Observa-se no ano de 2016, com a integração da Floresta ao Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação (SIM), uma atuação integrada da equipe da UC com a Polícia Ambiental para a realização de ações preventivas, com registro de três ações fiscalizatórias na área da Unidade e uma ocorrência registrada.
- D) Na análise dos problemas e pressões relacionados aos conflitos de uso registrou-se na área de entorno da UC um empreendimento de grande porte licenciado pela CETESB (Rodoanel Trecho Norte) e três licenças de empreendimentos minerários de pequeno porte. Dentre as infraestruturas localizadas, foi registrada uma rodovia estadual (SP-036), gasodutos e linhas de transmissão (88 kV, 138 kV e 440 kV).
- E) Na análise dos problemas e pressões decorrentes da ocupação urbana e relacionados à supressão de vegetação nativa, entre os anos de 2010 e 2016, as autorizações de supressão de vegetação aprovadas pela CETESB no município de Guarulhos registraram 36,89 ha de área e 33 árvores isoladas autorizadas para supressão.

## 2.2. MEIO BIÓTICO

### 2.2.1. VEGETAÇÃO

#### Fitofisionomia e Estágio Sucessional

Essa UC está inserida no contínuo da Serra de Itaberaba, tendo o Parque Estadual de Itaberaba como seu limitante em quase todo o seu perímetro.

O tipo vegetal é a Floresta Ombrófila Densa Montana com cerca de 71,39 ha (77,42% do território). O porte arbóreo alto predomina com 59,71 ha (64,75%). Já a vegetação secundária apresenta 16,63 ha (18,04%). A ocorrência da vegetação secundária está relacionada principalmente à regeneração de áreas em que houve o corte do eucalipto associado ao uso do fogo. Outros usos apresentam 4,19 (4,54%) – Apêndices 3.1.B e 3.1.C.

Predominam florestas na fase intermediária de sucessão. Nessa fase, carne de vaca *Clethra scabra*, canela ferrugem *Nectandra oppositifolia*, açoita cavalo *Luehea divaricata*, predominam no dossel, estando presentes também *Miconia cabucu*, *Schefflera* spp., *Cedrela fissilis*, *Lamanonia ternata* e no sub-bosque marinho *Guarea macrophylla*, *Mollinedia elegans* e pasto d'anta *Psychotria suterella*. No fundo de vale, são encontradas canela guaicá *Ocotea puberula*, cedro do brejo *Cedrela odorata*, *Nectandra megapotamica*, paineira *Ceiba speciosa*, e no sub-bosque, há a predominância de *Dahlstedtia pinnata*. Nas áreas úmidas, mirtáceas são abundantes, sobretudo às margens da represa. Entre elas destaca-se pela abundância *Eugenia involucrata*, a cereja do Rio Grande do Sul.

Em florestas cuja regeneração é mais recente há uma grande abundância de *Piptadenia gonoacantha*, *Cecropia* spp., *Croton* spp., espécies da família *Melastomataceae* (*Miconia* spp., *Leandra* spp. e *Tibouchina pulchra*) dentre outras espécies.

Os trechos de floresta em fase sucessional mais avançada situam-se na porção sul da Floresta de Guarulhos e são atravessados pela Estrada Caminho do Sol. Nesse local são encontradas várias espécies tardias, como o guatambu *Aspidosperma olivaceum*, guapeva *Pouteria caimito*, brinco de mulata *Heisteria silvanii*, *Hirtela hebeclada*, *Mouriri chamissoana*, sapopema *Sloanea guianensis*, copaíba *Copaifera trapezifolia*, jequitibá *Cariniana estrellensis*, lauráceas como o abacateiro do mato *Persea willdenovii*, e mirtáceas diversas. No sub-bosque da floresta, *Licania* sp. predomina. Ocorrem também o marinho *Guarea macrophylla*, *Mollinedia elegans*, pasto d'anta *Psychotria suterella*, *Amaioua intermedia*, canela de cutia *Esenbeckia grandiflora*, corticeira *Rudgea gardenioides*, bacupari *Garcinia gardneriana* e *Brosimum glaziovii* além de indivíduos jovens das espécies tardias, em que ocorre grande abundância e riqueza de lauráceas e mirtáceas.

A metodologia encontra-se no Apêndice 3.1.A.

#### Riqueza

No levantamento geral das espécies, foram amostradas 255 espécies, sendo as famílias mais ricas, Myrtaceae, com 25 espécies; Orchidaceae, 24; Lauraceae, 23; Fabaceae, 20; Rubiaceae, 12; Melastomataceae, 11; Bromeliaceae, 9 e Asteraceae, 8, com 51,8% das espécies amostradas – Apêndice 3.1.D.

A grande riqueza de Myrtaceae e Lauraceae é esperada na Floresta Ombrófila Densa Montana, conforme apontam os estudos realizados por Baitello et al. (1992, 1993), Castro (2001), Catharino et al. (2006) e Arzolla et al. (2011). Fabaceae, Melastomataceae e Asteraceae são mais ricas e abundantes nas formações secundárias desse tipo vegetacional.

Conforme Arzolla et al. (2011), embora a riqueza de espécies de Myrtaceae (25 espécies) e Lauraceae (23 espécies) esteja entre as maiores, esse número tende a aumentar, em estágios mais avançados de sucessão, em substituição às Fabaceae (20 espécies), cuja riqueza diminui, conforme os resultados de estudos realizados em trechos de floresta em estágio avançado a maduro na própria Cantareira, em Mairiporã, Baitello et al. (1992, 1993) e Arzolla (2002); em Bananal, Castro (2001) e no Morro Grande, em Cotia, Catharino (2006), em que encontraram respectivamente Lauraceae, com 21, 17, 24 e 25 espécies, Myrtaceae, com 26, 26, 23 e 33 espécies, e Fabaceae, com 5, 11, 3 e 11 espécies.

### Ocorrência de Degradação

Na área da UC, a partir das margens da Estrada do Caminho do Sol foram encontrados pontos em que ocorre a deposição irregular de resíduos sólidos, vertente abaixo, nas áreas de vegetação florestal. Nessa mesma entrada, também foi constatada a abertura de trilha para realização de cultos, havendo os resíduos no local.

Em outra porção da UC, foram encontrados vestígios da ocorrência de incêndio, provavelmente associado ao corte e retirada do plantio de eucalipto.

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

Foram encontradas dez espécies em risco de extinção nas categorias em perigo ou vulnerável. Na lista de São Paulo, quatro espécies encontram-se na categoria Vulnerável (*Euterpe edulis*, *Brosimum glaziovii*, *Cedrela fissilis*, *Cedrela odorata* e *Nectandra debilis*) e uma Em perigo (*Araucaria angustifolia*); na lista brasileira, três constam como Vulnerável (*Euterpe edulis*, *Cedrela fissilis* e *C. odorata*) e uma Em perigo (*Araucaria angustifolia*); e na lista da IUCN há duas classificadas como Criticamente em perigo (*Araucaria angustifolia* e *Nectandra debilis*), duas Em perigo (*Brosimum glaziovii* e *Cedrela fissilis*) e cinco como Vulnerável (*Cedrela odorata*, *Eugenia prasina*, *Machaerium villosum*, *Myrceugenia campestris* e *M. rufescens*) – Apêndice 3.1.E. e 3.1.F.

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

Nos levantamentos de campo foram constatadas oito espécies exóticas a seguir: *Citrus* sp. (Rutaceae), *Coffea arabica* (Rubiaceae), *Eryobotrya japonica* (Thunb) Lind., *Hedychium coronarium* (Zingiberaceae), *Eulophia alta* e *Oeceoclades maculata* (Orchidaceae), *Syzygium jambos* (Myrtaceae) e *Tithonia diversifolia* (Asteraceae) – Apêndice 3.1.G.

*Araucaria angustifolia*, apesar de ser uma espécie nativa da Mata Atlântica, não ocorre na Floresta Ombrófila Densa Montana e sua propagação pode ser espontânea na região, estabelecendo-se em áreas abertas a partir de indivíduos plantados. Essa espécie é comumente empregada para definir limites entre propriedades o que facilita sua dispersão e estabelecimento em áreas abertas.

## 2.2.2. FAUNA

### Riqueza de Fauna

O total de espécies de vertebrados com ocorrência confirmada para a Floresta Estadual é de 85 (Apêndice 3.2.A.):

- 10 Mamíferos.
- 75 Aves

Com novas amostragens estes valores de riqueza deverão aumentar consideravelmente para ambas as 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, peixes, anfíbios e répteis.

### Espécies Migratórias

Algumas espécies de aves que se reproduzem na região, mas migram para o Brasil Central ou Amazônia durante a estação seca (maio-agosto), devem ocorrer na Floresta, mas não foram encontradas durante o trabalho de campo efetuado entre maio e junho.

### Espécies Endêmicas / raras locais

Não são conhecidas espécies endêmicas locais e as informações disponíveis não permitem inferir raridade.

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

Duas espécies são consideradas ameaçadas de extinção em pelo menos uma das listas oficiais consultadas (Apêndice 3.2.A): sagui-da-serra-escuro *Callithrix aurita* e gavião-pega-macaco *Spizaetus tyrannus*.

### Espécies exóticas / em condições de sinantropia

A única espécie exótica observada na floresta foi o cachorro-doméstico *Canis lupus*. Os cães encontrados estavam associados às residências do interior e entorno imediato da floresta ou aparentavam terem sido recentemente abandonados na estrada que atravessa a unidade. Campanhas de posse responsável para os moradores do entorno e os visitantes são fundamentais para reduzir este problema.

### Espécies que sofrem pressão de caça / pesca

Não há informações sobre a caça furtiva na floresta estadual. Entretanto, foram observadas muitas trilhas irregulares seccionando a unidade e que podem estar associadas à presença de caçadores. Considerando a composição de espécies, são conhecidos alvos de caça para consumo: tatu-galinha *Dasypus novemcinctus*, capivara *Hydrochoerus hydrochaeris*, e veado-catingueiro *Mazama gouazoubira*.

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

O cachorro-doméstico *Canis lupus* é um indicador de áreas naturais degradadas.

### Espécies de interesse em saúde pública

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 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 4.1.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 idade dos domínios.

#### 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 (Apêndice 4.1.A), 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 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).

#### Domínio Serra do Itaberaba – São Roque

É constituído essencialmente por seqüências supracrustais dos grupos Serra de Itaberaba e São Roque (Juliani 1993; Juliani & Beljanskis 1995) e por corpos graníticos intrusivos nestas unidades.

O Grupo Serra do Itaberaba, definido por Juliani et al. (1986), é uma seqüência metavulcanossedimentar de idade mesoproterozóica, composta pelas formações Morro da Pedra Preta, Nhanguçu e Pirucaia (Juliani, 1993) e, pela 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 granitoides deformados ou a restos do embasamento da seqüência (Dantas et al., 1994 e Dantas, 1990).

Hackspacher (1994) reafirmou as diferenças litoestratigráficas entre os grupos São Roque e Serra de Itaberaba e 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.

Na seqüência apresentamos uma descrição sucinta das unidades litológicas dos grupos Serra de Itaberaba e São Roque, com base no trabalho de Perrota et al. (2005) e Juliani et al. (2012).



### Grupo Serra de Itaberaba – A Formação Morro da Pedra Preta

Unidade basal no grupo, caracterizaria um ambiente deposicional vulcanossedimentar marinho de águas profundas (Juliani e Beljavskis, 1995). É composta predominantemente por rochas metamáficas intercaladas a metapelitos, com ocorrência subordinada de rochas calcissilicáticas e metavulcanoclásticas, metassedimentos grafitosos, formações ferríferas, metandesitos, metarriolitos, turmalinitos e metahidrotermalitos. As rochas metamáficas são representadas por plagioclásio-hornblenda xistos e hornblenda anfibolitos, com estruturas do tipo *pillow lava* preservadas localmente. Os metapelitos podem ser genericamente classificados como biotita-muscovita xistos ou muscovita-biotita xistos bandados, com porfiroblastos de muscovita, biotita, granada, estauroлита, sillimanita, cordierita, andaluzita e cianita (Juliani, 1993, Juliiani et al., 2000). Associadas à Formação Morro da Pedra Preta, ocorrem mineralizações de ouro singenéticas, com remobilizações sem aportes de metais adicionais em zonas de cisalhamento e em veios de quartzo (Juliani 1993).

### Formação Jardim Fortaleza

É constituída por xistos pelíticos pobres em quartzo, com grafita e com biotita porfiroblástica, por vezes com granadas xistos com biotita e magnetita porfiroblásticas. Subordinadamente apresentam metabasitos e metatufo básicos (mais raramente intermediários a ácidos), metassedimentos tuffíticos, metapelitos com contribuição de argilas vulcânicas, xistos rítmicos com leitos quartzosos (metaturbiditos) ou quartzosos, xistos turmanilíticos e xistos grafitosos. Raras cálcio silicáticas laminadas a bandadas forma corpos extensos e subordinadamente ocorrem metassedimentos ferro-magnesianos. Esta unidade ocorre sobreposta a unidade metavulcânica de Juliiani et al. (1986) e Juliiani (1993).

### Formação Nhanguçu

Associada a uma bacia de retro-arco, sobrepõe-se à Formação Morro da Pedra Preta e mantém, com ela, contatos concordantes com aparentes discordâncias erosivas ou contatos tectônicos locais. Trata-se de uma sequência sedimentar clasto-química composta, na base, por metapelitos ricos em óxidos-hidróxidos de ferro e manganês que gradam para metapelitos ricos em cálcio. Intercalam-se rochas calcissilicáticas, metatufo e metabasaltos. No topo ocorrem xistos rítmicos finos que alternam leitos quartzosos e outros de muscovita e clorita com porfiroblastos de andaluzita (Juliani, 1993).

A Formação Pirucaia ocorre sobreposta à Formação Morro da Pedra Preta, com contatos gradacionais, e representa uma sedimentação em plataforma continental proximal, podendo corresponder às fácies marginais de uma bacia de retro-arco. Compreende quartzitos, xistos quartzosos e muscovita-biotita quartzitos, por vezes intercalados com biotita-muscovita-quartzo xistos, metapelitos, quartzitos feldspáticos e metarcóseos. Os xistos, além de quartzo, muscovita e biotita, podem conter granada, fibrolita ou estauroлита, raramente cianita, sillimanita e cordierita (Juliani, 1993; Martin, 2000).

As rochas do Grupo Serra do Itaberaba foram deformadas complexamente, podendo ser reconhecidos padrões de dobramentos superpostos produzidos por processos regionais, com deformações posteriores associadas às zonas de cisalhamento de Jundiuvira e do Rio Jaguarí e suas sucessivas reativações (Juliani, 1993).

O grupo tem registrado em suas rochas dois eventos metamórficos. O primeiro atinge fácies anfibolito ou grau médio, com variações até fácies xisto verde e, localmente, anfibolito superior, alcançando pressões máximas entre 5 e 6 kb e temperaturas entre 600 e 620°C. O metamorfismo superimposto ocorreu em condições de pressões mais amenas, inferiores a 5 kb, e temperaturas mais brandas, ainda dentro da fácies anfibolito (Juliani, 1993).

Datações geocronológicas realizadas por Juliiani et al. (2000) em metandesitos da Formação Morro da Pedra Preta, pelo método U-Pb em zircões, sugerem uma idade de cristalização de  $1.395 \pm 10$  Ma. No mesmo trabalho, a datação de duas populações distintas de zircões de um metarriolito da Formação Nhanguçu, resultou em duas idades, uma de  $1449 \pm 3$  Ma interpretada como herança da encaixante e uma de  $619 \pm 3$  Ma considerada como idade de cristalização da rocha, constatada como intrusiva na unidade. Oliveira et al. (2004) analisaram actinolitas extraídas de anfibolitos do Grupo Serra do Itaberaba, através do método Ar-Ar e obtiveram idade de  $1.312 \pm 6$  Ma, considerada como idade mínima da unidade.

### Grupo São Roque

A primeira referência às rochas relacionadas ao Grupo São Roque foi realizada por Campos (1889) sendo a denominação de Grupo introduzida por Lefevre et al. (1963). Coloca-se, através de contatos tectônicos, sobre as rochas do Grupo Serra do Itaberaba (Juliani e Beljavskis, 1995).

Esta unidade litoestratigráfica, metamorfizada na fácies xisto verde de baixa pressão, apesar dos muitos trabalhos publicados propondo divisões e/ou subdivisões estratigráficas, optamos por adotar aqui a revisão apresentada em Juliani et al. (2012). Neste sentido o Grupo São Roque encontra-se dividido da base para o topo em:

#### Formação Pirapora do Bom Jesus

Predominam metabasitos, localmente com pillow lavas, com rochas equi a inequigranulares de granulção média, com textura blastofítica e blastoporfirítica. Ocorrem alguns corpos de tamanhos destacados de metabrechas e metatufos básicos bandados e laminados, por vezes com fragmentos de rochas básicas, que apresentam intercalações de metabasitos finos, metassedimentos tuffíticos, metapelitos e metarritmitos. A unidade vulcânica mostra-se capeada por filitos carbonáticos, laminados a bandados localmente maciços.

#### Formação Morro Doce

Composta por metaconglomerados polimíticos foliados a miloníticos, com matriz cinza escura. Os seixos e calhaus são de rochas graníticas foliadas ou não, pegmatitos, quartzitos, quartzo de veio, e clastos de feldspatos. Mais raramente, são presentes, clastos de xistos, de metabasitos (mais abundante na base da unidade) e provavelmente de andesitos. Os metaconglomerados gradam para metarcóseos e esses para filitos, em especial em direção ao topo. Nos metaconglomerados podem ocorrer camadas subordinadas de metarcóseos e metarenitos feldspáticos.

#### Formação Boturuna

Predominam nesta unidade quartzitos e metarenitos feldspáticos. Os quartzitos são finos a grosso, com grânulos de quartzo, brancos a branco-acinzentados, maciços e por vezes miloníticos. Localmente apresentam estruturas primárias (sedimentares), como estratificação cruzada tangenciais na base de pequeno a médio porte, acanaladas, plano-paralelas, tipo espinha de peixe e marcas onduladas. Apresentam associados metarenitos feldspáticos, matacórseos, metaconglomerados oligomíticos com matriz suportados, quartzitos micáceos, quartzo-muscovita xistos finos com porfirblastos de biotita, metarritmitos, filitos sericíticos e corpos de metasubvulcânica intermediária a ácida. Ocorrem ainda intercalações de metavulcânicas básicas shoshoníticas amigdaloidais, rica em biotita, metabasitos maciços e metagrauvacas.

#### Formação Estrada dos Romeiros

Constituída predominantemente por metarritmitos bandados a laminados, compostos por leitos de filito laminado e quartzo filitos alternados com leitos de metassiltitos e metarenitos fionas a médio maciços, com grânulos e pequenos seixos de quartzo, metassiltitos micáceos ou não. Os metarritmitos possuem estratificação plano-paralela e cruzada de pequeno porte, laminação convoluta, climbing ripples, marcas de sola, granodecrescência ascendente, atingindo as frações mais finas argilas, indicando derivação pelo metamorfismo de metaturbiditos proximais, ocorrem intercalados, corpos de filito sericítico, metacalcários dolomíticos, rochas cálcio silicáticas, filito carbonáticos com leitos grafitosos ou não, metarenitos feldspáticos, metarenitos grossos, quartzitos, metarcóseos, metagrauvacas. Localmente ocorrem corpos de metabasitos, metabrechas, metatufos básicos, metassedimentos tuffíticos com intercalações de filitos laminados a bandados, de metarritmitos, de metarenitos e de quartzitos finos a grossos.

#### Formação Jordanésia (antiga Formação Piragibu)

Formada essencialmente de metaturbiditos distais (sedimentos finos) apresentam como litotipos predominantes filitos sericíticos ou cloríticos, comumente com biotita e muscovita detrítica, laminados a bandados, que gradam para filitos carbonáticos e possuem metabasitos e metassedimentos tuffíticos muito

subordinado. São presentes também intercalações de metarritmitos, compostos por metarenitos finos, metassiltitos, quartzo filitos, leitos conglomeráticos.

#### Domínio (Terreno) Embu

Mostra-se representado pelos complexos Embu e Rio Capivari, além de inúmeras intrusões graníticas.

O Complexo Embu, unidade principal, corresponde a uma unidade litoestratigráfica de médio grau metamórfico de natureza predominantemente paraderivada, compreendendo faixas alongadas de dezenas de quilômetros de extensão de paragnaisses e xistos, migmatíticos ou não, de natureza aluminosa, portadores de biotita, sillimanita, granada a muscovita, além da presença de forma mais subordinada de quartzitos, gnaisses cálcio silicáticos, anfíbolitos. São presentes também ortognaisses (biotita gnaisses de composição granodiorítica a tonalítica. Exibem estrutura fortemente orientada e feições miloníticas.

O Complexo Capivari, embasamento do Complexo Embu, de idade paleoproterozóica (com intervalos de idade entre 2.4 Ga, 2.2-2.1 Ga e 2.0 Ga, U-Pb em zircão, indicando idades de cristalização magmática), é constituído por ortognaisses migmatíticos de composições graníticas a tonalíticas e anfíbolitos subordinados (magmas toleíticos) em lascas tectônicas no Terreno Embu. As composições dos gnaisses do Complexo Rio Capivari são predominantemente cálcioalcalinas a álcali-cálcicas. Idades metamórficas (620 – 590 Ma) foram reconhecidas em bordas escuras de zircão.

As intrusões graníticas, correspondem desde dezenas de corpos menores a batólitos, de natureza marginal a francamente peraluminosos (fusão da crosta continental), especialmente na região a leste da cidade de São Paulo. As variedades petrográficas mais comuns incluem biotita granitos porfiríticos, biotita-muscovita leucogranitos brancos e turmalina-granada granitos. Datações U-Pb em monazita têm revelado que, a despeito da similaridade petrográfica, esses granitos foram gerados em diversos eventos geológicos que se sucederam em um intervalo de pelo menos *ca.* 200 milhões de anos, ao final do Neoproterozóico.

#### Bacia Terciária de São Paulo

Domínio das unidades sedimentares cenozoicas – correspondem aos depósitos sedimentares cenozoicos associados ao *Rift* Continental do Sudeste do Brasil, que preenchem as bacias de São Paulo, Taubaté, Resende e Volta Redonda (Riccomini, 1989).

#### Formação Resende

Ocupa as porções basais e laterais do *rift* e corresponde a um sistema de leques aluviais associado à planície fluvial de rios entrelaçados (*braided*), com a proximal do sistema de leques caracterizada por depósitos de diamictitos e conglomerados, com seixos, matacões e blocos angulosos a subarredondados, normalmente polimíticos, em matriz lamítica e arenosa, arcoseana, e gradação normal ou inversa (Riccomini, 1989)

#### Formação São Paulo

Com origem relacionada a um sistema fluvial meandrante, sobreposto aos leques aluviais da *Formação Resende* e ao sistema lacustre da *Formação Tremembé* (não aflorante na região de estudo) é constituída de arenitos grossos, conglomeráticos, localmente conglomerados, com granodecrescência ascendente para o topo até siltitos e argilitos, apresentam estratificações cruzadas de portes variados, geometria plano-côncava e bases erosivas.

#### Depósitos Quaternários

Os depósitos aluviais atuais da várzea do rio Tietê incluem os depósitos de areia, areia quartzosa, cascalheira, silte, argila e mais localmente turfa. O arcabouço geológico do Rio Tietê é ainda pouco conhecido, uma vez que informações sistemáticas estão disponíveis apenas a partir de levantamentos geotécnicos direcionados à implantação de obras civis. Genericamente, a planície fluvial do Rio Tietê é caracterizada por uma unidade estratigráfica superior, composta por terraços e várzeas correspondentes às coberturas quaternárias, em parte retrabalhadas e depositadas pela atual dinâmica do rio e outra (inferior) acessível apenas através de sondagens. A unidade superior é composta por areias siltosas de coloração cinza clara, com camadas superiores essencialmente argilosas e com baixo nível de consolidação.

## 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 e 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 se caracteriza pelas elevadas altitudes, atingindo mais de 2.000 m, e pelo predomínio das rochas ígneas e metamórficas pré-cambrianas. A Floresta Estadual de Guarulhos está inserida na Unidade Morfoescultural do Planalto e Serra da Mantiqueira (2º Táxon) (ROSS & MOROZ, 1997) (Apêndice 4.2.A).

Esta unidade caracteriza-se por altitudes que variam entre 700 e 2.000 metros, com substrato rochoso constituído essencialmente de granitos, gnaisses e migmatitos. O modelado é composto por escarpas e morros altos com topos aguçados (Da) e topos convexos (Dc) (Apêndice 4.2.B).

Os métodos encontram-se no anexo IV – Apêndice 4.8.A.

### Hipsometria

A altimetria na UC varia de cerca de 940 m (porção nordeste) até 800 m (leste e sul da UC) (Apêndice 4.2.C). Na área de estudo as altitudes decrescem de noroeste (Serra do Itaberaba – 1.300 m) para sudeste (próximo ao rio Jaguari – 750 m).

### Declividade

As maiores declividades, acima de 25°, concentram-se na vertente sudeste da Serra da Onça e na Serra de Itapetinga, a noroeste da UC (Apêndice 4.2.D). No restante da UC predominam declividades entre 10° e 25°.

### Rede de Drenagem

A área de estudo da UC compreende as sub-bacias dos rios Jaguari (ribeirões Thomé Gonçalves – parte central – e Itaberaba – porção nordeste) e Baquirivu-Guaçu (porção sudoeste – ribeirões das Lavras e Guaçu). A UC está inserida totalmente na sub-bacia do Ribeirão Thomé Gonçalves, cujas nascentes estão localizadas na Serra do Itaberaba, em altitudes superiores a 1.300m. O mapa de orientação de vertentes (Apêndice 4.2.E) ilustra o controle estrutural das rochas pré-cambrianas na rede de drenagem e nas principais serras (Onça e Itaberaba).

### Fluxo Hídrico e Processos Erosivos

O Mapa de Curvatura (planta + perfil) indica as áreas de convergência (vermelho) e de dispersão (verde) de fluxo hídrico (Apêndice 4.2.F). O mapeamento realizado pelo IPT (2012) não registra a ocorrência de processos erosivos lineares (ravinas e boçorocas) no interior da UC, apenas na área de estudo. Em geral, esses processos ocorrem em declividade acima de 15°, ao longo de drenagens e principalmente em suas cabeceiras – áreas de convergência de fluxo hídrico.

### Unidades Morfopedológicas

O mapa de unidades morfopedológicas (ROSSI et al., 2009), elaborado em escala de detalhe, correlaciona os dados geológicos, geomorfológicos e pedológicos e indica as potencialidades e restrições de cada

unidade (Apêndice 4.2.G). Na UC estão presentes as unidades de morros altos (IIa, IIb e IIc), morros baixos (IIIa e IIIb) e planícies fluviais restritas (VIa).

As unidades de morros altos e morros baixos apresentam suscetibilidade a processos erosivos laminares e lineares e a movimentos de massa em diferentes graus, dependendo do manejo da área; as planícies fluviais restritas correspondem a áreas com freático elevado, estando sujeitas a inundação.

### 2.3.3. PEDOLOGIA

#### Solos no interior e entorno da UC

A Floresta Estadual de Guarulhos (Apêndice 4.3.A) apresenta, segundo Rossi et al. (2009b,c), 5 (cinco) unidades de mapeamento, dominando os Cambissolos Háplicos argilosos, pedregosos e rochosos (CX1) e Cambissolos Háplicos, associados aos Latossolos Amarelos, ambos argilosos e pouco profundos (CX5); seguidos dos Latossolos Vermelho-Amarelos, argilosos associados aos Cambissolos, também argilosos, pouco profundos e pedregosos (LVA1); dos Latossolos Amarelos associados aos Cambissolos, ambos pouco profundos, argilosos (LA); e ocorrência de Gleissolos Melânicos ou Háplicos associados ao Neossolo Flúvico, nas Planícies fluviais (GM2), esses últimos, solos normalmente hidromórficos, sujeitos a inundações e contaminação devido ao lençol d'água aflorante ou sub aflorante. Os solos na região são geralmente pouco profundos, tanto os Cambissolos quanto os Latossolos Amarelos, e apresentam pedras e rochas na massa e superfície do solo (Cambissolos), que, aliado aos declives acentuados, imprime suscetibilidade aos processos erosivos maiores, devido a estes atributos. Já para as áreas recobertas pelo Latossolo Vermelho-Amarelo, a suscetibilidade diminui por este ser profundo e argiloso, conferindo uma agregação maior do solo e conseqüentemente, maior resistência aos processos. Os solos da Unidade de Conservação e entorno estão distribuídos conforme (Apêndice 4.3.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%) (Apêndice 4.3.C. e Apêndice 4.3.D.). As unidades de mapeamento apresentadas são: AF; CX9; CX10; CX16; CX24; FF2; GM1; GM3; LA8; LVA16; PVA15; PVA31; PV132; PVA38; RL20; RL23.

### 2.3.4. CLIMATOLOGIA

#### Clima Regional

Clima Tropical controlado por massas equatoriais e tropicais (MONTEIRO, 1973). Os métodos encontram-se no anexo IV – Apêndice 4.8.A.

## Clima Local

Clima Tropical alternadamente seco e úmido dominado pela Massa Tropical Atlântica; Serra (Borda do Planalto): unidade 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 pluviométricos 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	800 a 940	62	Serra do Itaberaba; cabeceira de drenagem; vertente Leste-Sudeste.

## Pluviosidade (Apêndice 4.4.A. e Apêndice 4.4.B)

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 4.4.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 (CAD=100mm) Média (Apêndice 4.4.A. e Apêndice 4.4.C)

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).



### 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 (descrição detalhada dos métodos em Anexo IV – Apêndice 4.8.A).

#### Perigo

O mapa de perigo de escorregamento planar da UC e seu entorno (Apêndice 4.5.A) mostra um predomínio da classe de perigo alto (P11esc), ocorrendo subordinadamente, um perigo moderado no limite sul da UC (P9esc) e áreas de perigo muito alto (P13-14esc) nos limites noroeste e sudoeste da área de entorno. Não foi mapeado perigo de inundação para a Floresta Estadual de Guarulhos. 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 das áreas de Uso Residencial, Comercial e Serviços à Eventos Geodinâmicos (Apêndice 4.5.B) mostra o predomínio da classe alta (V10-12) e apenas uma ocorrência de área classificada como de vulnerabilidade moderada (V6), decorrente do grau de criticidade apresentado pelos fatores sanitários e socioeconômicos, derivados do IBGE e de ordenamento urbano, derivado de interpretação de imagem. Destaca-se que as condições sanitárias (abastecimento de água, coleta de esgoto e coleta de lixo) apresentaram criticidade variando predominantemente de moderada a alta; os fatores renda e grau de alfabetização apresentaram criticidade variando de alta a muito alta e o ordenamento urbano criticidade moderada.

#### Risco

O mapa de risco de escorregamento planar (Apêndice 4.5.C) destaca a ocorrência de áreas classificadas com risco alto (R10-12esc) a muito alto (R13esc), indicando a extrema fragilidade da região com relação às situações de risco deste processo, decorrentes principalmente dos altos valores dos índices de perigo e de vulnerabilidade na área de estudo. Como não foi mapeado perigo de inundação, conseqüentemente, o risco de inundação é nulo a quase nulo.

### 2.3.6. RECURSOS HÍDRICOS

#### Superficiais

#### Característica Regional

A Floresta Estadual de Guarulhos situa-se no município de Guarulhos, seus limites são contíguos ao Parque Estadual de Itapetinga, e sua área de estudo está totalmente inserida na área de estudo deste Parque. As cabeceiras e microbacias de drenagem contribuem para as UGRHs 2 – Bacia do Rio Paraíba do Sul e 6-Alto Tietê. Toda a área está inserida na APA Federal Paraíba do Sul.

Os métodos encontram-se no anexo IV – Apêndice 4.8.A.

## 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 formadores do Rio Jaguari: Córrego Tomé Gonçalves e Córrego do Franco (subbacia 8.1), Ribeirão Itaberaba (subbacia 8.2). Na UGRHI 6 os cursos principais são afluentes do Baquirivu-Guaçu, como o Ribeirão das Lavras (Subbacia 7.6) e outras (subbacia 7.7). O córrego Tóme Gonçalves atravessa a porção sul da UC, de oeste para leste, e recebe um afluente que margeia o limite leste da Floresta (Apêndice 4.6.A).

## Demanda e Disponibilidade em termos de UGRHI

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 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 Tietê-Cabeceiras: informação não encontrada.

### Disponibilidade de água superficial per capita (vazão média em relação à população total):

- Paraíba Sul =  $3.286,69 \text{ m}^3/\text{hab.ano}$  em 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.
- 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 / Enquadramento Cursos d'água

Estudo da FF (2010) para a criação da Floresta analisou a qualidade de 2 amostras (3a, 3b) de águas coletadas em represas nas subbacias 7.7 e 8.2 (Apêndice 4.6.A). Na amostra 3b, alguns parâmetros (coliformes fecais, N, OD) ultrapassaram os valores limites da classe I (CONAMA 357/05) e o Índice de Qualidade das Águas (IQA) foi classificado como regular, sob influência da ação antrópica. Já pela 3ª amostra constatou-se IQA bom, condição possivelmente associada à presença de cobertura florestal no entorno, demonstrando a importância de sua preservação para garantia da qualidade da água de abastecimento. Os cursos d'água na área da UC são predominantemente enquadrados como classe I, na porção da UGRHI 2 e cabeceiras do Rib. Lavras (UGRHI5). Porém, os cursos d'água na subbacia 7.7 são enquadrados como classe III, relacionada à ocupação urbana.

## Pressões para os Recursos Hídricos

Externas: uso e ocupação de uso irregular do solo (loteamento e construções, parcelamentos) associados com supressão de vegetação; e áreas degradadas (solo exposto, limpeza de pastagem). Na porção noroeste de Guarulhos, na subbacia 7.7, ocupação urbana próxima às drenagens de cabeceiras representa potencial de degradação da qualidade em função da geração de efluentes domésticos e resíduos sólidos. Na subbacia 8.1, a sul da UC constata-se área degradada com supressão de vegetação, além de ocupações (construções, loteamentos), que podem a médio e longo prazo interferir no volume de águas dos cursos d'água e na sua qualidade (Apêndice 4.6.A).

## Subterrâneos

### Contexto Regional

A Floresta Estadual de Guarulhos está contida no município de Guarulhos, na UGRHIs 2. A UGRHI é caracterizada regionalmente pelo relatório de situação de 2015 (ano base 2014). Na UGRHI 2, a demanda é de 2,97% da reserva explotável ( $2\text{im}^3/\text{s}$ ); o IPAS (índice de potabilidade das águas subterrâneas) mostrou-se regular (54%).

### Aquíferos

Na UC ocorrem dois tipos de aquíferos:

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 300m, 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**, que se sobrepõe 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 30-40m 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 na UC 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 adicional de 3km. Foram considerados conjuntamente todos os poços do Contínuo Cantareira, já que os aquíferos Cristalino e Freático Raso ocorrem em todas as suas UCs.

As litologias (Apêndice 4.6.B) foram agrupadas em duas grandes classes, com potencial de produção distinto, da seguinte forma:

- 1) 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 um 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  $12 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
- 2) 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

Nos cadastros utilizados, há 7 poços no município de Guarulhos, predominando o uso privado, e não existe nenhum poço na Floresta Estadual de Guarulhos (Apêndice 4.6.C).

### Qualidade

Não há dados de qualidade na Floresta Estadual de Guarulhos ou no seu entorno (Apêndice 4.6.D).

### Vulnerabilidade

Os recursos hídricos subterrâneos são um atributo da maior importância para toda a área do Contínuo Cantareira, pois se interligam com o superficial, que, principalmente em períodos de estiagem, dependem daquele. Portanto, manter as áreas em condições de boa infiltração (conforme as condições de recarga dos aquíferos, acima indicadas), é essencial. A área da UC é vulnerável à contaminação, assim como todo o Aquífero Cristalino, e é pressionada pelos riscos de contaminação do seu entorno, presentes no município de Guarulhos, que apresenta índice poluidor alto (DAEE/UNESP, 2013) (Apêndice 4.6.D).

## 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.

### Atividade de Mineração na UC e Entorno

A espacialização dos dados do SIGMINE/DNPM revela a ausência de títulos minerários incidentes nos limites da área da FE de Guarulhos. Registra-se a presença de algumas áreas tituladas em sua área de estudo. No Apêndice 4.7.A, em anexo, acham-se espacializados os títulos minerários localizados 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 FE de Guarulhos é representado, predominantemente, por rochas de composição granítica e por uma sequência de rochas de natureza metassedimentar e básica (Subtema 1 Geologia). As rochas de composição granítica constituem uma potencialidade mineral de grande interesse de exploração, confirmada pela presença de áreas com extração consolidada, de expansão ou com interesse futuro de lavra de granito e gnaíse para brita e de seus produtos de alteração, como o saibro e areia, todos eles insumos básicos da indústria da construção civil. Merece destaque a presença de diversos títulos minerários para aproveitamento de ouro, associados às rochas metassedimentares e básicas, que representam importante alvo metalogenético para pesquisa e prospecção mineral de elementos metálicos.

No interior da área de estudo da FE de Guarulhos registra-se, em sua porção sudoeste, direito minerário para lavra de saibro associado a alteração de rocha granítica (Apêndice 4.7.A). Trata-se de área de atividade consolidada, segundo regime de concessão de lavra outorgada pelo DNPM em 17/09/2015, mas que iniciou suas atividades no regime de licenciamento desde 25/05/1992 em nome de Paupedra Pedreiras, Pavimentações e Construções Ltda, e com licenciamento ambiental renovado (licença de operação) em 30/12/2016, pela CETESB. Os demais títulos que incidem na área de estudo constituem apenas interesse mineral futuro de lavra, destacando-se que os requerimentos para pesquisa de ouro foram alvo de desistência, homologada em 2005 junto ao DNPM.

## 3. JURÍDICO INSTITUCIONAL

### 3.1. INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL

Sobre a Floresta Estadual de Guarulhos incidem diversos instrumentos de ordenamento territorial, federais, estaduais e municipais, como Unidades de Conservação, Legislação de Proteção aos Mananciais e o Plano Diretor Municipal (Apêndice 5.1.A). Dentre esses, destacam-se:

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

Criada pelo Decreto Federal nº 87.561/1982, é gerida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). A APA incorpora integralmente a Floresta Estadual de Guarulhos e grande parte da sua área de estudo. 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. A unidade ainda não tem Plano de Manejo elaborado, portanto, as restrições pertinentes ainda não foram especializadas (BRASIL/MMA/ICMBio, 2017).

#### Parque Estadual da Cantareira

Criado pelo Decreto Estadual nº 41.626/1963, sua Zona de Amortecimento engloba parte da Floresta Estadual de Guarulhos e de sua área de estudo. Foi criado com o objetivo original de proteger os mananciais e garantir o serviço de abastecimento de água da RMSP. Seu Plano de Manejo foi aprovado em 2009 e, de acordo com ele, a Zona de Amortecimento 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 (SÃO PAULO/SMA/FF/IF, 2009) (Apêndice 5.1.B).

#### Parque Estadual de Itaberaba

Criado pelo Decreto Estadual nº 55.662/2010, é contíguo à Floresta Estadual de Guarulhos e sua área de estudo se sobrepõe à UC. 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. A unidade ainda não tem Plano de Manejo elaborado, portanto, as restrições pertinentes ainda não foram especializadas (SÃO PAULO, 2010) (Apêndice 5.1.C).

#### Legislação de Proteção aos Mananciais

Já em relação à Legislação de Proteção aos Mananciais destacam-se as Áreas de Proteção aos Mananciais e as Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais. Dos municípios componentes da Região Metropolitana de São Paulo, 25 tem parte ou a totalidade de seus territórios inseridas na Área de Proteção de Mananciais, estabelecida pelas Leis Estaduais nº 898/75 e 1.172/76 e regulamentadas pelo Decreto 9.714/77. 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.

Através de um zoneamento físico-territorial, a lei indicou duas categorias de áreas de proteção, com diferentes níveis de restrição ao uso e ocupação do solo: as áreas de 1ª categoria, que não devem ser



ocupadas; e as áreas de 2ª categoria, com potencial de ocupação variável, de acordo com as três classes estabelecidas – A, B ou C. Nas áreas de 1ª categoria foram incluídos os terrenos frágeis do ponto de vista ambiental e aqueles detentores de ecossistemas naturais ainda preservados – como as áreas lindeiras aos corpos d'água, com declividades médias superiores a 60%, ou recobertas por matas e demais formas de vegetação ainda preservadas. Essas áreas *non aedificandi* foram consideradas impróprias ao assentamento urbano. A Floresta Estadual de Guarulhos e quase a totalidade de sua área de estudo estão inseridas na Área de Proteção aos Mananciais da década de 1970, sendo que na porção noroeste da área de estudo, também incluída no Parque Estadual de Itaberaba, estão concentradas as manchas de mata mais relevantes de acordo com a Legislação de Proteção aos Mananciais (Apêndice 5.1.D e Apêndice 5.1.E).

### Plano Diretor de Guarulhos

Por fim, deve ser destacado o Plano Diretor de Guarulhos (Lei nº 6.055/2004), vigente desde 2004 e cuja revisão encontra-se em tramitação na Câmara Municipal. O território da Floresta Estadual de Guarulhos e quase a totalidade de 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. Os objetivos dessa Macrozona são: I – preservar os recursos naturais e a biodiversidade; II – fomentar as atividades de pesquisas, ecoturismo e educação ambiental; III – proteger e recuperar a vegetação nativa e dos mananciais; IV – garantir a presença do verde e de espaços vazios na construção da paisagem; V – possibilitar atividades rurais compatíveis com a proteção ambiental. Nesta Macrozona, o parcelamento do solo para fins urbanos deverá atender as legislações específicas, federais, estaduais e municipais (Guarulhos, 2004).

Ao sul da área de estudo da FE Guarulhos há uma pequena porção territorial inserida na Macrozona de Uso Rural-Urbano, composta por áreas com características rurais, existência de núcleos urbanos de baixa densidade populacional, com rede precária de infraestrutura e predominantemente ocupadas por habitações de população de baixa renda ou áreas com características rurais incrustadas em regiões urbanas. Os objetivos desta Macrozona são estimular e preservar a exploração econômica por meio da agricultura, inclusive familiar, agroindústria, mineração, turismo e lazer compatíveis com a preservação ambiental e com o uso residencial e qualificar os assentamentos habitacionais existentes, dotando-os de rede de infraestrutura urbana (Guarulhos, 2004) (Apêndice 5.1.F).

#### 4. LINHAS DE PESQUISA

Não há linhas de pesquisas em andamento na Unidade de Conservação

VERSÃO PRELIMINAR

## 5. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO

### 5.1. MEIO ANTRÓPICO

A Floresta Estadual de Guarulhos e sua área de estudo situam-se na porção norte do município de Guarulhos, região que apresenta relevos acidentados e atributos naturais preservados de grande relevância local e regional, como remanescentes de Mata Atlântica e mananciais de cursos d'água de interesse para abastecimento público.

Por outro lado, o município é um dos componentes da RMSP e apresenta forte dinamismo econômico e demográfico. Com a economia voltada para a produção industrial, comércio e prestação de serviços, abriga um dos maiores parques industriais do país, assumindo a quarta posição do estado no que se refere ao PIB no ano de 2014. É a segunda maior população do estado, inferior apenas à população do município de São Paulo, com taxas de crescimento demográfico superiores às do estado e com grande impacto populacional em números absolutos.

Boa parte da área de estudo da Floresta Estadual de Guarulhos está inserida em uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, o Parque Estadual de Itaberaba. A porção sul dessa área, entretanto, não é englobada por esta unidade de conservação e constitui o principal vetor de pressão sobre a floresta no que se refere às dinâmicas de expansão urbana e de crescimento populacional. Embora a cobertura da terra nessa região seja ainda constituída por uma mescla de cobertura arbórea, herbáceo arbustiva e áreas urbanas ou edificadas, foram aí verificados processos significativos de expansão urbana e de crescimento e adensamento populacional, especialmente nos bairros da Água Azul e Morro Grande.

Parte dessa expansão é caracterizada por padrões de precariedade habitacional, refletida pela existência de aglomerados subnormais e pela constituição dos sistemas de infraestrutura sanitária: na área de estudo da FE Guarulhos, incluindo nas áreas mais adensadas ao sul, predominam os sistemas de esgotamento sanitário via fossa rudimentar, que são complementados por sistemas de esgotamento via corpos hídricos. Esses mesmos bairros apresentam vulnerabilidade social média no Índice Paulista de Vulnerabilidade Social, diferentemente do que ocorre nos setores censitários mais ao sul do município, onde predominam índices de baixíssima a baixa vulnerabilidade social.

Apesar das áreas de maior precariedade habitacional estarem inseridas na Bacia do Alto Tietê, e não na Bacia do Paraíba do Sul onde situa-se a FE Guarulhos, são áreas em claro processo de crescimento que podem constituir um vetor de expansão urbana precária em direção à unidade de conservação. As dinâmicas urbanas e populacionais dessa região podem ser intensificadas pelo próprio dinamismo econômico e demográfico do município, e devem ser acompanhadas com atenção.

Outro possível vetor de pressão sobre a unidade é constituído pelas atividades de silvicultura, com destaque à produção de lenha, carvão e madeira em tora. Parte da produção do município ocorre na zona de abrangência da FE Guarulhos, dentro do Parque Estadual de Itaberaba, e podem representar impactos tanto pela extensão das áreas que ocupam quanto por sua proximidade da FE Guarulhos.

Os dados levantados a partir da elaboração do diagnóstico do meio antrópico da Floresta Estadual de Guarulhos devem ser considerados na formulação do zoneamento e dos programas de gestão da unidade de conservação e apontam, de antemão, as áreas prioritárias para contenção da ocupação e a necessidade de integração das ações de monitoramento e de fiscalização.

A caracterização ambiental da área levou à criação de diversas áreas legalmente protegidas na região, federais, estaduais e municipais.

Especificamente na área inserida na Bacia do Paraíba do Sul, há uma superposição, total ou parcial, de quatro instrumentos legais de ordenamento territorial: a APA do Rio Paraíba do Sul, a Zona de Amortecimento do Parque Estadual da Cantareira, o Parque Estadual de Itaberaba e sua área de estudo e a Área de Proteção aos Mananciais (que será objeto de elaboração do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da sub-bacia do Rio Jaguari). Estes quatro instrumentos têm como foco a proteção da biodiversidade e dos mananciais de interesse para o abastecimento público, a partir da regulamentação das formas de uso e ocupação do solo.

A eles deve ser somado o Plano Diretor do município de Guarulhos, que aí estabelece a Macrozona de Proteção Ambiental. Esta Macrozona tem como objetivo preservar os recursos naturais e a biodiversidade,

incluindo a vegetação nativa e os mananciais, e incentivar o desenvolvimento de atividades compatíveis com a proteção ambiental, como pesquisa, ecoturismo, educação ambiental e atividades rurais.

Já na porção sul da área de estudo, inserida na Bacia do Alto Tietê, sobrepõem-se, em parte do território, o Parque Estadual de Itaberaba e a Zona de Amortecimento do Parque Estadual da Cantareira, além da Macrozona de Proteção Ambiental estabelecida pelo Plano Diretor de Guarulhos. Ainda que a Legislação de Proteção aos Mananciais não abranja este território, o foco na proteção da biodiversidade e dos mananciais ainda é claro.

Mais ao sul, destaca-se outra porção territorial onde os únicos instrumentos de ordenamento territorial incidentes são as áreas de abrangência do Parque Estadual de Itaberaba e da Floresta de Guarulhos, além da Macrozona de Uso Rural-Urbano estabelecida pelo Plano Diretor. Esta porção coincide com o bairro Água Azul, caracterizado por núcleos urbanos de baixa densidade populacional, com rede precária de infraestrutura e ocupados predominantemente por população de baixa renda, os quais são entremeados a setores com características rurais. De acordo com o diagnóstico do meio antrópico, esta região apresenta os processos mais intensos de expansão urbana e de crescimento e adensamento populacional, constituindo o principal vetor de pressão sobre a floresta.

Em outros termos, apesar da Floresta Estadual de Guarulhos ter sido criada com o objetivo precípuo de utilização sustentável dos recursos florestais, a área em que se situa é majoritariamente reconhecida por sua importância na conservação dos recursos hídricos de interesse para o abastecimento público. Na porção sul da área de estudo da floresta, entretanto, desponta um trecho com forte dinamismo urbano e populacional, somado a restrições legais mais brandas, a qual deve ser priorizada na formulação do zoneamento e dos programas de gestão da unidade de conservação que considerem a integração das ações de monitoramento e de fiscalização.

## 5.2. MEIO BIÓTICO

NO AGUARDO

## 5.3. MEIO FÍSICO

### 5.3.1. GEOLOGIA

VERIFICAR

### 5.3.2. GEOMORFOLOGIA

Na elaboração do diagnóstico sobre Geomorfologia, 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.

Conforme o Apêndice 4.2.B, produto de uma análise regional em escala 1:500.000, a FE Guarulhos e respectiva área de estudo estão inseridas nas Unidades Morfológicas Dc34 e Da43 (ROSS & MOROZ 1996). Essas unidades apresentam alto grau de fragilidade natural com a ocorrência de processos naturais (movimentos de massa e erosões lineares, como boçorocas), que podem ser potencializados dependendo do manejo realizado na UC. As boçorocas foram identificadas na área de estudo da unidade e ocorrem, sobretudo, nas áreas com maiores declividades (acima de 15°) (Apêndice 4.2.F). 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 (Apêndice 4.2.C a Apêndice 4.2.G).

O Apêndice 4.2.G aponta e descreve em escala de detalhe as potencialidades e restrições inerentes às unidades morfoopedológicas identificadas na área da UC e respectiva área de estudo. O anexo assinala como potencialidade geral da UC a preservação ambiental e, quanto, às restrições ocupacionais destaca a agricultura e atividades correlatas, em função da baixa fertilidade, altas declividades no relevo de serras, morros altos que ocasionam feições erosivas, além de, nas planícies a alta capacidade de degradação do ambiente.

### 5.3.3. PEDOLOGIA

VERIFICAR

### 5.3.4. CLIMATOLOGIA

As principais características do clima da Floresta Estadual de Guarulhos podem ser extraídas dos quadros-síntese apresentados, aliados a observação dos mapas e gráficos (Apêndice 4.4.A a Apêndice 4.4.C), que compõem o conteúdo do diagnóstico elaborado de maneira sucinta e objetiva.

A Floresta Estadual de Guarulhos 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 destacada 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.

### 5.3.5. PERIGO, VULNERABILIDADE E RISCO

O estudo dos perigos, vulnerabilidade e riscos da FE de Guarulhos indica as seguintes criticidades quanto às fragilidades e potencialidades, às quais recomenda-se:

- a) Manutenção da vegetação arbórea, visando diminuir o perigo de escorregamento planar;
- b) Melhoria das condições de saneamento das áreas de uso do tipo residencial/comercial/serviço que ocorrem na área de estudo, principalmente as ocupações periféricas, visando reduzir a vulnerabilidade e, conseqüentemente, a situação de risco, devido às condições de abastecimento de água, coleta e destinação de lixo e esgoto doméstico;

- c) Existem restrições muito significativas quanto ao perigo 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.

### 5.3.6. RECURSOS HÍDRICOS

A Floresta Estadual de Guarulhos e entorno, assim como o Parque Estadual Itaberaba, que está inserido em parte 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, sugerido para a UC PE Itaberaba, e que pode ser aplicado também à FE Guarulhos e sua área de estudo.

### 5.3.7. ATIVIDADES DE MINERAÇÃO

A área de estudo da FE de Guarulhos está contida, em sua maior parte, dentro dos limites do Parque Estadual de Itaberaba, o que explica o número reduzido de títulos minerários aí incidentes. Esta situação resulta num quadro de baixo grau de impactos ao meio físico e de conflitos com outros usos da terra, o que sinaliza que a atividade de mineração não representa um vetor de pressão para a UC.

Por ocasião da proposição de zoneamento para a Zona de Amortecimento da UC, é conveniente consultar o Parecer nº 525/2010/FM/PROGE/DNPM, emitido pela Advocacia Geral da União para o DNPM, sobre Mineração em Unidades de Conservação, que decidiu:

II – A mineração é admitida a priori nas zonas de amortecimento, nas áreas circundantes e nos corredores ecológicos de quaisquer unidades de conservação, seja ela de proteção integral ou de uso sustentável. Nesses casos:

- a) as atividades minerárias deverão atender às restrições e condições estabelecidas pela legislação específica e pelo órgão ambiental competente; e
- b) as referidas restrições e condições não impedem a outorga do título minerário, mas devem ser atendidas antes do início da atividade minerária.

Eventuais indenizações devidas em decorrência do decaimento do título minerário deverão ser arcadas integralmente pelo ente público responsável pela efetiva implantação da respectiva UC. (Observação: Caducidade ou decaimento é o fenômeno jurídico que extingue um ato administrativo quando surge uma nova lei que proíbe ou torna inadmissível uma atividade antes permitida, ou seja, é a declaração do advento de invalidade superveniente à expedição do ato).



## 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 apontar diretrizes ao planejamento da unidade que possam ser incorporadas em seu zoneamento ou nos respectivos programas de gestão. À luz dos objetivos propostos à unidade, a intenção é destacar diretrizes que possam maximizar as potencialidades da unidade, bem como sugerir estratégias para minimizar ou superar suas fragilidades e os impactos dos vetores de pressão.

Como uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, a Floresta Estadual de Guarulhos prevê o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a realização de pesquisas científicas com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas. Os objetivos de sua criação fundamentam-se, ainda, na transferência de conhecimento e tecnologias de produção e manejo que beneficiem as comunidades do entorno e na geração de alternativas e incremento de renda ao proprietário rural.

O diagnóstico das características físicas, bióticas e antrópicas evidenciou aspectos favoráveis e adversos aos objetivos da UC, tanto em seu interior, em uma área de 92,20ha, quanto em sua área de estudo, constituída por uma faixa de 3 km ao redor da Floresta. Como pontos favoráveis internos à unidade foram identificados a integridade da cobertura vegetal e ecossistemas associados, bem como o potencial para o desenvolvimento de atividades de pesquisa científica e para a visitação pública.

A integridade da cobertura vegetal da UC propicia a ocorrência de uma diversa e rica composição de flora e fauna, desempenha importante papel na proteção e manutenção da qualidade dos recursos hídricos e colabora com a conservação dos demais aspectos do meio físico, especialmente na prevenção de processos erosivos.

A vegetação predominante é característica da Floresta Ombrófila Densa Montana, que ocupa cerca de 77,42% do território. No levantamento geral das espécies de flora, foram amostradas 255 espécies, sendo 51,8% destas representativas dos estágios avançados de sucessão, dominados por espécies de porte arbóreo alto, ou de formações secundárias da Floresta Ombrófila Densa Montana, atreladas à regeneração de áreas em que o corte do eucalipto se associa ao uso do fogo. Foram encontradas dez espécies em risco de extinção nas categorias em perigo ou vulnerável. Quanto à fauna, foi confirmada a ocorrência de 85 espécies de vertebrados (10 mamíferos e 75 aves), duas ameaçadas de extinção, números que tendem a aumentar com novas amostragens e inventários, sendo prioritários os correlatos às abelhas, peixes, anfíbios e répteis.

Em relação aos recursos hídricos, a UC se insere totalmente na sub-bacia do Ribeirão Thomé Gonçalves, cujas nascentes estão localizadas na Serra do Itaberaba, em altitudes superiores a 1.300m, e abrange afluentes formadores do Rio Jaguari, importante sub-bacia do Rio Paraíba do Sul (UGRHI 2), e também afluentes do Baquirivu-Guaçu (UGRHI 6). A Serra do Itaberaba e todo o contínuo de Unidades de Conservação da Cantareira abrangem nascentes e sub-bacias de drenagem importantes para a composição dos mananciais de interesse regional para abastecimento público, e a conservação da vegetação é essencial para a manutenção da qualidade e quantidade dos recursos hídricos de interesse estratégico para a RMSP e para o Vale do Rio Paraíba.

Em relação às águas subterrâneas, verificou-se que na FE Guarulhos 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 suplementam os recursos hídricos superficiais, aos quais são interligados. Portanto, manter as áreas em boas condições de infiltração é essencial, e a vegetação exerce um papel relevante nesse sentido. Além disso, também é importante limitar as extrações e a densidade de poços para que não provoquem reduções no nível dos aquíferos e atentar para os riscos de contaminação dos aquíferos e para as alterações provocadas no uso do solo, associadas à supressão de vegetação e ao lançamento de efluentes, que podem interferir no volume e na qualidade dos cursos d'água.

De acordo com o diagnóstico da UC, a vegetação também desempenha um papel importante na conservação das demais características do meio físico. A Floresta Estadual de Guarulhos está inserida na Morfoestrutura Cinturão Orogênico do Atlântico (1º Táxon), caracterizada pelas elevadas altitudes, e na Unidade Morfoescultural do Planalto e Serra da Mantiqueira (2º Táxon), caracterizada pelo modelado de escarpas e morros altos com topos aguçados e convexos (ROSS & MOROZ, 1997). No interior da UC, as altitudes variam de 940m (nordeste) a 800m (leste e sul), decaindo no sentido noroeste-sudeste na área de estudo (1.300m na Serra do Itaberaba a 750m próximo ao rio Jaguari, respectivamente).

Os solos na região, cambissolos e latossolos amarelos, são geralmente pouco profundos e, aliados aos declives acentuados superiores a 25° a noroeste da UC, concentrados na vertente sudeste da Serra da Onça e na Serra de Itapetinga, imprimem maior suscetibilidade aos processos erosivos. O mapa de perigo de escorregamento planar mostra um predomínio da classe de perigo alto na UC, indicando a extrema fragilidade da região com relação às situações de perigo de ocorrência deste processo. Embora não haja processos erosivos lineares (ravinas e boçorocas) no interior da UC, 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>.

De acordo com o diagnóstico do meio biótico, a Floresta Ombrófila Densa Montana de porte arbóreo alto ou médio ocupa quase a totalidade do território da UC. Nas porções central e norte, essa vegetação estabelece um contínuo com a vegetação do PE Itaberaba e abriga uma rica rede de drenagem. Além disso, associa-se às maiores altitudes e às declividades mais acentuadas da floresta. Tendo em vista a importância da vegetação para a manutenção da biodiversidade, dos recursos hídricos e do meio físico, essa porção territorial aponta para um enquadramento mais restritivo, com limitações ao acesso público e à instalação de infraestrutura. Os programas de gestão nessa área devem focar a fiscalização e o monitoramento dos dados relativos à vegetação, à biodiversidade e à qualidade dos recursos hídricos, diminuindo possíveis vetores de pressão e outras formas de degradação.

A porção sul da unidade, por sua vez, também recoberta por Floresta Ombrófila Densa Montana de porte arbóreo alto ou médio, poderá ser utilizada para exploração sustentável de recursos florestais, garantindo uma matriz bem conservada para produção e coleta de sementes. Nesse sentido, poderá ser enquadrada como Zona de Exploração Sustentável, cumprindo com o objetivo ligado ao uso múltiplo sustentável dos recursos florestais. As atividades de exploração sustentável de recursos ou subprodutos florestais deverão circunscrever-se às Áreas de Manejo Sustentável e atender às normas estabelecidas para essas áreas, como a adoção de técnicas de colheita de impacto reduzido, de modo a minimizar os efeitos sobre a regeneração natural. A pesquisa científica de alto impacto também poderá ser desenvolvida nessa zona, desde que circunscrita às Áreas de Experimentação.

A integridade da vegetação, somada a outros atrativos naturais, ainda conferem à **unidade** um alto potencial à **visitação pública** e ao desenvolvimento de pesquisas científicas, objetivos precípuos da UC. Mediante autorização do órgão gestor, a pesquisa científica poderá se desenvolver em qualquer lugar da floresta. Já a visitação pública deverá circunscrever-se às porções demarcadas como Áreas de Uso Público, que podem incidir sobre as zonas de Conservação, de Recuperação, de Exploração Sustentável e de Extensivo. A trilha do Lago Negro, por exemplo, pode ser demarcada como uma Área de Uso Público sobre Zona de Uso Extensivo, acolhendo a infraestrutura e as atividades de visitação compatíveis com esta zona. Da mesma forma, o patrimônio histórico-cultural ou arqueopaleontológico identificado no interior da unidade pode ser objeto de educação ambiental ou visitação pública, circunscrito às Áreas Histórico-Culturais, cujas atividades serão adequadas à zona em que se insere.

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, as atividades agrosilvopastoris, os incêndios, a caça, a ocorrência de espécies exóticas e o descarte de resíduos.

---

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.

De acordo com o SNUC, a categoria Floresta engloba terras de posse e domínio públicos, prevendo a desapropriação das áreas particulares incluídas em seus limites. No caso específico da FE de Guarulhos, a propriedade ainda não é de domínio público. A titulação das terras é conhecida, mas a regularização fundiária depende da desapropriação, amigável ou judicial. Até a sua efetiva aquisição amigável ou imissão na posse em caso de desapropriação, é possível a manutenção das atividades agropecuárias e outras que, provisoriamente, poderão ser desenvolvidas pelos respectivos proprietários, de acordo com as disposições do decreto de criação da UC.

A situação fundiária e das ocupações dentro da FE Guarulhos 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 proibir novas construções e limitar a ampliação das construções existentes. Os programas de gestão devem focar a fiscalização e o monitoramento para evitar a ampliação das ocupações e, fundamentalmente, priorizar a regularização fundiária.

De forma atrelada às ocupações, destaca-se como fragilidade da FE Guarulhos as atividades agrosilvopastoris. 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 estas atividades também sejam incorporadas nas Áreas de Ocupação Humana, atreladas a normas específicas que tenham como objetivo minimizar seu impacto sobre os atributos da UC, como normas de controle do uso de agrotóxicos ou de proibição do emprego do fogo no manejo das atividades agrosilvopastoris.

Em relação aos incêndios florestais, foram observados vestígios de ocorrência de incêndios na UC, provavelmente associados ao corte e retirada do plantio de eucalipto. 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. As áreas de vegetação alterada ou com indícios de degradação no interior da UC, seja em decorrência de incêndios florestais ou não, devem ser enquadradas na Zona de Recuperação, cujos ambientes naturais devem ser recuperados por meio da implantação de projetos de restauração ecológica. Complementarmente, algumas áreas com vegetação alterada também poderão ser enquadradas como Zona de Exploração Sustentável, na qual será possível a exploração sustentável de recursos madeireiros ou de subprodutos florestais, desde que circunscrita às Áreas de Manejo Sustentável.

Outro ponto de fragilidade evidenciado pelo diagnóstico relaciona-se à caça e à ocorrência de espécies exóticas. Na FE Guarulhos, isso se verifica pela abertura de trilhas irregulares, que podem ser um indicativo da presença de caçadores visando tatu-galinha, capivara e veado-catingueiro, bem como pela ocorrência de espécies exóticas de fauna (cachorros domésticos) e flora (citros, café, nêspera, lírio-do-brejo, eulófia, cantaria, jambo e margaridão), 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: a partir das margens da Estrada do Caminho do Sol são encontrados os principais pontos de degradação na UC, com deposição irregular de resíduos sólidos e materiais inservíveis, e áreas de desmanche de veículos, práticas que impactam a biodiversidade e conflitam com os objetivos de conservação da floresta. A orientação ao planejamento neste sentido se relaciona ao incremento da ação fiscalizadora, somado à implantação de algum tipo de controle nos acessos à unidade.

Além das questões relacionadas à parte interna da UC, o diagnóstico evidenciou potencialidades e fragilidades em sua área de estudo, que devem trazer insumos ao planejamento da Zona de Amortecimento. Convém ressaltar que a área de estudo da FE Guarulhos está integralmente inserida no PE Itaberaba ou em sua Zona de Amortecimento e, portanto, as diretrizes aí incidentes deverão associar-se às disposições do Plano de Manejo deste parque.

Dentre os aspectos positivos da área de estudo da FE Guarulhos deve ser destacada a presença de fragmentos de vegetação nativa. Conforme o mapa de uso do solo, há uma clara predominância de Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa na área de entorno da FE Guarulhos, especialmente dentro do PE Itaberaba. Nas demais porções, ao sul da floresta, ocorre uma mescla de Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa, Silvicultura, Áreas Antropizadas e Áreas Urbanas ou Edificadas.

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, predominam na área de estudo as classes de perigo alto de escorregamento planar e, subordinadamente, um perigo moderado no limite sul da UC, além de áreas de perigo muito alto nos limites noroeste e sudoeste da área de entorno. O mapa de risco de ocorrência de processos de escorregamento planar, por sua vez, mostra variação entre as classes alta a muito alta concentradas na porção sul da área de estudo. O mesmo ocorre em relação à vulnerabilidade de áreas de uso residencial, comercial e de serviços a eventos geodinâmicos, que apresenta classes de alta vulnerabilidade ao sul da área de estudo. Esses dados indicam, portanto, a extrema fragilidade da região com relação às situações de risco do meio físico.

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 a Área de Proteção aos Mananciais e a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRM) do Jaguari, que recobrem praticamente toda a área de estudo da FE Guarulhos, com exceção de sua porção sudoeste, inserida na UGRHI 6.

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 em áreas que promovam conectividade com a UC ou a adoção de medidas mitigadoras na implementação de obras, atividades e empreendimentos que causem fragmentação da vegetação nativa. Paralelamente, poderão ser criadas regras que proíbam o corte e a supressão de vegetação no entorno imediato da Unidade de Conservação, mecanismos de compensação ao corte no entorno não imediato 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 urbanização, à precariedade dos sistemas de infraestrutura sanitária, às atividades agrícolas e silviculturais, os incêndios, às estruturas lineares e às atividades minerárias.

Externamente à unidade verifica-se que o município de Guarulhos, que compõe a Região Metropolitana de São Paulo, apresenta grande dinamismo econômico, pautado na produção industrial, no comércio e na prestação de serviços, com destaque para o ramo de transportes e logística. Possui, ainda, a segunda maior população do estado e sua taxa de crescimento demográfico supera a média estadual, estimulando a expansão urbana em direção às áreas periféricas, muitas vezes com infraestrutura urbana e domiciliar precária.

Até a década de 1970, os processos mais intensos de urbanização e de industrialização do município se concentravam em seu compartimento sul, caracterizado por relevos planos e suaves mais propícios ao assentamento urbano. O relevo acidentado do compartimento norte condicionava o processo de ocupação, possibilitando o predomínio dos remanescentes de Mata Atlântica e dos mananciais de cursos d'água e viabilizando a criação de diversas áreas naturais protegidas pelo poder público, nas diferentes esferas de governo. A partir de então, verificam-se zonas de expansão urbana entremeadas a áreas rurais com atividades agropastoris, pesqueiros, chácaras e casas de veraneio, especialmente ao sul da FE Guarulhos, destacando-se os bairros Água Azul e Morro Grande, e a indústria de bebidas Cervejaria Águas da Serra (AmBev), a noroeste da UC. Os bairros mencionados apresentam elevada densidade populacional e sua precariedade habitacional é constatada pelas condições de infraestrutura de saneamento domiciliar, onde predomina o esgotamento via fossa rudimentar, complementado por sistemas de esgotamento via corpos hídricos.

Toda esta dinâmica de ocupação diversificada representa um importante vetor de pressão sobre os atributos da unidade, com potencial de degradação pela supressão de vegetação, desestabilização do meio físico, interferência no volume e na qualidade dos cursos d'água em função do aumento das captações nas

cabeceiras de drenagem e do lançamento de efluentes nos cursos d'água ou no solo e pelo aumento na geração de resíduos sólidos, muitas vezes associado à sua deposição inadequada. Assim, deve orientar a formulação de diretrizes que minimizem os impactos do avanço urbano sobre a UC, como a introdução de medidas que promovam corredores ecológicos nos novos parcelamentos considerando os fragmentos existentes e a utilização de espécies nativas regionais no paisagismo.

Em relação à ocupação rural, o diagnóstico evidenciou áreas de uso agrícola situadas na porção sul da área de estudo da UC, bem como manchas de silvicultura, especialmente na porção sudoeste da área de estudo. Conforme apontado, a atividade tem importância econômica regional a partir da exploração de espécies de eucalipto e de pinus, vendidas sob a forma de lenha e de madeira em tora ou, ainda, transformada em carvão vegetal. As orientações ao planejamento relacionadas às atividades agrosilvopastoris e, especificamente, à silvicultura podem envolver a adoção de práticas de conservação e manejo adequado do solo e da água, o uso regulado de agrotóxicos ou a adoção de práticas agroecológicas.

Em relação à mineração no entorno da UC, o diagnóstico do meio físico revelou que o contexto geológico da região, caracterizada por rochas de composição granítica, apresenta potencialidade mineral de grande interesse de exploração, correlatas à indústria da construção civil e ao aproveitamento de ouro. Na área de estudo da FE de Guarulhos há pouca incidência de títulos minerários. É constatada apenas a concessão de lavra para exploração de saibro na porção sudoeste da área de estudo da FE de Guarulhos, o que sinaliza que a atividade de mineração não representa um vetor de pressão para a UC. Entretanto, é preciso atentar para que a atividade não conflite com os objetivos de conservação da unidade.

A área de estudo da Floresta Estadual de Guarulhos é entrecortada por infraestruturas lineares diversas, como linhas de transmissão, subestações, rodovias e estradas vicinais, que podem provocar perturbações no ambiente e induzir ocupação e atividades ilegais, como caça e descarte de resíduos. A implantação de empreendimentos de utilidade pública, como a do Trecho Norte do Rodoanel nas proximidades da área em estudo deve gerar novas dinâmicas territoriais, as quais devem ser observadas com atenção para que não comprometam a conservação dos atributos naturais situados na porção norte do município.

Conforme estabelecido no Roteiro Metodológico de Unidades de Conservação, os empreendimentos de utilidade pública situados 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.

A análise das potencialidades e vulnerabilidades da área de estudo da FE Guarulhos deu elementos para a delimitação de sua Zona de Amortecimento e evidenciou que especificidades em seu território. Como apontado, as porções oeste, norte e leste da área de estudo, onde encontram-se os remanescentes de vegetação nativa mais significativos, estão integralmente inseridas no PE Itaberaba. Aí, as diretrizes devem estar intrinsecamente associada às disposições do Plano de Manejo deste parque as quais, presume-se, serão mais restritivas por tratar-se de Unidade de Conservação de Proteção Integral. A porção sul da FE Guarulhos, em contrapartida, constitui o principal vetor de pressão sobre a floresta no que se refere às dinâmicas de expansão urbana e de crescimento populacional, especialmente nos bairros da Água Azul e Morro Grande. A esta região, devem ser formuladas normas que minimizem seu impacto sobre a UC.

A análise integrada dos diagnósticos dos meios físico, biótico e antrópico da FE Guarulhos e de sua área de estudo, à luz de suas potencialidades e fragilidades, permitiu evidenciar 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

VERSÃO PRELIMINAR



7. PROGRAMAS DE GESTÃO

VERSÃO PRELIMINAR

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### 8.1. MEIO ANTRÓPICO

#### COBERTURA DA TERRA, USO DO SOLO, DINÂMICA DEMOGRÁFICA SOCIOECONÔMICA

- AZEVEDO, Nelson de Aquino. Guarulhos: espaço de muitos povos. São Paulo: Noovha América, 2008.
- 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: EMPLASA, 2012. Resolução de 1 metro (imagem aerofotogramétrica de alta resolução).
- FONSECA, Silmara Guerra Ferraz; ANDRADE, Márcio Roberto Magalhães de; OLIVEIRA, Antônio Manoel dos Santos. “Unidades de Conservação do município de Guarulhos: avaliação com base em aspectos geoambientais e instrumentos de gestão”. In: Boletim Goiano de Geografia. Goiânia, v. 34, n.1, p. 55-72, jan./abr. 2014
- 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.
- GRAÇA, Beatriz Amélia; SAAD, Antônio Roberto; ANDRADE, Márcio Roberto Magalhães de; OLIVEIRA, Antônio Manoel dos SANTOS; ETCHEBEHERE, Mario Lincoln de Carlos; QUEIROZ, William de. “Condições geoambientais no processo histórico da ocupação territorial do município de Guarulhos, estado de São Paulo, Brasil”. In: Revista UnG – Geociências. v.6, n.1, p. 163-190, 2007.
- 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). 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 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 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.
- SANTOS, Solange Alves Duarte dos; FIALHO, Mirian. As Unidades de Conservação em Guarulhos: gestão territorial dos espaços naturais protegidos. In: International Journal of knowledge engineering and management. Florianópolis, v.2, n.4, p.43-71, nov. 2013 / fev. 2014.
- 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). 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). 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 Geológico (IG). Unidades Homogêneas de Uso e Ocupação do Solo (UHCT) do estado de São Paulo. São Paulo: SMA/IG, 2014.
- 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.

## PATRIMÔNIO CULTURAL HISTÓRICO E ARTÍSTICO

- CONSELHO DE DEFESA DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO ARQUEOLÓGICO, ARTÍSTICO E TURÍSTICO DO ESTADO DE SÃO PAULO (CONDEPHAAT). Lista de bens tombados do CONDEPHAAT (busca por município). Disponível em: [http://www.cultura.sp.gov.br/portal/site/SEC/menuitem.9e39945746bf4ddef71bc345e2308ca0/?vgnnextoid=300d6ed1306b0210VgnVCM1000002e03c80aRCD&IdCidade=83bd24efc61b8210VgnVCM1000002e03c80a\\_\\_\\_&Busca=Busca](http://www.cultura.sp.gov.br/portal/site/SEC/menuitem.9e39945746bf4ddef71bc345e2308ca0/?vgnnextoid=300d6ed1306b0210VgnVCM1000002e03c80aRCD&IdCidade=83bd24efc61b8210VgnVCM1000002e03c80a___&Busca=Busca). Acesso em: março/2017.
- INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). Lista dos bens tombados processos em andamento do IPHAN. Disponível em: [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). Acesso em: março/2017.

## VETORES DE PRESSÃO

- SÃO PAULO (Estado). CETESB. Empreendimentos licenciados, loteamentos aprovados e autorizações de supressão de vegetação emitidas pela CETESB, entre os anos de 2010 a 2016. São Paulo, 2017.
- SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental. Autos de Infração Ambiental lavrados entre os anos de 2013 a 2016. São Paulo, 2017.
- SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental. Plano de Ação de Fiscalização. Ações e Ocorrências registradas no âmbito do Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação (SIM), entre os anos de 2013 a 2016. São Paulo, 2017.
- SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental. Boletins de Ocorrência de Incêndio Florestal registrados no âmbito da Operação Corta Fogo, entre os anos de 2014 a 2016. São Paulo, 2017.
- SÃO PAULO (Estado). Fundação Florestal. Mapa situacional da Floresta Estadual de Guarulhos. São Paulo, 2017

## 8.2. MEIO BIÓTICO

### VEGETAÇÃO

- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP – APG. An update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, n. 181, p. 1–20, 2016.

- ARZOLLA, F.A.R.D.P.; VILELA, F.E.S.P.; PAULA, G.C.R.; SHEPHERD, G.J.; DESCIO, F.; MOURA, C. Composição florística e a conservação de florestas secundárias na Serra da Cantareira, São Paulo, Brasil. *Rev. Inst. Flor.*, v. 23, n. 1, p. 149-171, 2011.
- BAITELLO, J.B. et al. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um trecho da Serra da Cantareira (Núcleo Pinheirinho) – SP. In: Congresso Nacional de Essências Nativas, 2, mar. 1992. *Anais...* São Paulo: UNIPRESS, 1992, p. 291-7 (Rev. Inst. Flor., São Paulo, v. 4, n. único, pt. 1, Edição especial).
- BAITELLO, J.B. et al. Estrutura fitossociológica da vegetação arbórea da Serra da Cantareira (SP) – Núcleo Pinheirinho. *Rev. Inst. Flor.*, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 133-61, 1993.
- CATHARINO, E.L.M.; BERNACCI, L.C.; FRANCO, G.A.D.C.; DURIGAN, G.; METZGER, J.P. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. *Biota Neotropica*, São Paulo, v. 6, n. 2. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article=bn00306022006>>. Acesso em: 31 mar. 2008..
- CASTRO, A.G. Levantamento florístico de um trecho de mata atlântica na Estação Ecológica de Bananal, Serra da Bocaina, Bananal, São Paulo. 2006. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- FIDALGO, O.; BONONI, V.L.R. *Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico*. Manual, n. 4. São Paulo: Instituto de Botânica, 1984. 62 p.
- FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: Abr. 2017.
- INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS – IPÊ. *Criação de sistema de áreas protegidas do contínuo da Cantareira: Serras do Itaberaba e Itapetinga*. Nazaré Paulista: IPÊ, 2010. 250 p.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: Abr. 2017
- Lueder, D. R. *Serial photographic interpretation, principles and applications*. New York: MacGraw-Hill, 1959. 462 p.
- MARTINELLI, G.; MORAES, M.A. *Livro vermelho da flora do Brasil*. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013 1110 p.
- SPURR, S. H. *Photogrammetry and photo-interpretation*. New York: Ronald Press, 1960. p. 295-443.

## FAUNA

- 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.
- 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.
- 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.

- PREFEITURA DE GUARULHOS – SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE. Lista de Espécies da Fauna Silvestre com ocorrência no Município de Guarulhos. Diário Oficial do Município de Guarulhos, n. 64, 2015. p.21-25.
- SÃO PAULO (ESTADO). Decreto Estadual No 60.133 de 7 de fevereiro de 2014. Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as deficientes de dados para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, seção 1, 124 (27), 2014.
- SPECIES LINK. Sistema de informação distribuído para recuperação de dados de acervos de coleções biológicas e de observação em campo. Disponível em: <<http://www.splink.cria.org.br/>>. Acesso em: 20/02/2017.
- WIKIAVES. WikiAves, a Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/>>. Acesso em: 20/02/2017.

### 8.3. MEIO FÍSICO

- 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).
- 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.; 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.

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.

#### SITES CONSULTADOS

<http://www.dnpm.gov.br/assuntos/ao-minerador/sigmine> – Sistema de Informações Geográficas da Mineração – SIGMINE, Departamento Nacional da Produção Mineral/DNPM.

<http://www.dnpm.gov.br/assuntos/ao-minerador/cadastro-mineiro> – Sistema de Informações do Cadastro Mineiro, Departamento Nacional da Produção Mineral/

## 8.4. JURÍDICO INSTITUCIONAL

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). **APA Bacia do Rio Paraíba do Sul**. Brasília: MMA/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: maio. 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: abr. 2017.

GUARULHOS. Prefeitura Municipal. **Portal da Prefeitura de Guarulhos**. Guarulhos, 2017. Disponível em: <<http://www.guarulhos.sp.gov.br/>>. Acesso em: abr. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Decreto Estadual nº 55.662, de 30 de março de 2010. **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**. São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2010/decreto-55662-30.03.2010.html>>. Acesso em: abr. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH). COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS (COBRAPE). **Elaboração e revisão dos PDPA's 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 de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH). COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS (COBRAPE). **Elaboração do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental dos Mananciais da RMSP**. São Paulo: SSRH/COBRAPE, 2017. Disponível em: <<http://pdpa.cobrape.com.br/O-Projeto.aspx>>. Acesso em: maio. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Fundação Florestal (FF). **Parque Estadual de Itaberaba**. São Paulo: SMA/FF, 2017. Disponível em: <http://www3.ambiente.sp.gov.br/parque-itaberaba/sobre-o-parque/>. Acesso em: maio. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Fundação Florestal (FF). Instituto Florestal (IF). **Parque Estadual da Cantareira. Plano de Manejo**. São Paulo: SMA/FF/IF, 2009. Disponível em: <[fflorestal.sp.gov.br/files/.../PECantareira/.../Plano%20de%20Manejo%20Completo.pdf](http://fflorestal.sp.gov.br/files/.../PECantareira/.../Plano%20de%20Manejo%20Completo.pdf)>. Acesso em: maio. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA). **Zoneamento Agroambiental para o Setor Sucroalcooleiro do Estado de São Paulo**. São Paulo: SMA/SAA, 2008. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/zoneamento-agroambiental/>>. Acesso em: mar. 2017.

SILVA, Ricardo Toledo; PORTO, Mônica. **“Gestão urbana e gestão das águas: caminhos da integração”**. Estudos Avançados. São Paulo: IEA, 2003.