

MONUMENTO NATURAL DA PEDRA GRANDE

DIAGNÓSTICO



Foto: Fundação Florestal Núcleo Plano de Manejo





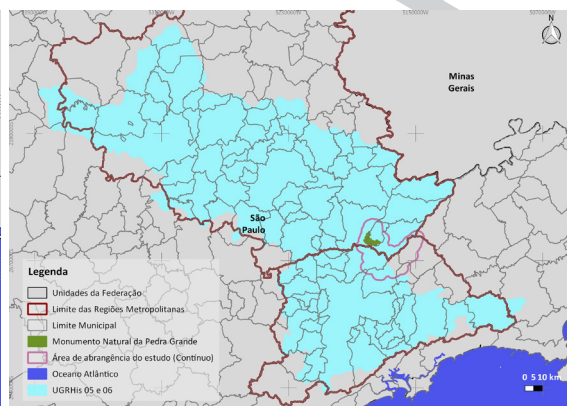
FUNDAÇÃO FLORESTAL

MONUMENTO NATURAL ESTADUAL DA PEDRA GRANDE

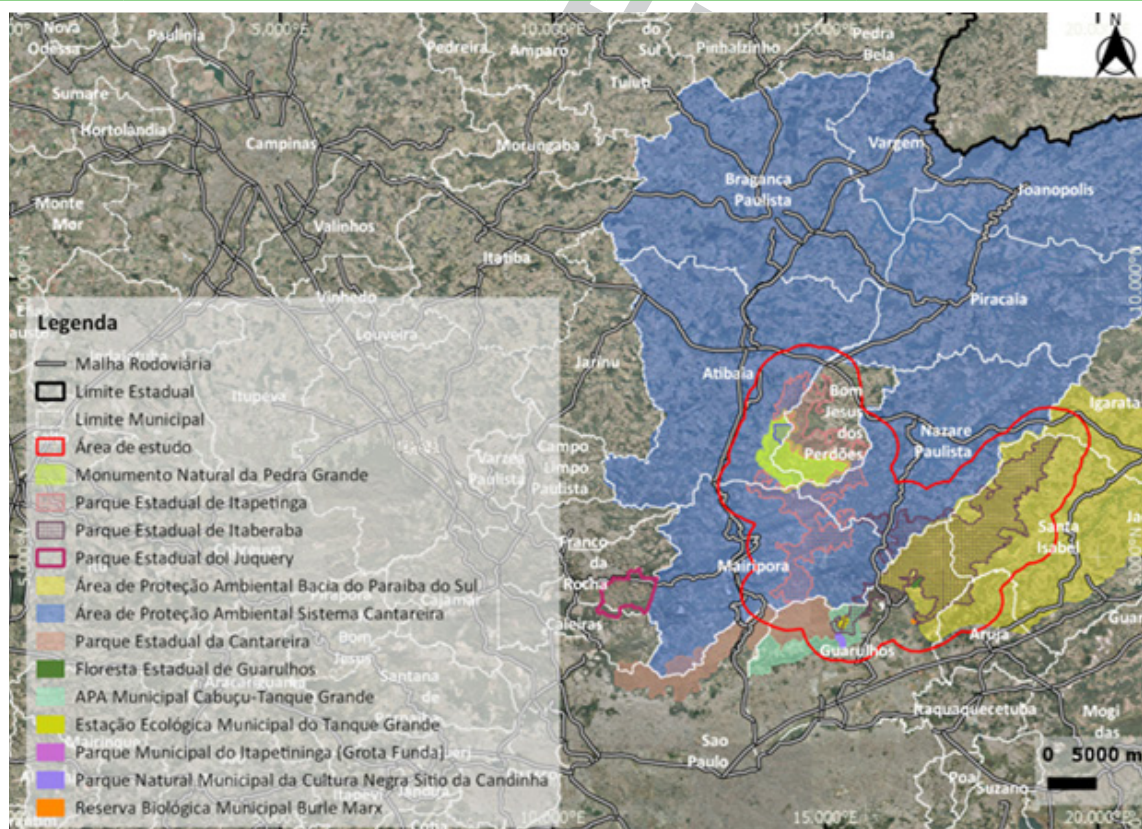
(versão preliminar – apreciada pelo Conselho Consultivo da UC na 2ª Reunião Ordinária, ocorrida em 16/02/2018)

1

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



ÁREA DA UC	MUNICÍPIOS ABRANGIDOS	REGIÃO ADMINISTRATIVA	UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS (UGRHI)	ACESSO À UNIDADE DE CONSERVAÇÃO
3.297,01 ha	Atibaia	São Paulo e Campinas	05 – Piracicaba, Capivari e Jundiá 06 – Alto Tietê	Acesso pela Estrada Municipal da Pedra Grande, s/ número. Atibaia/São Paulo.



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

Monumento Natural da Pedra Grande – Fundação Florestal

Cesar Juliano dos Santos Alves

Diretoria Metropolitana e Interior – Fundação Florestal

Lucila Manzatti

Diego Hernandes Rodrigues Laranja

Brayan Bergamasco Sberse

Núcleo Planos de Manejo – Fundação Florestal

Fernanda Lemes de Santana

Adriana de Arruda Bueno

Aleph Bönecker da Palma

Henrique Fernandes Pasqual

Jéssica Sá Fernandes da Silva

Jodie Lopes Gonçalves

Lucas Gomes Torsani

Luizi Maria A. B. Estancione

Marcos Hiroshi Okawa

Nayara Tiago dos Santos Silva

Tatiana Yamauchi Ashino

Victor del Mazo Quartier

Aspectos Fundiários

Jorge Luiz Vargas Lembo, FF

Maria Emília Shimura, FF

Oziel Pinto, FF

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

Ciro Koiti Matsukuma, IF

Dimas Antônio da Silva, IF

Mônica Pavão, IF

Dinâmica Demográfica e Socioeconômica

Gil Kuchembuck Scatena, SMA/CPLA

Isadora Leite Silva, SMA/CPLA

Marco Antônio Gomes, SMA/CPLA

História e Patrimônio

Gil Kuchembuck Scatena, SMA/CPLA

Isadora Leite 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**

Cintia Kameyama, IBot

Frederico Alexandre Roccia Dal Pozzo Arzolla, IF

Isabel Fernandes de Aguiar Mattos, IF

Marina Mitsue Kanashiro, IF

Osny Tadeu Aguiar, IF

Vinicius Gaburro de Zorzi, pesquisador convidado

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

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

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

Marco Antônio Gomes, SMA/CPLA

CONSOLIDAÇÃO DO RELATÓRIO

Lie Schutzer, SMA/GAB

Lucia Bastos Ribeiro de Sena, SMA/CPLA

Valéria Augusta Garcia, IBot

CONSOLIDAÇÃO DO RELATÓRIO

Lie Schutzer, SMA/GAB

Lucia Bastos Ribeiro de Sena, SMA/CPLA

Valéria Augusta Garcia, IBot

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Cecília Maria de Barros, SMA/CPLA

SUMÁRIO

1. INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC)	5
1.1. CONTATO INSTITUCIONAL	6
1.2. ATOS NORMATIVOS	6
1.3. ASPECTOS FUNDIÁRIOS	6
1.4. GESTÃO E INFRAESTRUTURA DA UC	7
1.5. INFRAESTRUTURA DE APOIO AO USO PÚBLICO	8
1.6. ATRATIVOS TURÍSTICOS	8
2. DIAGNÓSTICO DA UC	9
2.1. MEIO ANTRÓPICO	9
2.2. MEIO BIÓTICO	16
2.3. MEIO FÍSICO	22
3. JURÍDICO INSTITUCIONAL	33
3.1. INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL	33
4. LINHAS DE PESQUISA	35
4.1. PESQUISAS CONCLUÍDAS	35
5. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO	36
5.1. MEIO ANTRÓPICO	36
5.2. MEIO BIÓTICO	36
5.3. MEIO FÍSICO	37
5.4. ANÁLISE INTEGRADA	40
6. ZONEAMENTO	46
7. PROGRAMAS DE GESTÃO	47
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
8.1. MEIO ANTRÓPICO	48
8.2. MEIO BIÓTICO	49
8.3. MEIO FÍSICO	50
8.4. JURÍDICO INSTITUCIONAL	52
ANEXO I – INFORMAÇÕES GERAIS DA UC	53
1.1. ASPECTOS FUNDIÁRIOS	53
ANEXO II – MEIO ANTRÓPICO	54
2.1. COBERTURA DA TERRA E USO DO SOLO	54
2.2. DINÂMICA DEMOGRÁFICA E SOCIOECONÔMICA	55
2.3. VETORES DE PRESSÃO E CONFLITOS DE USO	64
ANEXO III – MEIO BIÓTICO	73
3.1. VEGETAÇÃO	73
3.2. FAUNA	92

ANEXO IV – MEIO FÍSICO	104
4.1. GEOLOGIA	104
4.2. GEOMORFOLOGIA	106
4.3. PEDOLOGIA	116
4.4. CLIMATOLOGIA.....	120
4.5. PERIGO, VULNERABILIDADE E RISCO	125
4.6. RECURSOS HÍDRICOS	137
4.7. ATIVIDADES DE MINERAÇÃO	147
ANEXO V – JURÍDICO INSTITUCIONAL	149

1. INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC)

Nome	Monumento Natural Estadual da Pedra Grande (Mona Pedra Grande).
Código	35.1967.
Órgão Gestor	Fundação para Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo (FF).
Grupo de UC	Proteção Integral.
Categoria de UC	Monumento Natural (Mona), cujo objetivo básico é preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica. A visitação pública está sujeita às condições e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração e àquelas previstas em regulamento. De acordo com o SNUC, essa categoria de Unidade de Conservação pode ser constituída por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários. Havendo incompatibilidade entre os objetivos da área e as atividades privadas, a área deve ser desapropriada, de acordo com o que dispõe a lei.
Bioma (s)	Mata Atlântica.
Objetivo (s)	Preservar os atributos bióticos, abióticos e cênicos do maciço da Pedra Grande.
Atributos	Biodiversidade e Recursos Hídricos.
Município(s) Abrangido(s)	Atibaia, Bom Jesus dos Perdões, Mairiporã e Nazaré Paulista.
UGRHI	UGRHI 6: Alto Tietê. UGRHI 5: PCJ (Piracicaba, Capivari e Jundiá).
Conselho	Instituído por meio das Resoluções SMA nº 96/2017 e nº 127/2017.
Plano de Manejo	Em processo de elaboração.
Instrumento (s) de Planejamento e Gestão Incidente (s)	No âmbito Municipal: • Plano Diretor de Turismo de Mairiporã (Lei Complementar nº 398/2016). • Plano Diretor do Município de Nazaré Paulista (Lei Complementar nº 05/2006). • Plano Diretor da Estância de Atibaia, para o período 2007/2016 (Lei Complementar nº 507/2006). • Legislação de Uso e Ocupação do Solo do Município de Atibaia (Lei Complementar nº 714/2015). No âmbito Estadual: • Plano da Bacia Hidrográfica UGRHI 5 PCJ. • Plano da Bacia Hidrográfica UGRHI 6 Alto Tietê. E demais atos normativos especificados na sessão “Jurídico Institucional”.
Situação quanto à Conformidade ao SNUC	Em conformidade com o SNUC, no que se refere à situação fundiária.

1.1. CONTATO INSTITUCIONAL

Contato Institucional	O contato é feito por meio da Sede administrativa e operacional (cessão de uso), localizada na Estrada Municipal Juca Sanches, Atibaia.
Endereço da Unidade (sede)	Estrada Municipal Juca Sanches, 400, Atibaia.
CEP	12954-070.
Bairro	Jardim Brogotá.
UF	SP.
Município	Atibaia.
Site da UC	Inexistente.
Telefone da UC	(11) 4402-3533.
E-mail da UC	cesaralves@fflorestal.sp.gov.br

1.2. ATOS NORMATIVOS

Instrumento (s)	Decreto nº 55.662/2010.
Ementa (s)	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.
Publicação	DOE 31/03/2010.
Área da UC	3.297,01 ha.
Memorial Descritivo	Consta do Decreto Estadual nº 55.662/2010.

1.3. ASPECTOS FUNDIÁRIOS

Situação Fundiária	A Unidade é formada por propriedades privadas.
Consistência dos Dados do Limite da UC	O perímetro da Unidade deverá ser revisado por meio de trabalho de campo, conforme orientações do decreto de criação (Apêndice 1.1.A).
Percentual de Área Pública	Trata-se de área inserida em região na qual não houve processo discriminatório e, portanto, não há como determinar se há terras públicas. Não há imóveis de propriedade do estado de São Paulo.
Percentual de Área Particular	100%
Percentual de Área com Titulação Desconhecida	100%
Situação da Área quanto à Ocupação	Com ocupação irregular.
Percentual de Demarcação dos Limites	0%

1.4. GESTÃO E INFRAESTRUTURA DA UC

Ações Existentes de Manejo e Gestão	• Ações integradas com a Polícia Militar Ambiental (Pamb) 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 Pamb, a FF, o Instituto Florestal (IF) e o Instituto de Botânica (IBot), para melhor assegurar os atributos que justifiquem a proteção desses espaços, conforme disposto no art. 1º da Resolução SMA nº 76/2012. • Ações integradas de prevenção e combate a incêndios florestais, no âmbito do Programa Operação Corta Fogo, coordenado pela Secretaria do Meio Ambiente (SMA), por meio da CFA, com o envolvimento de diversos órgãos estaduais, como o Corpo de Bombeiros, a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC), a Pamb, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), a FF e o IF. • Ações integradas com moradores, Corpo de Bombeiros, Polícia Militar e o serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), em atendimento a chamamentos por parte de visitantes que se perdem ou se acidentam, realizando operações excepcionais de busca e salvamento, resgate de vítimas, fornecendo suporte e logística para as definições das melhores rotas para acessos de áreas remotas, com o acompanhamento de funcionários e/ou moradores que tenham domínio da área. • Ação de monitoramento e controle de acessos dos atrativos consolidados (Pedra Grande), realizado pela equipe de proteção da UC aos finais de semana e feriados, quando o fluxo de visitantes é intensificado.
Edificações e Estruturas	No interior da UC não há edificações e estruturas e a gestão é realizada na sede administrativa e operacional (cessão de uso), localizada na Estrada Municipal Juca Sanches, Atibaia.
Equipamentos Eletrônicos para Gestão da UC	A Sede da UC possui: • 03 computadores.
Comunicação	A Sede da UC possui: • Telefonia; • Acesso a Internet; • Sinal de Telefonia celular; • Sistema de rádio. Obs: No interior da UC não há infraestrutura de Telecomunicações.
Meio de Transporte em Operação	A Sede da UC possui: • 1 veículo leve.
Energia	A Sede da UC possui energia proveniente da concessionária Elektro Voltagem: 110v/220v.
Saneamento Básico	A Sede da UC possui: • Abastecimento de água proveniente de concessionária (SAAE); • Rede pública de esgoto (SAAE); • Rede pública municipal de coleta de lixo. Obs.: No interior da UC, as propriedades que estão inseridas nas áreas que não são alvo de desapropriação contam com fornecimento de energia (Elektro) e captação de água realizada por poços ou captação de água superficial.
Atendimento e Emergência	Quando necessário, os órgãos responsáveis são acionados, sendo: Corpo de Bombeiros, SAMU e Comando de Operações Especiais (COE) da Polícia Militar. Obs.: No interior da UC não há infraestrutura e nem recursos humanos para atendimento de emergências.
Recursos Humanos	A UC possui: • 01 chefe de Unidade de Conservação; • 04 vigilantes (terceirizados).

1.5. INFRAESTRUTURA DE APOIO AO USO PÚBLICO

Portaria	Inexistente.
Centro de Visitantes	Inexistente.
Sede dentro do Limite da UC	Inexistente.
Guarita	Inexistente.
Hospedagem	Proposta de criação de empreendimento Sítio Paturi, área de propriedade particular do Mona Pedra Grande.
Alimentação	Proposta de criação de empreendimento Sítio Paturi, área de propriedade particular do Mona Pedra Grande.
Sanitários	Inexistente.
Lojas	Inexistente.
Estacionamento	Há uma área em que os visitantes estacionam seus veículos no 1º Platô da área rochosa da Pedra Grande, sob monitoramento e orientação da vigilância, sem, no entanto, estrutura de cercamento e delimitação.

1.6. ATRATIVOS TURÍSTICOS

Nome do Atrativo	Breve Descrição	Extensão	Dificuldade
Pedra Grande	Atrativo com potencial para atividades de educação ambiental, pois permite evidenciar temáticas variadas do ambiente, como uso e ocupação do solo, geologia, relevo, recursos hídricos e estágios da vegetação. O atrativo recebe visitação de praticantes de caminhada, ciclistas e turistas para contempla�o de paisagem. Também possui prática de esportes de aventura, como voo livre e rapel.	Não se aplica.	Não se aplica.
Trilha da Minha Deusa	Atrativos com potencial para educa�o ambiental, pesquisa, contempla�o, interpreta�o ambiental, vivência, travessia, escalada, banho etc.	2446 m	Diversos trechos da trilha com dificuldade alta, pelo esforço físico necessário para a subida.

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

O Mona Pedra Grande está inserido nas Unidades Morfoesculturais do Planalto e Serra da Mantiqueira e do Planalto de Jundiá, cujas características, aliadas ao histórico de sua ocupação, definiram a cobertura atual da terra (Apêndices 2.1.A e 2.1.B).

De acordo com o mapeamento de Cobertura da Terra efetuado pela SMA predomina, no interior da Unidade de Conservação, a Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa em todo o Mona. Na porção leste da UC, é possível constatar a presença de áreas de silvicultura e, ao centro, pequenas manchas de áreas antropizadas, especialmente no município de Bom Jesus dos Perdões.

A área de estudo, por sua vez, apresenta uma cobertura da terra bastante heterogênea, com um fragmento de Floresta Ombrófila Densa ao sul da Unidade, entre os municípios de Atibaia e Mairiporã, e outro de Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa, a leste da UC, sobre o município de Bom Jesus dos Perdões. Em Atibaia, há um predomínio evidente de áreas antropizadas. Entre 2005 e 2008, houve um crescimento das áreas edificadas na área de estudo, especialmente nos municípios de Mairiporã e de Atibaia, onde localizam-se as manchas de áreas edificadas mais proeminentes e próximas à UC (Apêndice 2.1.B).

O mapeamento mais detalhado do uso e ocupação da terra para a UGRHI 5, elaborado pela SMA em 2013, abrange o território da UC e o seu entorno ao norte, na área de estudo. Na UC, este mapeamento corrobora a predominância da categoria mata, bem como a presença de áreas de reflorestamento a leste e de áreas antropizadas em sua porção central. Na área de estudo, o mesmo detalhamento indica a presença de matas significativas a nordeste, no município de Bom Jesus dos Perdões, e a sudoeste, no município de Atibaia. Sobre o município de Bom Jesus dos Perdões, a área de estudo se configura, ainda, pela presença de áreas de pastagem a leste da UC, e de áreas de reflorestamento e de campo natural, ao norte, na divisa com Atibaia. A oeste da UC, este mapeamento apresenta grandes áreas de pastagem e áreas agrosilvopastoris, entremeadas por áreas edificadas que se expandem junto à UC, em toda sua borda oeste.

2.1.2. DINÂMICA DEMOGRÁFICA E SOCIOECONÔMICA

Dinâmica Demográfica

O Mona e sua área de estudo abrangem quatro municípios, sendo que apenas Atibaia apresenta população superior a 100 mil habitantes (134.652), equivalente a 0,31% da população do estado. Os outros municípios não possuem mais que 100 mil habitantes: Bom Jesus dos Perdões (22.541), Mairiporã (91.745) e Nazaré Paulista (17.646), segundo dados da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), de 2016 (Apêndice 2.2.A).

Nas últimas décadas, observa-se que a Taxa Geométrica de Crescimento Populacional Anual (TGCA) dos quatro municípios apresentou-se superior à do estado e acompanhou sua tendência decrescente (1,09% entre 2000-2010 e 0,85% entre 2010-2016) (Apêndice 2.2.B). Segundo as projeções populacionais do SEADE, a tendência de evolução da população será mantida para 2030, e o município de Mairiporã passará da categoria de pequeno para de grande porte, com 111.561 habitantes.

A densidade demográfica nos municípios que compõem a área de estudo é superior a 1.000 hab/km². No entanto, na análise por setor censitário observa-se uma densidade inferior a 50 hab/km² na maior parte dos setores censitários inseridos na UC. Na área de estudo, os setores mais densos situam-se no município de Atibaia (Apêndice 2.2.C).

De acordo com o 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). A taxa de urbanização destes municípios é majoritariamente superior a 90%, sendo que apenas Bom Jesus dos Perdões apresentava, em 2010, taxa pouco inferior, de 88,17% (Apêndice 2.2.D).

Entretanto, apesar dessas taxas serem elevadas, a característica das ocupações na área de estudo do Mona Pedra Grande é predominantemente rural, como evidencia o mapa da classificação dos setores censitários por tipo, urbano ou rural (Apêndice 2.2.E).

Dinâmica Socioeconômica

Saneamento

Os dados do Censo 2010 (IBGE) sobre as condições de infraestrutura domiciliar de saneamento indicam que, na maior parte dos setores censitários inseridos no Mona Pedra Grande e em sua área de estudo, apenas 20% dos domicílios são atendidos pela rede geral de esgoto (Apêndice 2.2.F). Diante do contexto rural da localização da UC, predomina a destinação via fossas sépticas nos domicílios da área de estudo e, especialmente na porção oeste, há destaque para a utilização da fossa rudimentar que, por não ser estanque, configura-se em um importante foco de contaminação do solo e do lençol freático (Apêndices 2.2.G e 2.2.H).

Indicadores Sociais

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

O Apêndice 2.2.I apresenta os resultados alcançados no IDHM nos anos de 2000 e 2010 nos quatro municípios da área de estudo e no estado de São Paulo. Neste intervalo, nota-se um aumento geral do valor dos índices, com destaque para Mairiporã (0,788), que apresentou valor superior à média do estado em 2010 (0,783). Embora Nazaré Paulista tenha apontado o maior crescimento em termos percentuais (15%), seu índice manteve-se inferior aos dos demais municípios (0,678).

O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) também avalia as condições de vida da população considerando variáveis que compõem indicadores sintéticos de três dimensões: riqueza (indicadores de renda familiar e riqueza municipal), longevidade (indicadores de sistema e condições de saúde) e escolaridade (indicadores de cobertura e qualidade de ensino). O resultado para cada um dos indicadores é um número entre zero e 100 que, por sua vez, corresponde a um determinado nível de qualidade (baixo, médio ou alto). O Apêndice 2.2.J mostra o desempenho dos municípios na região objeto do estudo e no estado de São Paulo na última edição do IPRS (2012), calculado pelo SEADE.

Além dos indicadores sintéticos setoriais de riqueza, longevidade e escolaridade, o IPRS apresenta um quarto indicador, o de Grupos do IPRS. Os municípios paulistas são agrupados conforme a similaridade dos resultados apresentados gerando uma tipologia de cinco grupos que sintetizam as três dimensões (SMA/CPLA, 2016):

- Grupo 1 – municípios que apresentaram níveis altos de riqueza e níveis altos e/ou médios de longevidade e escolaridade;
- Grupo 2 – municípios que apresentaram níveis altos de riqueza, mas com nível baixo de longevidade e/ou de escolaridade;
- Grupo 3 – municípios que apresentaram níveis baixos de riqueza e níveis altos e/ou médios de longevidade e escolaridade;
- Grupo 4 – municípios que apresentaram níveis baixos de riqueza e nível baixo de longevidade ou de escolaridade;
- Grupo 5 – municípios que apresentaram níveis baixos de riqueza, de longevidade e de escolaridade.

No Apêndice 2.2.K, observa-se a distribuição dos indicadores sintéticos e dos Grupos do IPRS por município na região em 2008 e 2012. Percebe-se que Atibaia manteve-se no Grupo 1, representando altos níveis de riqueza e níveis altos ou médios de longevidade e escolaridade, enquanto que os municípios de Bom Jesus dos Perdões e de Mairiporã apresentaram melhora, o primeiro passando para o Grupo 3 e o segundo para o Grupo 4. Nazaré Paulista manteve-se no Grupo 4.

Apesar de o IPRS agregar os desempenhos social e econômico ao seu índice, ele não caracteriza um fenômeno social que precisa ser identificado e enfrentado com políticas públicas específicas: a desigualdade. As áreas de concentração de pobreza dentro de cada município podem ser analisadas com os resultados do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS). Elaborado pelo SEADE a partir dos dados dos setores censitários do Censo Demográfico, localiza espacialmente as áreas da população residente nos municípios segundo grupos de vulnerabilidade à pobreza. Dimensões demográficas e socioeconômicas são combinadas e geram sete grupos, que classificam os setores censitários nas seguintes categorias (SMA/CPLA, 2016):

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

O Apêndice 2.2.L mostra que os setores censitários inseridos na Unidade de Conservação estão distribuídos principalmente no Grupo 3, de baixa vulnerabilidade. Já na região sul da área de estudo, o agrupamento dos setores se concentra no Grupo 7, de vulnerabilidade alta. O Apêndice 2.2.M, por sua vez, mostra a distribuição do IPVS dentro de cada município componente do Mona e de sua área de estudo.

Produto Interno Bruto

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.

No Apêndice 2.2.N é possível visualizar o total de bens e serviços produzidos em 2014 na região. Neste ano, os municípios de Atibaia e Mairiporã apresentaram PIBs correspondentes a 5.420.788,05 e 1.500.945,27 (em mil reais correntes), respectivamente. Nazaré Paulista e Bom Jesus dos Perdões, em contrapartida, apresentaram os PIBs mais baixos da região, de 312.053,01 e 479.928,52 (em mil reais correntes), respectivamente (SEADE, 2017a).

De acordo com os dados de Valor Adicionado, resultante do cálculo do PIB menos os impostos sobre produtos líquidos de subsídios, percebe-se que, em 2014, o setor de serviços predominou em todos os municípios, na faixa entre 64,43% e 76,92%, seguindo a mesma característica do estado (Apêndice 2.2.O).

No intervalo entre 2002 e 2014, nota-se um aumento da participação do setor da indústria nos municípios de Atibaia, Bom Jesus dos Perdões e Nazaré Paulista, e uma diminuição do setor da agropecuária. Por outro lado, Mairiporã apresentou um decréscimo da participação do setor da indústria e um aumento da participação do setor de serviços e da agropecuária (Apêndice 2.2.P).

Agropecuária

Na agricultura, verifica-se um grande destaque para a fruticultura nos municípios abrangidos pelo Mona. Parte da região está inserida no chamado Circuito das Frutas Paulista, ocasionando o surgimento de uma ampla cadeia produtiva relacionada ao setor. Dados de produtividade agrícola de 2016 (IBGE) destacam as produções referentes ou superiores a 10.000 kg/hectare. Em Nazaré Paulista, têm importância as

culturas de goiaba, laranja, limão e batata doce. No município de Atibaia, destacam-se os cultivos de batata inglesa, tomate, tangerina e cana-de-açúcar. Em Bom Jesus dos Perdões, as culturas de banana cacho, tangerina e mandioca têm maior realce.

As espécies florestais exploradas pela silvicultura são basicamente o eucalipto e o pinus, sendo que o eucalipto responde pela quase totalidade da produção, que é vendida sob a forma de lenha e de madeira em tora, ou ainda transformada em carvão vegetal. Os municípios cuja área está mais ocupada pela silvicultura e extração vegetal são Mairiporã (15,09% da área total) e Nazaré Paulista (13,79% da área total). Nazaré Paulista apresenta os maiores montantes de produção de lenha e de madeira em tora, seguido por Atibaia.

A produção pecuária tem baixo impacto na cadeia produtiva local, com um pequeno destaque regional para a produção de leite – ainda que em pequena escala, se compararmos à produção do estado de SP – e também com avicultura voltada à produção de ovos.

Como linha de corte deste levantamento, no caso da produção animal, ficou estabelecido considerar valores de produção acima de 100.000 reais (IBGE, 2016). Acima destes valores de produção, os maiores destaques são a produção de ovos de galinha em Atibaia, mel de abelha em Bom Jesus dos Perdões e leite em Atibaia e Bom Jesus dos Perdões.

Outorga

Com relação às outorgas para uso da água, os pontos distribuem-se principalmente para as finalidades de uso urbano e concentram-se nas porções norte e oeste da área de estudo do Monumento Natural da Pedra Grande, nos municípios de Atibaia e Bom Jesus dos Perdões. No raio de 3 km do limite da UC, há um ponto de outorga industrial localizado no município de Bom Jesus dos Perdões. Em questão volumétrica, as vazões possuem quantidade pouco expressiva, tanto para a captação para uso urbano em Atibaia, quanto para captação para uso industrial em Bom Jesus dos Perdões (Apêndice 2.2.Q).

As informações levantadas para elaboração do diagnóstico apontam que o principal vetor de pressão na área de estudo é a ocupação urbana, com predomínio de habitações sem o devido tratamento de seus efluentes em Atibaia, Mairiporã e Nazaré Paulista. Especialmente em Atibaia, o alto índice de utilização de fossas rudimentares possibilita a contaminação do solo e do lençol freático.

As atividades agrícolas, principalmente o cultivo de frutíferas, também podem levar a contaminação dos cursos d'água que se dirigem à UC, a partir de nutrientes excessivos, agrotóxicos e partículas de solo arrastadas pela água de escoamento superficial. Além disso, o manejo de forma irregular destas atividades com fogo para limpeza do terreno, pode ocasionar incêndios.

Conforme relato do gestor da UC, outro vetor de pressão com risco de incêndio é o turismo, principalmente o noturno em dias de fenômenos meteorológicos, quando é grande a concentração de visitantes e cresce o número de acampamentos e fogueiras.

2.1.3. HISTÓRIA E PATRIMÔNIO

Contexto histórico

A região do Monumento Natural Estadual da Pedra Grande se configurou, inicialmente, como outros núcleos de povoamento no entorno da Vila de São Paulo, servindo de rota de ligação aos sertões do interior. No geral, os povoados dessa área surgiram em meados do século XVII.

Com o tempo, a região prosperou como ponto de passagem, descanso e reabastecimento dos bandeirantes que se dirigiam a Minas Gerais pelas várzeas do rio Atibainha, em busca de minérios e pedras preciosas. Historicamente, vivenciou um período de exploração agrícola dos ciclos de algodão, café e pecuária. Compôs, com o Vale do Paraíba, a região de maior produção de café no estado de São Paulo no final

do século XIX. Sua economia se reciclaria, porém, com a crise da economia cafeeira, a partir da década de 1930, propiciando diversificação da produção agropecuária exportável e industrializável, com fortes impactos sobre o meio urbano e a expansão do setor terciário. O crescimento da região foi reforçado com os investimentos em infraestrutura, energia e, sobretudo, transportes.

Os investimentos viários foram responsáveis pela intensificação da ocupação na região ao longo do tempo. Desde 1769, com a abertura da estrada entre Mairiporã (então denominada Juqueri) e São Paulo, que se transformaria na “Estrada Velha de Bragança”, passando pela construção da estação Juqueri ao longo da ferrovia Santos-Jundiaí, no século seguinte e, finalmente, com a implantação da rodovia Fernão Dias, ligando São Paulo a Minas Gerais, e da rodovia Dom Pedro I, ligando o Vale do Paraíba a Campinas. Estas últimas provocaram novas configurações no território regional, com apelo imobiliário para ocupações de veraneio (lazer/recreio) em área de grande relevância ambiental no contexto da preservação de recursos hídricos para abastecimento da população crescente do entorno.

Neste contexto, foi criado o Monumento Natural Estadual da Pedra Grande, em 2010, com o objetivo de preservar os atributos bióticos, abióticos e cênicos do maciço da Pedra Grande, considerando a importância do Corredor Cantareira-Mantiqueira para a conectividade dos fragmentos florestais, preservação e incremento da biodiversidade e pela necessidade de proteção dos seus recursos hídricos.

Atualmente, a região é reconhecida pelo ecoturismo, turismo religioso e turismo de aventura, compondo, com outros nove municípios, o Circuito Entre Serras e Águas, com diversos atrativos turísticos, como a Pedra do Coração e o Mirante dos Camargos, em Bom Jesus dos Perdões, o Pico do Olho d’Água e o Cruzeiro, em Mairiporã, a Represa Atibainha, em Nazaré Paulista, e a Pedra Grande, em Atibaia, entre outros. Destacam-se, ainda, as produções de flores, frutas e artesanato.

Patrimônio Histórico, Cultural e Artístico

Para abordar a questão do patrimônio histórico, cultural e artístico relacionados ao Mona e sua área de estudo, foram feitas consultas aos catálogos do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico (CONDEPHAAT). Nos municípios abrangidos pelo Mona há apenas um bem tombado em âmbito estadual, a Serra de Atibaia ou de Itapetinga, localizada em Atibaia e Bom Jesus dos Perdões (regida pela Resolução do Ex-Officio em 24/07/1974 e publicada pelo poder executivo em 08/07/1983). O setor tombado corresponde à face da serra voltada para a cidade de Atibaia, incluindo os baixos patamares do piemonte, que funcionam como obstáculo à proliferação de loteamentos predatórios e atividades incompatíveis com a criticidade geomorfológica, pedológica e hidrológica da serra.

Sítios Arqueológicos

Em relação aos sítios arqueológicos presentes nos municípios da área de estudo do Mona Pedra Grande, foram levantados no cadastro nacional do IPHAN, em Atibaia, cinco sítios históricos a céu aberto com artefatos cerâmicos e materiais históricos como louça, tijolos e telhas.

2.1.4. VETORES DE PRESSÃO E CONFLITOS DE USO

Autos de Infração, Grandes Empreendimentos e Outorgas

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

Quadro. Vetores de Pressão e Problemas e Pressões Decorrentes

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

Fonte: São Paulo, 2010.

Considerando os vetores de pressão, os conflitos e os problemas mapeados na área do Monumento Natural Estadual da Pedra Grande e, tomando como base os dados analisados (Apêndice 2.3.A) e sua espacialização no território (Apêndice 2.3.B), identifica-se:

- A) Total de 79 autuações lavradas na região, sendo 30% dentro da UC e 70% no entorno do Mona. Dentre os municípios abrangidos pela área UC, Atibaia, na parte oeste, é o que indica maior vulnerabilidade e pressão, destacando-se por concentrar o maior percentual de autuações (52%). Em relação ao número de autos lavrados dentro da UC, este é mais expressivo na área do município de Mairiporã, com 37%, seguido de Nazaré Paulista e Bom Jesus dos Perdões, ambos com 29% das autuações na área do Monumento.
- Entre os anos de 2010 e 2016, foram observados cinco registros de autuações pela CETESB para empreendimentos localizados na área de entorno de 3 Km da UC (municípios de Atibaia e Bom Jesus dos Perdões), sendo dois deles referentes à poluição das águas, um referente à poluição do ar e dois referentes a áreas contaminadas.
- B) Na análise dos problemas e pressões decorrentes da ocupação urbana e relacionados à supressão de vegetação nativa, parcelamento irregular e clandestino do solo e impacto sobre a qualidade e quantidade de recursos hídricos:
- Entre os anos de 2013 a 2016:
 - Total de 52 autuações caracterizadas por danos à flora, tipificadas nas categorias “Flora” e “Área de Preservação Permanente – APP”, sendo 19% dentro dos limites da UC e 81% na área de entorno de 3 km. A área oeste da Unidade é a que indica maior vulnerabilidade, tendo o município de Atibaia o maior percentual dos registros, com 65%.
 - 14 infrações tipificadas na categoria “Danos à UC”, em sua maioria indicando obras irregulares e danos à flora, 64% destas dentro da área do Mona;
 - Cinco autos relacionados a infrações administrativas (ADM), relativas, em grande maioria, ao descumprimento de embargo de obras, com registro de edificações e estruturas irregulares;
 - 13 ocorrências tipificadas na categoria “Flora” e nove ocorrências na categoria “Obra”, indicando presença de ocupações irregulares e danos à flora, com maior incidência na região oeste, na área do município de Atibaia.
 - Observa-se, em Atibaia, um número significativo de autos relacionados a danos contra a flora, inclusive em áreas de preservação permanente, bem como de autos que indicam a ocupação irregu-

lar do solo na região, o que pode indicar vulnerabilidade a toda região oeste do Monumento em relação a pressões oriundas da ocupação urbana e rural, além de problemas decorrentes destas, relativos à manutenção da qualidade e disponibilidade de água na região.

- Em relação aos empreendimentos de pequeno porte licenciados pela CETESB, foi observada, entre os anos de 2010 a 2016, uma licença de empreendimento (extração de água mineral) na área de entorno de 3 Km da Unidade de Conservação, no município de Bom Jesus dos Perdões. Além disso, entre os anos de 2010 a 2017, segundo o Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais do Estado de São Paulo (GRAPROHAB), identificam-se 27 autorizações registradas, totalizando uma área de 275 ha nos municípios de Atibaia, Bom Jesus dos Perdões, Mairiporã e Nazaré Paulista.
 - Entre os anos de 2010 e 2016, registram-se, ainda, autorizações de supressão de vegetação aprovadas pela CETESB nos municípios de Atibaia, Bom Jesus dos Perdões, Mairiporã e Nazaré Paulista, relativas a 54,73 ha de área e 2.676 árvores isoladas.
- C) Na análise dos problemas e pressões decorrentes da ocupação rural e relacionados ao manejo inadequado dos usos agrícolas e incêndios florestais:
- Entre os anos de 2013 e 2016, três autuações tipificadas na categoria “Fogo”, que indicam uso irregular de fogo, risco potencial para ocorrências de incêndios florestais na Unidade.
 - 17 ocorrências registradas na categoria “Fogo”, indicando incêndios florestais ocorridos na área do Monumento e alguns registros de uso irregular do fogo para queimada de pasto.
 - Entre os anos de 2014 e 2016, total de nove incêndios florestais: seis ocorridos dentro da UC e três na área de entorno, com 89% concentrando-se na área do município de Atibaia. Registram-se, como pontos mais vulneráveis, a Pedra Grande e o Mirante da Serra. O impacto, em todos os incêndios, consistiu em danos a áreas de vegetação nativa ou em regeneração, queimando um total de mais de 12 ha dentro da Unidade e de 17 ha na área de entorno. Das causas prováveis do fogo, registra-se, em 55% das ocorrências, possibilidade de relação com manejo irregular do fogo em atividades agrosilvopastoris, em especial para limpeza de terreno.
- D) Na análise dos problemas e pressões decorrentes de estruturas lineares e conflitos de uso e relacionados às demais atividades ilegais, como a caça, a pesca, a coleta de espécies nativas e outras:
- Dentre as infraestruturas localizadas na área de estudo, foi registrada uma rodovia estadual (SP-065), dutos e linhas de transmissão (138 kV e 440 kV), além de estradas locais.
 - Entre os anos de 2013 e 2016:
 - Três ocorrências categorizadas como “Outros”, que identificam ilícitos não ambientais, sendo a maior parte destes na área da Pedra Grande, no município de Bom Jesus dos Perdões.
- E) Em relação às pressões decorrentes de acessos irregulares, em especial associados às atividades de uso público e turismo desordenado, identifica-se:
- Considerando os relatórios da ONG SIMBIOSE (2007^a, 2007b) sobre o passeio de 1º de maio realizado tradicionalmente à Pedra Grande e demais atividades turísticas: crescimento exponencial das atividades de uso público e turismo na Pedra Grande e consequentemente de seus impactos, colocando em risco a fauna e flora do ecossistema local. Dentre as principais ameaças das atividades vinculadas ao uso público e turismo desordenado, destacam-se: incêndios criminosos e incêndios não intencionais provocados por fogueiras e bitucas de cigarros; extração ilegal da flora nativa e destruição da vegetação característica de afloramentos rochosos; ausência de controle de acesso e abertura de trilhas; uso e manutenção inadequados de acessos e de recursos minerais; falta de regulamentação e gestão de produtos de atividade turística; acúmulo e descarte inadequado de resíduos; vandalismo; práticas culturais e religiosas; especulação imobiliária.
 - Uso desordenado das trilhas e acessos à Pedra Grande pelas diversas atividades turísticas, como trekking, rapel, acampamentos, down hill, motocross, escalada, vem provocando alargamento das vias e aceleração dos processos erosivos e deslizamento de rochas, ampliando o grau de dificuldade nas trilhas e o risco de acidentes; além da criação de novas trilhas e acessos que provocam impacto direto no ambiente, a degradação do solo e da vegetação.

Não foram registradas infrações e ocorrências ligadas diretamente à caça, pesca ou coleta de espécies nativas, restringindo a análise e identificação dos riscos relativos a estes tipos de crimes à área do Monumento Natural Estadual da Pedra Grande.

2.2. MEIO BIÓTICO

2.2.1. VEGETAÇÃO

Fitofisionomia e Estágio Sucessional

O mapeamento da vegetação do Monumento Natural da Pedra Grande foi realizado para a proposta de criação dessa UC pelo Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ) em 2010 (Apêndice 3.1.A).

Predomina a Floresta Ombrófila Densa Montana, com cerca de 2.461,12 ha (74,65% do território do Monumento) e sua Vegetação Secundária (146,54 ha, 4,44%). Também estão presentes os Refúgios Montanos, com 53,4 ha (1,62%) e a Floresta Ombrófila Densa Alto-montana, com 6,07 ha (0,18%), que são os tipos vegetacionais sobre os afloramentos rochosos e áreas adjacentes, e a Floresta Ombrófila Densa Montana Aluvial, com 4,58 ha (0,14%). Outros usos representam 18,97% (625,3 ha) da área da UC (Apêndice 3.1.B e Apêndice 3.1.C). A Floresta Alto-montana não foi descrita no mapeamento do IPÊ, sendo constatada em trabalho de campo.

Segundo IPÊ (2010), predominam no Monumento formações da Floresta Ombrófila Densa Montana em idades distintas e em variadas composições da fase intermediária de sucessão. Apresentam espécies, predominantemente, das categorias pioneira e secundária inicial, dentre elas: *Alchornea triplinervia*, *Alchornea sidi-folia*, *Campomanesia guazumifolia*, *Casearia sylvestris*, *Cordia sellowiana*, *Croton floribundus*, *Croton macrobothrys*, *Inga sessilis*, *Machaerium nyctitans*, *Machaerium villosum*, *Cupania oblongifolia*, *Luehea grandiflora*, *Miconia cinnamomifolia*, canelas como *Nectandra oppositifolia* e *Ocotea puberula*, *Pera glabrata*, *Piptadenia gonoacantha*, *Prunus myrtifolia* e *Vochysia magnifica*. Em levantamentos de campo, foi identificado um grande remanescente primário (maduro) da Floresta Ombrófila Densa Montana, localizado na área denominada Rizzo. Nessa área estão presentes espécies tardias de sucessão, de grandes porte, como *Cariniana estrellensis*, *Cryptocarya moschata*, *Euplassa cantareirae*, *Ocotea catharinensis*, *Qualea glaziovii* dentre outras.

Segundo De Zorzi (2016), a Serra do Itapetinga, no passado recente (século XX), foi alvo de exploração de recursos promovida por uma pecuária extensiva, por uma cafeicultura de cultivo a pleno sol sobre a encosta e por um ciclo de corte de madeira nativa e queima para carvão para as caldeiras das indústrias paulistas nas décadas de 1930 e 1940. Estas e outras atividades converteram florestas primárias em campos antropizados e capoeiras, sendo que, atualmente, a maior parte das florestas lindeiras aos afloramentos estudados é considerada secundária nas fases inicial ou intermediária de regeneração.

Os refúgios montanos ocorrem nas partes mais altas da Serra do Itapetinga em áreas de afloramentos rochosos e solos rochosos/pedregosos. Segundo De Zorzi (2016), ocorrem em sítios cujas condições edáfica e climática propiciam elevada diversidade biológica e endemismos, na medida em que se formam microhabitats diferentes, possibilitando o desenvolvimento da vegetação tanto campestre quanto florestal, como, por exemplo, os afloramentos rochosos, as ilhas de solo, as fendas e as bordas de contato. Segundo De Zorzi (2016), no Monumento Natural da Pedra Grande ocorrem 10 afloramentos rochosos com área superior a 1.000m². O maior afloramento localizado na UC é a Pedra Grande, com 37,29 ha. Somente o afloramento da Pedra Grande registrou, na contagem de seus microhabitats, a presença de 177 espécies. No micro-habitat ilhas de solo, a vegetação é revestida com plantas herbáceas e arbustos com indivíduos baixos (cerca de 3 m) e de copas pequenas. Na Pedra Grande ocorre também um pequeno remanescente de Floresta Ombrófila Densa Alto-montana. Nessa formação há a ocorrência de espécies que tipificam essa formação como *Handroanthus albus*, *Ocotea tristis*, *Ouratea semiserrata*, *Myrcia guianensis*, *Pimenta pseudocaryophyllus*, *Roupala montana*, dentre outras.

Riqueza

No levantamento geral das espécies, realizado na quase totalidade por dados secundários, foram encontradas 550 espécies, sendo 206 arbóreas, 82 arbustivas, três palmeiras, 162 herbáceas, 24 epífitas, uma hemiepífita e 64 trepadeiras. Também foram encontradas três espécies epífitas hemi-parasitas e duas herbáceas parasitas de raiz. Destas, 531 são angiospermas, 18 samambaias e uma licopodiófitas. Essas espécies estão distribuídas em 115 famílias. As famílias mais ricas em espécies são Asteraceae, com 43 espécies, Orchidaceae (39), Myrtaceae (36), Fabaceae (35), Rubiaceae (26), Lauraceae (20), Bromeliaceae e Piperaceae (14 espécies cada) e Malvaceae (12). Os gêneros mais ricos são *Eugenia*, com 16 espécies,

Ocotea (10), *Peperomia* (9), *Solanum* (8), *Myrcia* (7), *Tillandsia* (6 espécies cada), *Baccharis*, *Gomesa*, *Piper*, *Psychotria* e *Rhipsalis* (5 espécies cada) (Apêndice 3.1.D).

No afloramento rochoso da Pedra Grande, Meirelles (1996) encontrou 101 espécies entre angiospermas e samambaias. As famílias mais ricas foram Asteraceae, com 11 espécies, Bromeliaceae e Orchidaceae (7 espécies cada) e Cyperaceae e Polypodiaceae (6 espécies cada). De Zorzi (2016), ao estudar, além do afloramento da Pedra Grande, os afloramentos da Grota Funda, Pedra da Jararaca e Três Marias, encontrou 329 espécies. As famílias mais ricas foram Asteraceae (30 espécies), Orchidaceae e Poaceae (20 espécies cada), Fabaceae (15), Bromeliaceae e Myrtaceae (14 espécies cada). O estudo de Meirelles (1996) esteve restrito a ilhas de solo, rochas, fendas e algumas bordas úmidas da seção do afloramento estudado, enquanto o de De Zorzi (2016) incluiu em sua análise ilhas de solo, superfícies e paredões rochosos, fendas, bordas de contato com vegetação florestal (Floresta Ombrófila Densa Montana), campo úmido e suporte arbóreo/arbustivo (condicionando a ocorrência de epífitas, hemiepífitas e lianas sobre os afloramentos rochosos).

Já no estudo fitossociológico, que é restrito ao componente arbóreo, realizado em trecho de floresta situado na região da Grota Funda por Grombone et al. (1990), foram amostradas 132 espécies arbóreas, pertencentes a 52 famílias e 92 gêneros. As famílias mais ricas foram Myrtaceae com 22 espécies, Fabaceae e Lauraceae, com 13 espécies cada, e Rubiaceae, com seis espécies.

Ocorrência de Degradação

De Zorzi e Meirelles (2012) comentam que os refúgios montanos do afloramento da Pedra Grande estão fortemente ameaçados considerando que, em 50 anos (1962-2012), verificou-se a perda de cerca de 38% da vegetação original sobre aquela rocha.

De Zorzi (2016) realizou levantamento e análise das atividades humanas, sistematizando dados relativos à pressão de uso do espaço em afloramentos de rocha do Monumento Natural da Pedra Grande para compreender fontes de perturbação e suas respectivas evidências de impacto. Dentre as conclusões desse estudo, salienta-se que a Pedra Grande e a Pedra do Coração, por serem os afloramentos mais visitados e também os mais importantes refúgios vegetacionais, constituem zonas prioritárias para o ordenamento da visitação e para a restauração da vegetação rupestre e da vegetação florestal do entorno.

A perda da riqueza de espécies da vegetação relaciona-se diretamente com algumas atividades, segundo IPÊ (2010), De Zorzi e Meirelles (2012) e De Zorzi (2016):

- O acesso desordenado aos afloramentos rochosos para a realização de atividades esportivas, turísticas e ecoturísticas (motocross, escalada, trilhas, quadriciclo, vôo livre, dentre outras), estimuladas pelos serviços de manutenção dos acessos e pela divulgação dos atrativos;
- A coleta de plantas ornamentais, sobretudo quando estão em fase de floração. Essas plantas pertencem às famílias Amaryllidaceae, Bromeliaceae, Cactaceae, Iridaceae, Orchidaceae e outras;
- A visitação desordenada e excessiva, que ocasiona o pisoteio, a queima (pela instalação de fogueiras e fogareiros), a abertura de trilhas e caminhos secundários, a passagem de veículos sobre a vegetação, a erosão, a deposição de lixo, a geração de ruídos, o vazamento de detritos, como óleo de motor de jipes e motos, e a pichação;
- A ocorrência de incêndios mediante a propagação do fogo utilizado como prática para o controle do crescimento da vegetação em propriedades localizadas na Serra do Itapetinga;
- A invasão nas áreas de vegetação mais aberta por espécies herbáceas, como o capim gordura *Melinis minutiflora*, e arbóreas, como o *Pinus*.

Pelos dados levantados nos estudos mencionados, sobretudo em De Zorzi (2016), é possível indicar possíveis ações de manejo para as áreas de afloramento rochoso e seu entorno:

- Restrição ao fluxo de pessoas em terrenos com declividades superiores a 30°, uma vez que a riqueza e abundância de espécies raras, ameaçadas e visadas para coleta persiste justamente em terrenos mais íngremes;
- O trecho sul e porção do trecho leste da Pedra Grande necessitam ter restrição de visitação (total ou parcial, recebendo apenas visitação monitorada) para salvaguardar populações de plantas raras, ameaçadas e visadas para coleta;

- A principal fonte de material sólido e água formadora das ilhas de solo é a região do cume da Pedra Grande. O uso do local para acampamentos, trilhas e supressão da vegetação visando obtenção de material lenhoso tem alterado o curso do escoamento superficial natural do terreno, além de possivelmente alterar as propriedades físicas e químicas do material que escoar para os campos. Manejar tais trilhas e disciplinar o uso nesta área, fonte de material formador de substrato para as ilhas de solo, é uma medida preventiva de extrema necessidade;
- Controle de processos erosivos a partir da estrada de acesso à Pedra Grande, quando esta atinge o afloramento, controlando carreamentos de terra da estrada para ilhas de solo que provocam desprendimento da vegetação (quando ocorrem enxurradas), mudanças no substrato e invasão por plantas exóticas;
- Controle de acesso de veículos à Pedra Grande, reservando um pequeno bolsão de carga e descarga na laje da Pedra Grande, e uma estrutura receptiva de visitação, de onde podem ser estruturados e administrados distintos tipos de roteiros e locomoção a atrativos naturais;
- Promover, em parceria com instituições de pesquisa, o desenvolvimento de estratégias de manejo para recuperação dos microhabitats, inclusive considerando a possibilidade de reprodução *ex situ* da biodiversidade e visando sua reintrodução;
- A recomposição florestal também deve ser pensada para revegetação das áreas de entorno dos afloramentos rochosos, prevenindo também os incêndios florestais.

Espécies Endêmicas e Ameaçadas da Flora, conforme Listas Vermelhas (SP, BR, IUCN)

Foram encontradas 17 espécies em risco de extinção nas categorias em perigo ou vulnerável, e somente uma como presumivelmente extinta. Na lista de São Paulo, uma espécie encontra-se Presumivelmente extinta (*Euplassa cantareirae*), quatro espécies se encontram na categoria Em Perigo (*Alstroemeria plantaginea*, *Hippeastrum psittacinum*, *Rhipsalis dissimilis* e *Gomesa concolor*) e cinco na categoria Vulnerável (*Alternanthera micrantha*, *Hippeastrum morelianum*, *Cedrela fissilis*, *Brosimum glaziovii* e *Habenaria regnellii*). Na lista brasileira, duas constam como Em Perigo (*Hippeastrum psittacinum* e *Gomesa concolor*) e quatro como Vulnerável (*Hippeastrum morelianum*, *Cedrela fissilis*, *Cheilanthes regnelliana* e *Euplassa cantareirae*). Na lista da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), há três classificadas como Em Perigo (*Aspidosperma polyneuron*, *Cedrela fissilis* e *Rhipsalis dissimilis*) e quatro como Vulnerável (*Machaerium villosum*, *Trichilia casaretii*, *Eugenia prasina* e *Myrciaria cuspidata*) (Apêndice 3.1.E e Apêndice 3.1.F).

Espécies Exóticas/Sinantrópicas e/ou com Potencial de Invasão

Nos dados secundários levantados e, sobretudo, nos estudos de De Zorzi (2016), foram constatadas espécies exóticas invasoras que ameaçam, principalmente, a vegetação das formações abertas dos refúgios montanos: *Cyperus esculentus* (Cyperaceae), *Impatiens walleriana* (Balsaminaceae), *Lilium longiflorum* (Liliaceae), *Melinis minutiflora* e *Melinis repens* (Poaceae), *Pinus* sp. (Pinaceae), *Psidium guajava* (Myrtaceae), *Sansevieria trifasciata* var. *laurentii* (Asparagaceae) e *Urochloa* sp. (Poaceae). *M. minutiflora* é a espécie mais frequente nos afloramentos de rocha e uma das espécies de maior ameaça pela sua rápida propagação, grande cobertura e alta inflamabilidade, aumentando os riscos de incêndios nas épocas mais secas. *Pinus* foi constatado, até o momento, somente na Pedra Grande, mas é um invasor muito prejudicial pois pode alterar a condição de ambiente campestre para florestal, devido à sua rápida propagação e à capacidade observada de colonizar microhabitats tipicamente rupestres, como ilhas de solo e fendas com pequena profundidade de substrato (Apêndice 3.1.G).

Espécies que Sofrem Pressão para Extrativismo

No Monumento Natural da Pedra Grande ocorre a coleta de plantas ornamentais, sobretudo quando estão em fase de floração. Essas plantas pertencem às famílias Amaryllidaceae, Bromeliaceae, Cactaceae, Iridaceae e Orchidaceae, dentre outras.

Áreas Prioritárias para Conservação e Conectividade

Para avaliar a conexão espacial dos fragmentos de vegetação nativa foram feitas análises de proximidade considerando três distâncias: 50 metros, 150 metros e 200 metros (Apêndices 3.1.H, 3.1.I e 3.1.J). Para cada uma delas levantou-se o número de fragmentos conectados entre si, agrupados nas seguintes classes:

- classe 1: fragmentos isolado
- classe 2: de 2 a 10 fragmentos conectados
- classe 3: de 11 a 100 fragmentos conectados
- classe 4: de 101 a 1.000 fragmentos conectados
- classe 5: de 1.001 a 10.000 fragmentos conectados
- classe 6: mais que 10.000 fragmentos conectados

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

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

Superfície da área de entorno de três quilômetros: 12.513,9 hectares.

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

Classe	Área (ha)	(%)
isolado	1,3	0,0
muito baixa	1,57	0,0
baixa	192,75	1,5
média	90,16	0,7
alta	6.305,245	0,4
total	6.588,15	52,6

2.2.2. FAUNA

Riqueza de Fauna

O total de espécies de vertebrados com ocorrência confirmada para o Monumento Natural da Pedra Grande é de 317 – Apêndices 3.2.A e 3.2.B:

- 36 Anfíbios (Leonel, 2010; Prefeitura da Estância de Atibaia, 2015);
- 70 Mamíferos (Leonel, 2010; Prefeitura da Estância de Atibaia, 2015);
- 35 Répteis (Leonel, 2010; Prefeitura da Estância de Atibaia, 2015);
- 176 Aves (Leonel, 2010; Prefeitura da Estância de Atibaia, 2015; CEO, 2017; Wikiaves, 2017).

Com novas amostragens estes valores de riqueza deverão aumentar.

Para os outros animais, o conhecimento é preliminar e pouco informativo para os objetivos do plano de manejo. Entre os grupos que devem ser priorizados pelo inventário se destacam abelhas e peixes.

Espécies Migratórias

Algumas espécies de aves do Mona Pedra Grande se reproduzem na região, mas migram para o Brasil Central ou Amazônia durante a estação seca (maio-agosto): tuju *Lurocalis semitorquatus*, andorinhão-do-temporal *Chaetura meridionalis*, tuque *Elaenia mesoleuca*, capitão-castanho *Attila phoenicurus*, bem-te-vi-pirata *Legatus leucophaeus*, irré *Myiarchus swainsoni*, bem-te-vi-rajado *Myiodynastes maculatus*, tesourinha *Tyrannus savana*, enferrujado *Lathrotriccus euleri*, juruviara *Vireo chivi*, andorinha-doméstica-grande *Progne chalybea* e bigodinho *Sporophila lineola*.

Outras espécies apresentam deslocamentos altitudinais dentro da área de estudo, buscando os vales durante a estação seca, ex. araponga *Procnias nudicollis*.

Espécies Endêmicas e Raras locais

A rãzona-de-corredeira *Megaelosia boticariana* é endêmica, ocorrendo no Córrego Milho Vermelho no interior do Parque Florestal do Itapetinga (Parque Municipal da Grota Funda), sua localidade tipo, e em áreas restritas nos municípios de Caçapava e Pindamonhangaba. Apesar de não constar como ameaçada de extinção nas listas oficiais, suas populações são pequenas e vulneráveis a impactos.

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

Foram registradas 15 espécies ameaçadas de extinção. Dez são mamíferos: sagui-da-serra-escuro *Callithrix aurita*, bugio-ruivo *Alouatta guariba*, rato-pitoco *Thaptomys nigrita*, morcego-vampiro-das-aves *Di-phylla ecaudata*, gato-do-mato-pequeno *Leopardus guttulus*, jaguatirica *Leopardus pardalis*, gato-maracajá *Leopardus wiedii*, jagurundi *Puma yagouaroundi*, onça-parda *Puma concolor* e veado-mateiro *Mazama americana*. As aves ameaçadas encontradas são o gavião-pega-macaco *Spizaetus tyrannus*, o gavião-pato *Spizaetus melanoleucus*, o jacurutu *Bubo virginianus*, o barbudinho *Phylloscartes eximius* e a araponga *Procnias nudicollis*.

Espécies Exóticas e em Condições de Sinantropia

As principais espécies exóticas invasoras registradas no Mona são o sagui-de-tufos-pretos *Callithrix penicillata*, e as domésticas que, deixadas livremente, causam impacto à biodiversidade: o gato-doméstico *Felis catus* e o cachorro-doméstico *Canis lupus*. Campanhas de posse responsável para os moradores e os visitantes podem ser eficientes para reduzir este problema. No caso dos saguis, devido à competição e hibridização com os saguis-da-serra-escuro, o manejo deve objetivar sua total retirada da área. As outras espécies exóticas relatadas para o Mona Pedra Grande são o ratão-do-banhado *Myocastor coypus* e a lebre *Lepus europaeus*.

Espécies que Sofrem Pressão de Caça e/ou Pesca

Não há informações detalhadas sobre a caça furtiva realizada no Mona Pedra Grande. Entretanto, considerando a composição de espécies, são conhecidos alvos de caça para consumo da carne: rã-manteiga *Leptodactylus latrans*, tatu-galinha *Dasyus novemcinctus*, paca *Cuniculus paca*, veado-mateiro *Mazama americana* e veado-catingueiro *Mazama gouazoubira*.

A caça, como retaliação por predação de animais domésticos, pode vitimar os gambás *Didelphis aurita*, a jaguatirica *Leopardus pardalis* e a onça-parda *Puma concolor*.

A lebre *Lepus europaeus* pode ser caçada principalmente por retaliação ao consumo de cultivos.

Algumas espécies de pássaros são capturadas para cativeiro: araponga *Procnias nudicollis*, canário-da-terra-verdadeiro *Sicalis flaveola*, coleirinho *Sporophila caerulea*, bigodinho *Sporophila lineola*, e trinca-ferro-verdadeiro *Saltator similis*.

Espécies Indicadoras de Áreas Conservadas e Degradadas

O barbudinho *Phylloscartes eximius* é um pássaro indicador de floresta bem conservada: A rãzona-de-riacho *Megaelosia boticariana* e a cuíca-d' água *Chironectes minimus* são indicadoras de riachos bem conservados.

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

Espécies de Interesse em Saúde Pública

Dentre as serpentes locais, as corais *Micrurus corallinus* e *M. decoratus*, a jararaca *Bothrops jararaca* e a cascavel *Crotalus durissus* são peçonhentas e podem causar acidentes com moradores e visitantes. Todas as espécies de primatas registradas podem servir como sentinela para a presença do vírus da Febre Amarela. O cachorro-doméstico *Canis lupus* é hospedeiro de agentes causadores de várias zoonoses, como, por exemplo, Raiva e Febre Maculosa Brasileira.

2.3. MEIO FÍSICO

2.3.1. GEOLOGIA

Contexto Geológico Regional

As unidades de conservação do Contínuo Cantareira, onde está localizado o Monumento Natural Estadual da Pedra Grande, 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 à várzea do rio Tietê (Apêndice 4.1.B).

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 evoluções geológicas internas 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 à evolução e à idade dos domínios.

O Domínio Socorro-Guaxupé (Nappe Socorro-Guaxupé – NSG) é parte de um conjunto de nappes que, ao final do neoproterozóico, alojou-se na borda SW do Cráton do São Francisco, como reflexo de um processo colisional (Campos Neto & Caby, 1999b). Trata-se de um terreno complexo, composto principalmente de rochas de alto grau metamórfico e uma ampla variedade de granitos (Unidade Granulítica Basal). Em suas porções basais, predominam granulitos de alta P e T (> 11 kbar e até 900-950°C; Vasconcellos et al., 1991; Campos Neto & Caby, 1999b) que são sucedidos, em direção ao topo, por gnaisses migmatíticos diversos (Unidade Diatexitica); rochas metassedimentares ocorrem como faixas discretas no Domínio Guaxupé (metade setentrional da NSG), 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 Andreândia-Itapira e seu embasamento), Unidade Metatexitica. As unidades graníticas, que correspondem a vários corpos graníticos de dimensões até batolíticas (dezenas a centenas de km² de área), de natureza cálcio alcalina a álcali cálcica, metaluminosa a localmente peraluminosa, de idades neoproterozóica (pré a sin-orogênicos – 650-620 Ma e tarde a pós-orogênicos (600-590 Ma).

O Domínio Serra do Itaberaba – São Roque é constituído essencialmente por sequências supracrustais dos grupos Serra de Itaberaba e São Roque (Juliani, 1993; Juliani & Beljavskis, 1995) e por corpos graníticos intrusivos nestas unidades. O Grupo Serra do Itaberaba, definido por Juliani et al. (1986), é uma sequência metavulcanossedimentar de idade mesoproterozóica, composta pelas formações Morro da Pedra Preta, Nhanguçu e Pirucaia (Juliani, 1993), e Formação Jardim Fortaleza, definida mais recentemente por Juliani et al. (2012). O Grupo Serra de Itaberaba é caracterizado pela presença de grande variedade de rochas metamórficas, destacando-se, em termos de volume, aqueles originados por atividades vulcânicas e vulcanoclásticas. É formado por metapsamitos, predominando quartzitos puros a arcoseanos, metassedimentos químicos e/ou organo-químicos, formações ferríferas e rochas cálcio silicáticas e por metapelitos e rochas metabásicas (com rochas metavulcânicas e metavulcanoclásticas intermediárias a ácidas associadas). O metamorfismo principal foi na fácies xisto verde superior a anfíbolito, de pressão intermediária. Lentes de rochas gnáissicas que ocorrem intercaladas parecem corresponder a antigos corpos granitoides deformados ou a restos do embasamento da sequência (Dantas et al., 1994 e Dantas, 1990). Hackspacher (1994) reafirma as diferenças litoestratigráficas entre os grupos São Roque e Serra de Itaberaba e 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.

A metodologia encontra-se no Apêndice 4.1.A.

2.3.2. GEOMORFOLOGIA

Compartimentação Geomorfológica Regional

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.

O Mona Pedra Grande está inserido nas Unidades Morfoesculturais do Planalto e Serra da Mantiqueira e Planalto de Jundiá (ROSS & MOROZ, 1997) (Apêndice 4.2.B). O Planalto e a Serra da Mantiqueira caracterizam-se por altitudes que variam entre 700 e 2.000 metros. O modelado é composto por escarpas e morros altos com topos aguçados (Da) e topos convexos (Dc). O Planalto de Jundiá tem altitudes que variam entre 700 a 1.200 metros. As formas de relevo denudacionais compreendem colinas e morros baixos com topos convexos (Dc) e morros altos com topos aguçados (Da) (Apêndice 4.2.C).

Hipsometria

O Mona Pedra Grande abrange parte das Serras de Atibaia ou de Itapetinga, do Una e da Pedra Vermelha, com altitudes predominantes entre 1.000 e 1.400 m (Apêndice 4.2.D). No extremo norte da UC, encontra-se seu ponto culminante, o Morro da Pedra Grande, com altitude de 1418 m. O substrato geológico principal da UC é constituído por rochas graníticas, que são responsáveis pelas altitudes mais elevadas. Extensas áreas de afloramento rochoso ($> 0,2 \text{ km}^2$) e campos de matacões ocorrem nessas áreas graníticas (Apêndice 4.2.E). Na área de estudo, onde afloram rochas do Grupo Itapira (gnaisse e xistos), as altitudes variam entre 750 a 1.000 m.

Declividade

As maiores declividades (acima de 25°) ocorrem na vertente oeste da Serra de Atibaia ou de Itapetinga e também ao longo das vertentes sudeste/sul dos morros na porção centro-sul da área de estudo do Mona (Apêndice 4.2.F). O relevo é caracterizado por escarpas e morros que acompanham as direções NNE-SSW e E-W (Apêndice 4.2.G) coerente com a estruturação pré-cambriana, dada pela foliação metamórfica, bandamento gnáissico e falhas.

Rede de Drenagem

Os rios principais que cortam o Mona Pedra Grande são afluentes dos rios Atibaia (Ribeirão Cachoeirinha – na porção leste, e ribeirões dos Porcos, Tabuão e Itapetinga – na porção oeste). Seu limite sudeste corresponde ao divisor topográfico (Serra da Pedra Vermelha) entre as bacias do rio Juqueri-Mirim e Atibaia. As planícies fluviais mais extensas ocorrem ao longo do Ribeirão Itapetinga ou dos Pintos na porção central do Mona Pedra Grande (Apêndice 4.2.B).

Relação com Solos

Os solos predominantes são os Argissolos Vermelhos-Amarelos, por vezes associados a Cambissolos (OLIVEIRA et al., 1999), que ocorrem em relevo com alta declividade e amplitude topográfica.

Fluxo Hídrico e Processos Erosivos

O Mapa de Curvatura (planta + perfil) indica as áreas de convergência (vermelho) e de dispersão (verde) de fluxo hídrico. Conforme o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), os processos de erosão linear predominam principalmente na parte sul da área de estudo, principalmente em cabeceiras de drenagem (áreas de convergência de fluxo superficial, em vermelho no Apêndice 4.2.H).

Cavidades Subterrâneas

Conforme o Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE), elaborado pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV – ICMBio/MMA), na área de estudo do Mona, ocorrem as seguintes cavidades naturais subterrâneas: grutas da Pedra Grande, Terra Preta e do Camping (I, II, III e V). Conforme ressaltado pelo CECAV, é possível que as localizações dessas cavidades não tenham sido aferidas em campo, devendo ser checadas (Apêndice 4.2.I).

2.3.3. PEDOLOGIA

Solos no interior e entorno da UC

Na área de estudo do Monumento Natural Estadual da Pedra Grande dominam os Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA42, 24, 41), profundos, de textura argilosa (teores entre 35 e 60%), com pequena relação textural entre horizontes, ocorrendo em relevo forte ondulado e montanhoso, associados aos Cambissolos Háplicos, pouco profundos, também argilosos em relevo montanhoso e escarpado. A região apresenta declives acentuados e atributos dos solos que a tornam suscetível a processos de erosão e escorregamento. Estudos sistemáticos, e com coleta de amostras e análise laboratorial, são imprescindíveis para o maior conhecimento dos tipos de solos, sua distribuição, potencialidades e limitações, preenchendo as lacunas do conhecimento, o que implica em potencialidades e restrições que podem ser distintas das definidas e implicar em manejo diferente do recomendado em análise regional.

O Mona Pedra Grande, segundo ROSSI (2017), apresenta-se como o Parque Estadual de Itapetinga, pois está ligado a este em região de relevo e solos similares. Dominam duas associações de solos compostas por Argissolos e Cambissolos (Apêndice 4.3.A). Ambos apresentam textura argilosa e média em relevo forte ondulado e ondulado. Essa região apresenta rochiosidade nos solos, tanto em superfície quanto na massa do solo. Com relação à suscetibilidade aos processos erosivos, a área do Parque apresenta declives acentuados, solos que variam em profundidade, porém os rasos e pouco profundos (Cambissolos e Litólicos) estão sujeitos a processos de escorregamento, além dos erosivos lineares, comuns aos Argissolos. A presença de rochiosidade e dos afloramentos facilita a ocorrência de processos erosivos pela concentração da água e pode indicar menor profundidade dos mantos de alteração. Destacam-se, aqui, os afloramentos de rocha e os Neossolos Litólicos com profundidade efetiva de solo muito pequena, < 0,50m, imprimindo condições edafológicas distintas dos solos que ocorrem em seu entorno. Os solos da Unidade de Conservação e entorno estão distribuídos conforme os Apêndices 4.3.A e 4.3.B.

Solos no Entorno da UC

No entorno das Unidades de Conservação 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 suscetibili-

dade 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 afloramentos rochosos (0,5%) e os neossolos litólicos (0,4%). As unidades de mapeamento apresentadas são: AF; CX9; CX10; CX16; CX24; FF2; GM1; GM3; LA8; LVA16; PVA15; PVA31; PV132; PVA38; RL20; RL23.

Os solos da área de estudo estão distribuídos conforme Apêndices 4.3.C e 4.3.D.

2.3.4. CLIMATOLOGIA

Clima Regional

Clima Tropical controlado por massas equatoriais e tropicais (MONTEIRO, 1973). A metodologia encontra-se no APÊNDICE 4.4.A.

Clima local

Clima Tropical alternadamente seco e úmido dominado pela Massa Tropical Atlântica. Mantiqueira – Contrafortes: a unidade “contrafortes” é individualizada pelo relevo. Trata-se de uma área com participação predominante da onda de leste (cerca de 55% habitualmente ao ano, variando entre 30 e 75%). Os contrafortes ocidentais da Serra da Mantiqueira apresentam totais pluviométricos elevados, mas com uma sensível redução no inverno. A massa Tropical Marítima, também predominante no inverno, sofre basalmente de resfriamento, aumentando sua estabilidade. O mau tempo, produtor de chuva, restringe-se às passagens frontais que aí chegam já enfraquecidas (MONTEIRO, 1973).

Controles Climáticos Principais

Compartimento do Relevo	Altitudes (m)	Distância do Oceano (km)	Outros
PLANALTO ATLÂNTICO / FACE OCIDENTAL DA SERRA DA MANTIQUEIRA	910 a 1418	76 a 84	Serra de Atibaia/Itapetinga; cabeceiras de drenagem.

Pluviosidade (Apêndices 4.4.B e 4.4.C)

Regime		Anual (mm)			Mensal (mm)		Diária (mm)	
Trim. + chuvoso	Trim. – Chuvoso	Mín./Ano	Média	Máx./Ano	Máx.	Mês/Ano	Máx. 24h	Data
D-J-F	J-J-A	911 / 1963	1525	2358 / 1983	547,8	Jan-2010	189,5	Jan-2011

Fontes e período: DAEE-CTH, Posto E3-074 (1960-2016)

Temperatura do Ar (Apêndice 4.4.B)

Média Anual (°C)	Mês + Quente		Mês + Frio		Mínima Abs. °C		Máxima Abs. °C	
20,7	Média (°C)	Mês	Média (°C)	Mês	–	Data	–	Data
	23,8	Fev	17,2	Jul				

Fontes e período: IAC-CIAGRO / Atibaia (2000-2016)

Evapotranspiração (Média)

Potencial		Real	
Total Anual (mm)	972	Total Anual (mm)	969,4
Máximo Mensal (mm)	113,3	Máximo Mensal (mm)	113,3
Mês de máximo	Janeiro	Mês de máximo	Janeiro

Balanço Hídrico Normal Climatológico (CAD=100mm) Média (Apêndices 4.4.B e 4.4.D)

Deficiência Hídrica		Excedente Hídrico	
Total Anual (mm)	2,6	Total Anual (mm)	555,6
Máximo Mensal (mm)	2,4	Máximo Mensal (mm)	158,5
Mês de máximo	Agosto	Mês de máximo	Janeiro

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

O estudo dos perigos, vulnerabilidade e risco apresentado teve como base a delimitação de Unidades Territoriais Básicas (UTB). O método das UTBs possibilita uma visão espacial do território, com seus diferentes atributos e relações e favorece a análise das inter-relações espaciais entre os sistemas ambientais, culturais e socioeconômicos, identificando limitações, vulnerabilidades e fragilidades naturais, bem como os riscos e potencialidades de uso de determinada área. A descrição detalhada dos métodos encontra-se no Apêndice 4.5.A.

Perigo

O Mapa de Perigo de Escorregamento Planar da área de estudo (Apêndice 4.5.B) mostra um predomínio da classe de perigo alto (P10-12esc), ocorrendo, também, classes de perigo muito alto distribuídas por toda área, geralmente associadas às ocorrências de solo exposto, e classes de perigo moderado a baixo na extremidade noroeste da área.

Não foi mapeado perigo de inundação para o Monumento da Pedra Grande. Deve-se ressaltar que a delimitação das planícies fluviais foi feita com imagem e modelos de terreno de resolução 30m, na escala entre 1:50.000 e 1:70.000, o que não permitiu a delimitação de todas as planícies fluviais associadas à drenagem da área.

Vulnerabilidade

O Mapa de Vulnerabilidade de Áreas de Uso Residencial, Comercial e Serviços a Eventos Geodinâmicos (Apêndice 4.5.C.) mostra uma grande variação para a área de estudo, ocorrendo desde a classe baixa até muito alta, decorrentes do grau de criticidade apresentado pelos fatores sanitários e socioeconômicos, derivados do IBGE e do fator ordenamento urbano, derivado de interpretação de imagem.

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

Risco

O Mapa de Risco de Escorregamento Planar (Apêndice 4.5.D.) também apresenta grande variação na área de estudo, ocorrendo desde a classe de risco muito baixa (R1-3esc) até muito alta (R13-15esc), passando por todas as classes e intervalos intermediários (R4-12esc), indicando extrema heterogeneidade quanto às situações de risco de ocorrência deste processo, decorrentes das variações dos resultados apresentados pelos índices de perigo, de vulnerabilidade e de dano potencial na área de estudo.

O perigo de inundação não foi mapeado na UC, consequentemente, o risco de inundação é nulo a quase nulo.

2.3.6. RECURSOS HÍDRICOS

Águas Superficiais

Contexto Regional

O Mona Pedra Grande está contido nos municípios de Atibaia, Bom Jesus dos Perdões, Mairiporã, Nazaré Paulista. A área de estudo do Mona corresponde a 159 km². Deste total, 82,4% (131 km²) é drenada por cursos d'água e respectivas microbacias que compõem a Bacia do Rio Atibaia, uma importante sub-bacia que pertence à Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ – UGRHI 5), responsável pelo abastecimento de Campinas, entre outros municípios.

17,6% também corresponde a áreas de mananciais, que drenam para a Bacia do Rio Juqueri, sub-bacia do Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (UGRHI 6), integrando o Sistema Cantareira, que abastece cerca de 8,8 milhões de pessoas da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).

A metodologia encontra-se no Apêndice 4.6.A.

Hidrografia (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 5, os principais cursos d'água são afluentes do Rio Atibainha ou do Rio Atibaia (9 sub-bacias – Apêndices 4.6.B e 4.6.C), e também o Rio Jundiaizinho vinculado à Sub-bacia do Rio Jundiaí. O Mona Pedra Grande compartilha as mesmas sub-bacias que a área de estudo do Parque Estadual do Itapetinga.

Na UGRHI 6, a principal bacia é a do Rio Juqueri/Juqueri-Mirim, que foi subdividida em 2 sub-bacias (6.1 e 6.2), sendo considerada Área de Proteção de Manancial.

O fluxo das águas superficiais dá-se do interior do Mona Pedra Grande para fora, o que implica em pouca influência das atividades e ocupações existentes no entorno sobre a qualidade das águas das nascentes.

Demanda e Disponibilidade Hídrica (em termos de UGRHI)

Os Relatórios de Situação das Bacias do PCJ (Comitês PCJ/Agência de Águas PCJ, 2016) fornecem dados regionais de disponibilidade hídrica superficial e de demanda, com algum detalhamento para suas sub-bacias de interesse.

Disponibilidade:

- Sub-bacia do Rio Atibaia (PCJ): $Q_m=31,27 \text{ m}^3/\text{s}$; $Q_{7,10}=9,01 \text{ m}^3/\text{s}$; $Q_{95\%}=13,57 \text{ m}^3/\text{s}$
- Sub-bacia 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

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

- PCJ=1.000,97 m³/hab.ano em 2015 (crítica); BAT= 131,70 m³/hab.ano em 2014

Demanda:

- PCJ= 34,08 m³/s (57,6%-água superficial; 32,6%-Sist. Cantareira; 9,8%-subterrânea). Demandas totais em relação à Qm (19,8%) e Q95 (52,4%) são críticas; demanda superficial em relação à Q_{7,10} (71,5%) é crítica.
- Sub-bacia Rio Atibaia=9,78 m³/s (COBRAPE, 2010).
- BAT= 68,45 m³/s (41,97 m³/s-água superficial; 20,82 m³/s-Sist. Cantareira; 5,66 m³/s-subterrânea). Demandas totais em relação à Qm (153,6%) e Q95 (56,7%) são críticas; demanda superficial em relação à Q_{7,10} (209,8%) é crítica.

Qualidade

Pontos de monitoramento de qualidade da água superficial da CETESB são externos à área de estudo do Mona, situados no Rio Atibainha (BAIN02950), Rio Atibaia (ATIB02010) e Rio Jundiázinho (JUZI02400). Afastados cerca de 8-9 km do Mona Pedra Grande, o Índice de Qualidade das Águas (IQA) e o Índice de Qualidade de Água para a Proteção da Vida Aquática (IVA) de 2015 indicam qualidade da água regular a ruim (CETESB, 2016), influenciada pela ocupação urbana.

Estudo da Fundação Florestal (2010) realizou amostragem na região do Contínuo Cantareira. Apenas uma amostra (2a) está inserida na área de estudo do Mona Pedra Grande, na sub-bacia 5.1 próxima a nascentes, no município de Bom Jesus dos Perdões. Apresentou IQA ótimo (84,41) com desconformidade em coliformes fecais, N e OD, cujos valores ultrapassaram os limites da classe I (CONAMA 357/05). O IQA da água coletada em área de cobertura florestal demonstra a importância de sua preservação para garantia da qualidade de água de abastecimento.

No interior da área de estudo não há pontos de monitoramento de qualidade da água. Os cursos d'água na área do Mona Pedra Grande são enquadrados como classe I. Na sua área de estudo, os cursos também enquadrados como classe I estão inseridos no Parque Estadual do Itapetinga, os demais, correspondem à classe II (Apêndice 4.6.D).

Pressões para os Recursos Hídricos

Internas: uso do solo sem regulamentação e extensas áreas de solo exposto (pastagem, silvicultura, etc.) associados à supressão de vegetação, uso de estradas de acesso, incêndios florestais, acessos e usos públicos sem infraestrutura sanitária para visitação turística. As sub-bacias 2.4, 3 e 5.1 apresentam criticidade no que se refere às áreas degradadas com supressão de vegetação, para usos diversos da terra e do solo, que podem a médio e longo prazo interferir no volume de águas dos cursos d'água e sua qualidade.

Externas: Loteamentos irregulares, e conflitos de manejo de atividades silvopastoris.

Águas Subterrâneas

Contexto Regional

A UGRHI 5 é caracterizada regionalmente pelos relatórios de situação de 2015 (ano base 2014). A demanda é de 2,85 (13% da reserva explorável = 22m³/s). O Índice de Potabilidade das Águas Subterrâneas (IPAS) mostrou-se bom (~90%).

Aquíferos

No Mona Pedra Grande ocorrem dois tipos de aquíferos, conforme descritos abaixo (Apêndice 4.6.F).

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 m³/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 e, desta forma, o tipo de vegetação exerce papel relevante para elevar a infiltração no solo.

2) Aquífero Freático Raso, sobrepõe-se ao Aquífero Cristalino

Composição: materiais inconsolidados constituídos, da base para o topo, de solo maduro, rocha muito alterada (saprolito), pela rocha semi-alterada, e pelos aluviões, sendo que estes ocorrem apenas nas planícies fluviais.

Porosidade predominantemente intergranular, mas também há fraturas. A condutividade hidráulica é mais elevada na zona de transição, caracterizada por uma mistura de rocha desde muito alterada até rocha sã. Espessuras, desde decimétricas até decamétricas, lateralmente descontínuo. Nas porções de topo e encostas dos relevos mais acidentados, este aquífero é menos espesso ou pode estar ausente. Próximo às drenagens e, nas planícies aluviais, esse aquífero é mais espesso e lateralmente mais contínuo.

Os poços que captam este aquífero são de grande diâmetro, escavados manualmente e rasos, chegando a 30-40m 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 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 3 km. Foram considerados conjuntamente todos os poços do Contínuo Cantareira, já que os aquíferos Cristalino e Freático Raso ocorrem em todas as suas Unidades de Conservação.

As litologias foram agrupadas em três grandes classes, com potencial de produção distinto, da seguinte forma:

- 1) Granitos e gnaisses com capacidade específica mediana de 0,04 m³/h/m, variando predominantemente de 0,005 a 0,51. Utilizando a classificação proposta por Fernandes et al. (2005), as vazões variam mais frequentemente entre 1 e 6 m³/h.

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

Em caso de necessidade de perfurar poços para abastecimento dentro das UCs, devem ser utilizados critérios geológicos e morfológicos como os indicados em Fernandes et al. (2016).

A exploração sustentável do aquífero é limitada por dois fatores: as extrações não podem ultrapassar 50% dos volumes de recarga, e a densidade dos poços deve garantir um raio de interferência que não crie grandes reduções no nível dos aquíferos (Relatório de Situação UGRHI 6, 2015, ano base 2014).

Uso e Distribuição dos Poços

O município de Mairiporã, com o maior número de poços, totalizando 56, é abastecido em parte por poços da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) em Sistemas Isolados. Assim, dos 56 poços do cadastro, 29 destinam-se ao abastecimento público (SABESP), que são significativamente mais produtivos que os poços privados. O segundo município com uma maior quantidade de poços é o de Atibaia (17), mas predominando os privados (uso industrial e doméstico). Nos demais municípios, predomina o uso privado, e a quantidade de poços nos cadastros disponíveis, na área de estudo, varia de 2 a 7.

Dentro do Mona Pedra Grande não existe nenhum poço, nos cadastros utilizados, portanto a demanda dentro da UC é muito pequena (Apêndice 4.6.G).

Qualidade

Os quatro poços de monitoramento para qualidade (Apêndice 4.6.H), do cadastro das DAEE/UNESP (2013), são potáveis para os parâmetros analisados (Cloreto, Fluoreto e Nitrato).

Da rede de monitoramento de qualidade da CETESB, não há nenhum poço nesta UC.

O mapa de áreas contaminadas da CETESB, dentro da RMSP, mostra que, no município de Mairiporã, há três áreas de postos de combustível.

Vulnerabilidade

Os recursos hídricos subterrâneos são um atributo da maior importância para toda a área do Contínuo Cantareira, pois se interligam com os superficiais e estes, principalmente em períodos de estiagem, não existem sem o primeiro. Portanto, manter as áreas em condições de boa infiltração (conforme as condições de recarga dos aquíferos acima especificados), é essencial.

A forte heterogeneidade do Aquífero Cristalino não permite que se delimitem zonas com vulnerabilidade distinta, no entanto ele sofre riscos de contaminação e de superexploração. Embora tais riscos não estejam presentes nesta UC, esta poderá representar uma área com potencial de exploração deste recurso. Os dados que demonstram os riscos mencionados são:

- Recursos hídricos são transpostos da UGRHI 5 para a UGRHI 6;
- Existem áreas críticas de exploração de água subterrânea (municípios de Mairiporã e Guarulhos), ainda que fora da UC (Relatório de Situação UGRHI 6, 2015 ano base 2014);
- As sub-bacias Jundiá e Atibaia (UGRHI 5, Parque Estadual do Itapetinga e Mona Pedra Grande) (DAEE/UNESP, 2013);
- O índice poluidor (DAEE/UNESP, 2013) é médio-baixo para Atibaia, baixo para Mairiporã e Nazaré Paulista, e muito baixo para Bom Jesus dos Perdões.

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 da Agência Nacional de Mineração (ANM), antigo 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 CETESB, e
- aos Municípios, dispor sobre os instrumentos de planejamento e gestão com relação ao uso e ocupação do solo.

A metodologia encontra-se no Apêndice 4.7.A.

Atividade de Mineração na UC e Entorno

A espacialização dos dados do SIGMINE/DNPM revela a presença de títulos minerários incidentes no interior do Mona Pedra Grande. Registra-se, também, a presença de várias áreas tituladas em sua área de estudo. No Apêndice 4.7.B, 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 o Mona Pedra Grande é representado, predominantemente, por rochas graníticas associadas ao Corpo Granítico Atibaia e rochas de composição gnáissico-migmatítica do Complexo Piracaia, além de depósitos aluvionares recentes associados aos rios Atibaia e Atibainha (em Geologia). As rochas de composição granítica podem representar potencialidade mineral de grande interesse de exploração, o que é verificado na região pela presença áreas de expansão e com interesse futuro de lavra de granito para fins industrial e de brita, além de caulim (material de alteração de corpos graníticos). Merece destaque a presença de diversos títulos minerários para aproveitamento de água mineral, associados ao Aquífero Cristalino ou Aquífero Pré-Cambriano (Subtema 6 – Recursos Hídricos Subterrâneos), na região de estudo da UC e em sua circunvizinhança.

No interior do Mona Pedra Grande (Apêndice 4.7.B), incidem:

- dois polígonos de grande dimensão (973,95 e 999,03 ha), que cobrem quase metade do seu território. Incluem-se no grupo de áreas com interesse mineral futuro, visando à lavra de caulim e granito para fins ornamental, com títulos minerários do DNPM ainda em fase de desenvolvimento de pesquisa e alvarás autorizados em 31/03/2011. Estes títulos fazem parte de um conjunto de quatro áreas, todas com as mesmas características, e que avançam para sua área de estudo, adentrando, também, os limites do Parque Estadual de Itapetinga.

Na área de entorno do Mona Pedra Grande (Apêndice 4.7.B), registram-se:

- uma área com atividade de lavra consolidada para aproveitamento de água mineral, segundo regime de concessão de lavra outorgada pelo DNPM em 14/11/2000, em nome Pedra Grande de Atibaia Águas Minerais Ltda. Está localizada no município de Bom Jesus dos Perdões e encontra-se inserida, também, nos limites do Parque Estadual de Itapetinga.

- duas áreas de expansão de lavra para extração de granito, em processo de análise pelo regime de concessão de lavra junto ao DNPM, desde 2013. Estas duas áreas situam-se a norte da UC, quase totalmente inseridas nos limites do Parque Estadual de Itapetinga.
- seis áreas de expansão de lavra de água mineral, todas elas em processo de análise pelo regime de concessão de lavra junto ao DNPM. Dois destes títulos minerários localizam-se no interior do Parque Estadual de Itapetinga.
- os demais títulos incidentes constituem áreas de interesse mineral futuro de lavra, principalmente para água mineral e, subordinadamente, para granito e caulim. A grande maioria está inserida na área de estudo do Parque Estadual de Itapetinga.

No quadro atual, a ausência de áreas de lavra consolidada nos limites do Monumento Natural da Pedra Grande e a baixa densidade de títulos minerários incidentes na sua área de estudo, sejam de áreas consolidadas ou de expansão de lavra, resulta num quadro de baixo grau de impactos ao meio físico e de conflitos com outros usos da terra.

3. JURÍDICO INSTITUCIONAL

3.1. INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL

Sobre o Monumento Natural Estadual da Pedra Grande incidem diversos instrumentos de ordenamento territorial federais, estaduais e municipais, como os relativos às Unidades de Conservação, a Legislação de Proteção aos Mananciais, os Planos Diretores Municipais e o Zoneamento Agroambiental para o Setor Sucroalcooleiro (Apêndice 5.1.A). Dentre esses, destacam-se:

Parque Estadual de Itapetinga

Criado pelo Decreto Estadual nº 55.662/2010, é contíguo ao Monumento Natural Estadual da Pedra Grande e sobrepõe-se quase totalmente à sua área de estudo. Tem como objetivo proteger a biodiversidade e os recursos hídricos da região norte-nordeste da Serra da Cantareira, composta pelos maciços das serras de Itapetinga e Itaberaba.

Parque Estadual de Itaberaba

Criado pelo Decreto Estadual nº 55.662/2010, tem sua área de estudo sobreposta a uma pequena porção ao leste da área de estudo do Monumento Natural Estadual da Pedra Grande. Tem como objetivo proteger a biodiversidade e os recursos hídricos da região norte-nordeste da Serra da Cantareira, composta pelos maciços das serras de Itapetinga e Itaberaba.

APA Sistema Cantareira

Criada pela Lei Estadual nº 10.111/1998, sobrepõe-se quase integralmente ao território e à área de estudo da UC, com exceção da área do município de Bom Jesus dos Perdões. Tem o objetivo de proteger os recursos hídricos da região, especialmente os reservatórios que compõem o Sistema Cantareira. Possui uma área de 249.200 hectares, que abrange os municípios de Atibaia, Nazaré Paulista, Bragança Paulista, Joanópolis, Piracaia, Vargem e Mairiporã.

APA Piracicaba e Juqueri-Mirim (Área II)

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

APRM Alto Juquery

Criada pela Lei Estadual nº 15.790/2015, é considerada um manancial de interesse regional destinado ao abastecimento das populações atuais e futuras. Compõe o sistema Cantareira e, juntamente com os reservatórios Guarapiranga e Billings, abastece a Região Metropolitana de São Paulo. Sobrepõe-se a uma pequena área do extremo sul da área de estudo da UC.

Áreas de Proteção aos Mananciais (APM)

Dos municípios componentes da Região Metropolitana de São Paulo, 25 localizam-se, parcialmente ou totalmente na Área de Proteção de Mananciais, estabelecida pelas Leis Estaduais nº 898/75 e 1.172/76,

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. Conforme legislações da década de 70, todo território do Mona Pedra Grande e a maior parte de sua área de estudo inserem-se na Área de Proteção aos Mananciais.

Plano Diretor de Bom Jesus dos Perdões

O Plano Diretor de Bom Jesus dos Perdões está em processo de aprovação, sendo que a minuta de lei estabeleceu duas zonas com incidência no território da área de estudo do Mona Pedra Grande: a Macrozona de Conservação Ambiental, cujos objetivos são preservar e conservar o meio ambiente, além de conter a expansão urbana; e a Macrozona de Uso Rural e Sustentável, que prevê o uso rural e sustentável, além daqueles relacionados à produção e turismo sustentável (Apêndice 5.1.B).

Plano Diretor do Município de Mairiporã

Conforme o Plano Diretor de Mairiporã (Lei Complementar nº 297/2006, atualizada pela Lei Complementar nº 386/2014), uma parcela muito pequena do extremo sul da UC sobrepõe-se à Zona de Ocupação Dirigida do município, destinada a atrair investimentos hoteleiros de alto padrão e atividades voltadas ao atendimento do setor turístico, agricultura sustentável, lazer, residencial, e à preservação e recuperação do meio ambiente.

A área de estudo da UC, por sua vez, sobrepõe-se a uma parcela ao norte do município, que abrange cinco diferentes zonas: Zona de Ocupação Dirigida, Zona Especial de Produção Agrícola (ZEPAG), Zona de Uso Sustentável (ZUS), Zona Exclusivamente Residencial e ZEIS-1 (Área Particular Irregular) (Apêndice 5.1.C).

Plano Diretor do Município de Nazaré Paulista

Conforme o mapa do Zoneamento Municipal, disponível no Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Nazaré Paulista – 2016-2035, a porção sul do município, classificada como Zona Rural (ZORU), sobrepõe-se à porção sudeste da área de estudo do Mona Pedra Grande (Apêndice 5.1.D).

Plano Diretor de Atibaia

Conforme o Plano Diretor de Atibaia, instituído pela Lei Complementar nº 507/2006, e a Lei de Uso e Ocupação do Solo (Lei Complementar nº 714/2015), a porção oeste da UC sobrepõe-se a três categorias de uso do solo do município: Área Rural Sudeste, Zona de Uso Residencial 1 e Zona Residencial 5. A área de estudo da UC, por sua vez, sobrepõe-se às seguintes categorias: Área Rural Sudeste, Zonas de Uso Residencial, Zona Exclusivamente Econômica e Zona Mista.

Zoneamento Agroambiental (ZAA) da Cana-De-Açúcar

Conforme o Zoneamento Agroambiental (ZAA) da cana-de-açúcar, instituído pela Resolução Conjunta SMA-SAA nº 04/2008 (alterada pela Resolução Conjunta SMA-SAA nº 06/2009), toda a região onde se insere o Mona Pedra Grande é classificada como inadequada. Nessa categoria estão incluídas as Unidades de Conservação de Proteção Integral estaduais e federais; os fragmentos classificados como de extrema importância biológica para conservação, indicados pelo projeto BIOTA-FAPESP para a criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral; as Zonas de Vida Silvestre das Áreas de Proteção Ambiental; e as áreas com restrições edafoclimáticas para cultura da cana-de-açúcar e as áreas com declividade superior a 20% (Apêndice 5.1.E).

4. LINHAS DE PESQUISA

4.1. PESQUISAS CONCLUÍDAS

- CAMPOS, R. S.; CARNEIRO, C. D. R. 2015. Geologia da região de Atibaia e Possíveis Causas das Inundações de 2009 e 2010.
- GASPARETO, T. C. 2014. Pressão urbana e conectividade da paisagem no entorno dos Parques Estaduais Itapetinga, Itaberaba, Cantareira, Juquery e Jaraguá na Região Metropolitana de São Paulo – São Paulo.
- GIARETTA, K. G. F. 2002. Ecologia alimentar de duas espécies de felino do gênero *Leopardus* em uma floresta secundária no sudeste do Brasil – Campinas.
- GONÇALVES, N. M.; HOFFEL, J. L. M. 2012. Percepção Ambiental Sobre Unidades de Conservação: Os Conflitos em Torno do Parque Estadual de Itapetinga – SP.
- NUNES, L. B. M. 2015. Conflitos Entre o direito de Propriedade e a conservação da Biodiversidade em Busca da Melhoria da Gestão em Refúgios de Vida Silvestre e Monumentos Naturais – Nazaré Paulista.
- PENTEADO, M. J. F. 2006. As onças e as abundâncias de predadores intermediários em fragmentos de mata atlântica do estado de São Paulo – Campinas.
- PENTEADO, M. J. F. 2012. Área de vida, padrões de deslocamento e seleção de habitat por pumas (*Puma Concolor*) e jaguatiricas (*Leopardus Pardalis*), em paisagem fragmentada do Estado de São Paulo – Campinas.
- SABRINNE, A; LOPES, A. D. G.; SIOLI, J.; SILVA, L. F.; SILVA, M. V. H. 2009 – Manejo de Áreas Verdes: Pedra Grande – Atibaia, Universidade de São Paulo Escola de Artes Ciências e Humanidades Lazer, Turismo e Meio Ambiente.
- SARCINELLI, O. 2015. Custo efetividade na conservação dos serviços ecossistêmicos: estudo de caso no sistema produtor de água Cantareira – Campinas.
- SARTORELLO, R. 2014. Interações em estudos para conservação: conceitos e técnicas para análises geográficas e ecológicas da paisagem – São Paulo.
- ZORZI, V. G. 2016. Endemismo e conservação de refúgios xéricos pleistocênicos da Serra do Itapetinga – São Paulo.
- IPT (Instituto de Pesquisas Ecológicas) – Flora regional, a base de dados de espécies nativas da Mata Atlântica.

5. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO

5.1. MEIO ANTRÓPICO

O MONA Pedra Grande – Unidade de Proteção Integral – e sua área de estudo abrangem os municípios de Bom Jesus dos Perdões, Mairiporã, Nazaré Paulista e Atibaia, e tem grande valor turístico para a região por ser uma UC repleta de atributos naturais, dentre eles o que deu nome a ela, a Pedra Grande.

A economia da região se assenta no setor de serviços, mas o setor industrial apresentou expressivo aumento na composição do valor adicionado total da maior parte dos municípios no período entre 2002-2014. Mairiporã, por outro lado, foi o único a apresentar redução na representatividade do setor industrial, com aumento do setor de serviços e de agropecuária.

Na agricultura, verifica-se um grande destaque para a fruticultura, já que parte da região está inserida no chamado Circuito das Frutas Paulista, ocasionando uma ampla cadeia produtiva relacionada ao setor. Na silvicultura, as espécies florestais exploradas são basicamente o eucalipto e o pinus, sendo que Nazaré Paulista apresenta os maiores montantes de produção de lenha e de madeira em tora, seguido por Atibaia.

As dinâmicas demográficas não sugerem uma grande pressão populacional no território do MONA Pedra Grande. Os valores da TGCA se mostram superiores à média estadual nos últimos períodos (2000-2010 e 2010-2016), porém acompanharam sua tendência decrescente (1,09% entre 2000-2010 e 0,85% entre 2010-2016). Segundo as projeções populacionais do SEADE, a tendência de evolução da população será mantida para 2030.

Dentre os possíveis vetores de pressão que podem comprometer a Unidade de Conservação, pontua-se a ocupação urbana, com predomínio de habitações sem o devido tratamento de seus efluentes em Atibaia, Mairiporã e Nazaré Paulista. Especialmente em Atibaia, o alto índice de utilização de fossas rudimentares possibilita a contaminação do solo e do lençol freático. As atividades agrícolas também podem levar a contaminação dos cursos d'água que se dirigem à UC, a partir de nutrientes excessivos, agrotóxicos e partículas de solo arrastadas pela água de escoamento superficial. Além disso, o manejo de forma irregular destas atividades com fogo para limpeza do terreno, pode ocasionar incêndios.

Algumas medidas poderiam ser adotadas, visando a integridade da Unidade de Conservação e dos serviços ecossistêmicos a ela associados.

Diversos programas ambientais podem ser incentivados, visando aprimorar as possibilidades de conectividade entre os fragmentos florestais, de recomposição da vegetação nativa, de valorização dos serviços ambientais e da adoção de boas práticas na agropecuária, que ocupam grandes áreas no entorno da UC.

Para harmonização do crescimento populacional à qualidade ambiental, recomendações devem ser discutidas e consensuadas, especialmente na elaboração dos planos territoriais municipais, tais como o Plano Diretor e as Leis de Uso e Ocupação do Solo, visando diminuir as áreas de pressão e de expansão urbana em direção aos limites da UC. Os programas de fiscalização pública e de controle social devem ser discutidos e aprimorados, de forma a garantir o respeito às normas e às leis de regulamentação do uso e ocupação do solo.

5.2. MEIO BIÓTICO

Embora a vegetação predominante seja a Floresta Ombrófila Densa, presente nas formações montana e aluvial, são os Refúgios Montanos as áreas mais sensíveis e prioritárias para a conservação. Esses sítios, com limitações edáficas e climáticas, propiciam microhabitats de elevada diversidade biológica e endemismo.

Espécies exóticas invasoras ameaçam principalmente os refúgios montanos, com destaque para o capim-gordura (*Melinis minutiflora*) que, pela sua rápida propagação, grande cobertura e alta inflamabilidade, aumenta consideravelmente o risco de incêndio nas épocas mais secas. *Pinus* também é considerado um invasor muito prejudicial, pois propaga-se rapidamente e é capaz de colonizar microhabitats tipicamente rupestres, como ilhas de solo e fendas com pequena profundidade de substrato.

Dentre os vetores de degradação levantados, tem impacto direto sobre a flora a coleta de plantas orna-

mentais, sobretudo quando estão em fase de floração. Já a ocorrência de incêndios deriva de queimadas como ferramenta de manejo nas propriedades do entorno, atividade que deve ser substituída por práticas mais adequadas de produção. Não menos importante são os impactos das atividades esportivas, turísticas e ecoturísticas mal planejadas, as quais resultam em visitação desordenada e excessiva. A Pedra Grande e a Pedra do Coração, por serem os afloramentos mais visitados e também os mais importantes refúgios vegetacionais, constituem zonas prioritárias para o ordenamento da visitação, para a restauração da vegetação rupestre e da vegetação florestal do entorno.

Como recomendação, sugere-se o mapeamento em maior detalhe da vegetação do Monumento Natural da Pedra Grande e das ações de degradação incidentes, medidas que contribuirão para um melhor diagnóstico, zoneamento e manejo da UC.

Além dos impactos relatados acima, a rica fauna local sofre ainda com a presença de animais domésticos e saguis exóticos invasores. A pesquisa sobre a presença e prevalência do *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) nas populações de anfíbios deve ser priorizada. A situação da população da rã zona-de-corredeira deve ser investigada urgentemente e medidas de conservação específicas propostas.

5.3. MEIO FÍSICO

5.3.1. GEOMORFOLOGIA

Trabalhos de interpretação de fotografias aéreas em escala de detalhe e semi-detalhe (1:25.000 e 1:60.000), bem como sua aferição em levantamentos de campo em conjunto com as equipes de geologia e pedologia devem ser previstas nos programas de gestão, para fins de reavaliação do plano de manejo da unidade em momento oportuno.

Conforme o Apêndice 4.2.C, produto de uma análise regional em escala 1:500.000, a área de estudo do Monumento Natural Estadual da Pedra Grande está inserida nas Unidades Morfológicas Da52, Dc24, Dc33, Dc34 (ROSS & MOROZ, 1996). Essas unidades apresentam variados graus de fragilidade natural (entre médio e muito alto), com a ocorrência de processos naturais (movimentos de massa e erosões lineares, como boçorocas), que podem ser potencializados dependendo do manejo realizado na UC.

Em função da escala regional do trabalho de ROSS & MOROZ (1996), as informações devem ser avaliadas em conjunto com as informações dos mapas temáticos elaborados em escala de maior. Há uma ravina na área da UC enquanto que, no entorno, há boçorocas e ravinas. As boçorocas foram identificadas em declividades entre 15 e 35°, enquanto as ravinas situam-se em declividades a partir de 10°.

Destaca-se ainda a presença de cavidades subterrâneas na área de estudo da UC.

5.3.2. CLIMATOLOGIA

As principais características do clima do Monumento Natural Estadual da Pedra Grande podem ser extraídas dos quadros-síntese apresentados, aliados a observação dos mapas e gráficos, que compõem o conteúdo do diagnóstico elaborado.

O Monumento Natural Estadual da Pedra Grande 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 contrafortes da Serra da Mantiqueira (vertentes orientais). A principal influência no controle climático dessa área se atribui a Serra de Atibaia/Itapetinga, no reverso da Serra da Mantiqueira, com altitudes que variam entre 910 a 1418m. A precipitação média anual está em torno de 1525mm, podendo atingir totais pluviais acima de 2300mm em anos extremamente chuvosos e abaixo de 950mm em anos secos. O trimestre chuvoso predominante é de dezembro a fevereiro. A temperatura média anual é de 20,7°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.

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 mau 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 a 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.

5.3.3. PERIGO, VULNERABILIDADE E RISCO

O estudo dos perigos, vulnerabilidade e riscos do Mona Pedra Grande indica as seguintes criticidades quanto às fragilidades e potencialidades, às quais recomenda-se:

- a) Manutenção da vegetação arbórea, visando não aumentar o perigo de escorregamento planar; e a recuperação da vegetação em áreas de solo exposto, considerando a vocação da área;
- b) Melhoria das condições de saneamento das áreas de uso do tipo residencial/comercial/serviço que ocorrem na área de estudo da UC, principalmente nas áreas de ocupações esparsas, visando reduzir a vulnerabilidade e, conseqüentemente, as situações de risco, devidos às condições de abastecimento de água, coleta e destinação de lixo e esgoto doméstico;
- c) Existem restrições muito significativas quanto aos perigos de escorregamento, tanto no interior da UC como no seu entorno, que podem condicionar seu zoneamento no sentido de estabelecer políticas de redução de risco e restrição de uso;
- d) 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.

5.3.4. RECURSOS HÍDRICOS

A área de estudo do Mona Pedra Grande abrange nascentes e sub-bacias de drenagem que fornecem água para a sub-bacia do Rio Atibaia (UGRHI 5-PCJ) e para a sub-bacia do Rio Juqueri Cantareira (UGRHI 6 – Alto Tietê). Esta região é, portanto, considerada área de mananciais de interesse regional para o abastecimento público, que deve ser protegida visando à manutenção quali-quantitativa dos recursos hídricos de interesse estratégico para a RMSP e para a RMC.

Considerando as pressões identificadas pelos gestores da unidade de conservação, que consistem em conflito de uso e ocupação irregular do solo devido a loteamentos e construções, potenciais geradores de efluentes domésticos não tratados para os cursos d'água e de resíduos sólidos, aumentando a demanda de uso das águas superficiais (captações), são a seguir destacadas algumas recomendações que visam compor um Programa de Monitoramento Quali-quantitativo de Recursos Hídricos para a UC:

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

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

Considerando que o Mona Pedra Grande é uma unidade contígua ao Parque Estadual de Itapetinga e apresenta características semelhantes, sugere-se a implementação de programa conjunto para estas unidades.

ETAPA 1 – Levantamentos de dados e Caracterização Ambiental

- Levantamento sistemático de dados e informações sobre infraestrutura básica de saneamento e disposição resíduos sólidos na área do Mona Pedra Grande.

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

As sub-bacias 2.2, 2.4, 5.1 e 5.2 apresentam criticidade quanto à expansão das ocupações com construções e moradias (chácaras de lazer, loteamentos, sítios) no interior e/ou entorno da UC, indicando potenciais interferências na qualidade e quantidade de águas superficiais.

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

As sub-bacias 2.4, 3 e 5.1 apresentam criticidade no que se refere às áreas degradadas com supressão de vegetação, para usos diversos da terra e do solo, que podem a médio e longo prazo interferir no volume de águas dos cursos d'água e sua qualidade.

- Campanha de amostragem em pontos estrategicamente selecionados para a caracterização e diagnóstico da qualidade das águas superficiais na UC, fundamentalmente, mas também do seu entorno.

Foi pré-definida a localização de pontos de amostragem de água para esta campanha de caracterização, tendo sido adotado como critério a seleção de pontos distribuídos por sub-bacias:

- a) com nascentes e cursos d'água externos à UC e que passam por áreas ocupadas por moradias e construções (ocupações desordenadas e irregulares, adensamento de chácaras de lazer), no entorno do Mona;
- b) com áreas degradadas por pastagens ou outros usos do solo;
- c) nascentes e cursos d'água que limitam a UC e estão próximos de áreas urbanizadas;
- d) áreas de intenso acesso e uso público da UC para visitação turística;
- e) com áreas intactas que servirão como referência de qualidade.

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

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

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

ETAPA 2 – Plano de monitoramento quali-quantitativo

- Qualidade
 - Definição das diretrizes para elaboração do Plano de Monitoramento Qualitativo dos recursos hídricos na UC.

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

- Quantidade
 - Instalação de postos fluviométricos para medição de vazões.
- Definição de pelo menos dois pontos para a caracterização e dimensionamento da disponibilidade hídrica na região do Mona da Pedra Grande e entorno.
- Instalação de um posto meteorológico na UC.

Definição de local para instalação de um posto meteorológico em comum com o Parque Estadual de Itapetinga, que fornecerá dados de pluviometria e balanços e energia, necessários para o balanço hídrico.

Para que este programa seja bem-sucedido, recomenda-se aprimorar ou criar mecanismos de fiscaliza-

ção e controle da expansão da ocupação e uso irregular do solo e da terra (loteamentos, chácaras de lazer, pastagens, silvicultura, etc.), visando minimizar a supressão de vegetação e a garantia da manutenção da quantidade e qualidade das águas superficiais destinadas ao abastecimento de UGRHIs com problema de criticidade de demanda em relação à disponibilidade (vazão).

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

Os índices de qualidade de água em cursos d'água do interior do Monumento Natural Estadual da Pedra Grande indicam boa qualidade, porém os dados disponíveis são insuficientes para atestar qualidade em toda a área e entorno. Consta-se pressão de uso e ocupação do solo que pode colocar em risco a qualidade, a médio e longo prazos. Isso é demonstrado pelos valores de IQA regular do ponto de monitoramento da qualidade da CETESB no Rio Atibainha, situado fora da UC e dos limites de sua área de estudo.

Constatam-se focos de ocupação urbana (chácaras de lazer, loteamentos e moradias irregulares) no interior e contíguas à UC, próximas a nascentes e cursos d'água no entorno do Monumento Natural Estadual da Pedra Grande.

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

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

5.4. ANÁLISE INTEGRADA

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

O Monumento Natural Estadual da Pedra Grande foi criado com o objetivo precípua de preservar os atributos bióticos, abióticos e cênicos do maciço da Pedra Grande.

O diagnóstico dos aspectos físicos, bióticos e antrópicos evidenciou pontos positivos e negativos, internos à unidade de conservação ou em sua área de estudo, constituída por uma faixa de 3 km ao redor da UC. Como pontos positivos da parte interna do monumento natural foram identificados a integridade da cobertura vegetal e o potencial para o desenvolvimento de atividades de ecoturismo, educação ambiental e pesquisa científica.

A vegetação do MONA Pedra Grande apresenta um bom estado de conservação e alto valor como patrimônio natural. Engloba predominantemente a Floresta Ombrófila Densa Montana e sua Vegetação Secundária. Em menor proporção, também estão presentes a Floresta Ombrófila Densa Montana Aluvial e os Refúgios Montanos, que se situam nas partes mais altas da Serra do Itapetinga, sobre os afloramentos rochosos e áreas adjacentes. No levantamento geral secundário da UC, foram registradas 550 espécies vegetais, 17 das quais em risco de extinção. Associado a esta vegetação há 317 espécies de vertebrados, incluindo anfíbios, mamíferos, répteis e aves, 15 dos quais ameaçados de extinção. Dentre as aves, algumas espécies são migratórias e se dirigem para o Brasil Central ou Amazônia durante a estação seca.

De acordo com o diagnóstico da UC, essa vegetação desempenha um papel importante na conservação do meio físico. O MONA Pedra Grande insere-se nas morfoesculturas Planalto e Serra da Mantiqueira e Planalto de Jundiá, apresentando altitudes que variam entre 700 e 2.000 metros. As maiores elevações ocorrem no extremo norte da UC, onde há o afloramento de granitos. Estas Unidades Morfológicas apresentam graus de fragilidade natural variando entre médio e muito alto, e com a ocorrência de processos

naturais constituídos por movimentos de massa e erosões lineares (ravinas e boçorocas) que podem ser potencializados dependendo do manejo realizado na UC. O estudo dos solos confirmou, também, a suscetibilidade alta da área a processos erosivos, associada ao declive acentuado e aos solos com variação de profundidade.

O mapa de perigo de escorregamento planar da UC e seu entorno mostra um predomínio da classe de perigo alto e muito alto distribuída por toda área, além de classes de perigo moderado a baixo, principalmente na região noroeste da área de estudo. O mapa de risco de ocorrência de processos de escorregamento planar também apresenta grande variação, ocorrendo desde a classe de risco muito baixa até muito alta, passando por todas as classes e intervalos intermediários, indicando extrema heterogeneidade com relação às situações de risco de ocorrência deste processo. A principal recomendação ao planejamento diante desse quadro 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 físico¹.

Além da conservação do meio físico, a vegetação também desempenha um papel importante na conservação dos recursos hídricos. A UC abrange nascentes e sub-bacias de drenagem que fornecem água para duas bacias. Do total, 82,4% é drenado para a bacia do Rio Atibaia, pertencente à Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ – UGRHI 5), e responsável pelo abastecimento de Campinas, entre outros municípios. O restante, 17,6%, é drenado para a bacia do Rio Juqueri, sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (UGRHI 6), integrando o Sistema Cantareira, que abastece cerca de 8,8 milhões de pessoas da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Trata-se, portanto, de uma área de mananciais de interesse regional para o abastecimento público, onde a vegetação deve ser protegida visando à manutenção dos recursos hídricos de interesse estratégico para as regiões metropolitanas de São Paulo e de Campinas.

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

Conforme o mapa de cobertura da terra, a Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa recobre quase a totalidade da UC, e é entremeada por algumas áreas antropizadas. Tendo em vista a importância da vegetação para a preservação dos atributos bióticos, abióticos e cênicos do MONA Pedra Grande, objetivos precípuos de criação da unidade, as áreas de vegetação nativa devem ser enquadradas prioritariamente como zonas de maior restrição, como as zonas de Preservação e de Conservação. A essas zonas devem ser associadas normas mais restritivas, com limitações ao acesso público e à instalação de infraestrutura. Paralelamente, devem ser elaborados programas de gestão que tenham como foco a fiscalização e o monitoramento, diminuindo possíveis vetores de pressão e outras formas de degradação.

A vegetação do MONA Pedra Grande, somada aos outros atrativos naturais aí existentes, também confere à unidade um alto potencial ao desenvolvimento de atividades compatíveis com seus objetivos de preservação, como a educação ambiental, pesquisa científica e contemplação da natureza. Esse potencial é compatível com o potencial turístico regional: atualmente, a região onde a UC insere-se é reconhecida pelo desenvolvimento de atividades turísticas diversas, com atrativos relacionados ao patrimônio natural ou histórico-cultural. Compõe o denominado Circuito das Frutas Paulistas se destacando, ainda, pela produção de flores e de artesanato.

Internamente à unidade, tem destaque como atrativos turísticos a Pedra Grande e a Trilha da Minha

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.

Deusa. A visitação pública dentro da UC deverá circunscrever-se às Áreas de Uso Público, às quais se vincularão normas diversas que tenham como foco garantir a proteção do meio físico, dos ecossistemas e seus processos ecológicos. Como orientação ao planejamento, as áreas com importantes refúgios vegetacionais, principalmente identificadas nos afloramentos de rocha da Pedra Grande e da Pedra do Coração, devem constituir zonas prioritárias para o ordenamento da visitação e para a restauração da vegetação rupestre e da vegetação florestal do entorno. Especialmente no trecho sul e porção do trecho leste da Pedra Grande, há necessidade de restrição de visitação (total ou parcial, recebendo apenas visitação monitorada) para salvaguardar populações de plantas raras, ameaçadas e visadas para coleta. No cume da Pedra Grande, principal fonte de material sólido e água fornecedora das ilhas de solo, deve-se dar atenção ao uso do local para acampamentos, trilhas e supressão de vegetação, pois isso tem alterado o escoamento superficial natural do terreno.

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, as ocupações, a silvicultura, os incêndios, a mineração, a presença de espécies exóticas e o descarte de resíduos.

De acordo com o SNUC, a categoria Monumento Natural pode ser constituída por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários. Havendo incompatibilidade entre os objetivos da área e as atividades privadas ou não havendo aquiescência do proprietário às condições propostas pelo órgão responsável pela administração da unidade para a coexistência do Monumento Natural com o uso da propriedade, a área deve ser desapropriada, de acordo com o que dispõe a lei. O Artigo 12 do Decreto Estadual nº 55.662/2010, por sua vez, estabelece que a área da Pedra Grande deverá ser de posse e domínio público. Entretanto, ainda não houve processo discriminatório das terras na UC e, portanto, não há informação se há terras públicas dentro da unidade. Nesse sentido, os programas de gestão podem priorizar a regularização fundiária.

A ocupação ou ampliação das áreas ocupadas dentro da UC tem pelo menos as seguintes consequências potenciais: 1) Perda de vegetação nativa, com impactos na biodiversidade, na estabilização do meio físico e na manutenção dos recursos hídricos; 2) Aumento da demanda de uso das águas superficiais, com impactos no volume dos cursos d'água; 3) Aumento da geração de resíduos sólidos e de efluentes domésticos, muitas vezes não tratados, com interferência na qualidade e quantidade de águas superficiais e no agravamento do risco ao escorregamento planar. Como apontado no diagnóstico do meio antrópico, as ocupações existentes no MONA dispõem de condições precárias de infraestrutura ambiental, o que pode comprometer, a longo prazo, a integridade dos recursos hídricos ali inseridos. Diante disso, as áreas efetivamente ocupadas deverão ser enquadradas de forma específica no zoneamento da UC, e deverão ser associadas a normas que tenham como objetivo minimizar o impacto das ocupações humanas nos atributos naturais da UC. Dentre outras, as normas referentes às ocupações internas à UC podem atrelar a construção de novas edificações ou a ampliação das existentes à aprovação do órgão gestor.

De forma atrelada às ocupações, destaca-se como fragilidade do MONA Pedra Grande a silvicultura, praticada dentro da unidade. Como aponta o diagnóstico, a atividade tem importância econômica para os municípios da região a partir da exploração de espécies de eucalipto e de pinus, vendidas sob forma de lenha e de madeira em tora ou, ainda, transformada em carvão vegetal. De acordo com o mapa de cobertura da terra, as principais manchas de silvicultura internas à unidade estão concentradas na porção centro-leste da UC, principalmente no município de Bom Jesus dos Perdões.

Conforme apontado, os proprietários particulares podem fazer uso da terra e dos recursos naturais, desde que em consonância com os objetivos da unidade. Desta forma, é desejável que as atividades agropecuárias e, especificamente as de silvicultura, também sejam destacadas no zoneamento e atreladas a normas específicas que tenham como objetivo compatibilizar o uso da terra e dos recursos naturais com os objetivos da UC, como medidas para minimizar o efeito de borda ou de controle do uso de agrotóxicos.

Em relação aos incêndios florestais, foram apontados problemas possivelmente decorrentes de más práticas de manejo em atividade agrosilvopastoris, em especial para limpeza de terreno. Os restos de fogueiras na área da Pedra Grande, foco de ocupação irregular e atividades de turismo e uso público desordenado, também são potencialmente perigosos à ocorrência de incêndios e danos à UC. Conforme o diagnóstico dos vetores de pressão, foram registrados no âmbito da Operação Corta Fogo seis incêndios florestais dentro dos limites da UC e três na área de estudo, entre 2014 e 2016, com identificação de

queima de áreas de vegetação nativa ou em regeneração, um problema de grande magnitude sobre a vegetação e ecossistemas associados. O zoneamento da UC deverá incluir as áreas degradadas em decorrência dos incêndios florestais em Zonas de Recuperação, cujo principal objetivo é a recuperação dos ecossistemas por meio da implantação de projetos de restauração ecológica. Complementarmente, os programas de manejo devem prever ações específicas de fiscalização para coibir os crimes relacionados aos incêndios florestais.

No que respeita à mineração, o diagnóstico do meio físico revelou que o contexto geológico da região do MONA Pedra Grande apresenta potencialidade mineral, verificada pela presença de dois polígonos de grande dimensão (973,95 e 999,03 ha) que cobrem quase metade do território da UC. Atualmente, estes polígonos são classificados como de interesse mineral futuro, com títulos minerários do DNPM ainda em fase de desenvolvimento de pesquisa, visando à lavra de caulim e granito para fins ornamental. Estes títulos fazem parte de um conjunto de quatro áreas, todas com as mesmas características, e que avançam para sua área de estudo, adentrando, também, os limites do PE Itapetinga. Essa situação requer especial atenção no planejamento da unidade para que a atividade não conflite com seus objetivos de conservação.

Outro ponto de fragilidade evidenciado pelo diagnóstico relaciona-se à ocorrência de espécies exóticas de flora e fauna, dentre as quais, o capim gordura (*Melinis minutiflora*), que é mais frequente nos afloramentos de rocha e uma das espécies mais potencializadoras do risco de incêndio em razão da sua rápida propagação, grande cobertura e alta flamabilidade. Na Pedra Grande, foi constatada a presença de *Pinus*, um invasor muito prejudicial que pode alterar a condição de ambiente campestre para florestal, devido à sua rápida propagação e à capacidade observada de colonizar microhabitats tipicamente rupestres, como ilhas de solo e fendas com pequena profundidade de substrato. No que se refere à fauna, são frequentes o sagui-de-tufos-pretos *Callithrix penicillata*, o rato-do-banhado *Myocastor coypus* e a lebre *Lepus europaeus*, além do gato-doméstico *Felis catus* e do cachorro-doméstico *Canis lupus*, que causam impacto à diversidade biológica se deixados livremente. O zoneamento deverá prever normas referentes às espécies exóticas, de modo a não comprometer a integridade dos recursos naturais e os processos biológicos mantenedores da biodiversidade.

Por fim, o diagnóstico também evidenciou problemas ligados ao descarte de resíduos, prática disseminada pelo território que impacta a biodiversidade e conflita com os objetivos de conservação da UC. A orientação ao planejamento novamente se relaciona ao incremento da ação fiscalizadora, somada 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 e à sua setorização. Convém ressaltar que grande parte da área de estudo do MONA Pedra Grande está inserida no PE Itapetinga, assim, presume-se que para essas áreas serão criadas normas mais restritivas do que aquelas pertinentes às zonas de amortecimento inseridas sobre propriedades particulares.

Dentre os aspectos positivos, destaca-se a presença de fragmentos de vegetação nativa entorno da UC. Como demonstra o diagnóstico, a área de estudo apresenta fragmentos de Floresta Ombrófila Densa ao sul da Unidade, entre os municípios de Atibaia e Mairiporã, e de Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa, a leste da UC, sobre o município de Bom Jesus dos Perdões, a maioria dos quais inseridos no PE Itapetinga.

Da mesma forma que internamente à UC, a vegetação na área de estudo desempenha um papel importante na proteção da biodiversidade, do meio físico e dos recursos hídricos de interesse para o abastecimento público. Especificamente em relação ao meio físico, a área de estudo insere-se predominantemente nas morfoesculturas Planalto e Serra da Mantiqueira, e no Planalto de Jundiá ao norte da unidade. Estas Unidades Morfológicas apresentam graus de fragilidade natural variados, onde destacam-se regiões com perigo e risco de escorregamento alto.

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 APA do Sistema Cantareira, que incide quase integralmente na área de estudo, a APA Piracicaba e Juqueri-Mirim (Área II), a sudeste, as Áreas de Proteção aos Mananciais, na maior parte da área de estudo, e a de Recuperação dos Mananciais (APRM) do Alto Juqueri, a sul.

Assim como no interior da UC, também deve-se adotar normas restritivas que evitem a fragmentação da vegetação nativa e a perda da conectividade com vistas a conservar a biodiversidade, o meio físico e os recursos hídricos.

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

Do ponto de vista demográfico, o município que apresenta a dinâmica populacional mais intensa na área de estudo é Atibaia e, secundariamente, Mairiporã, Bom Jesus dos Perdões e Nazaré Paulista. Atibaia se sobressai, também, como o município mais dinâmico do ponto de vista econômico. Esse vigor no que tange às dinâmicas demográficas e econômicas tem reflexos no uso e ocupação do solo. Em Atibaia concentram-se as principais manchas urbanas, as maiores densidades demográficas e os vetores mais intensos de expansão urbana, que se associam a padrões de precariedade habitacional, evidenciados pela predominância de domicílios nas proximidades do MONA que se utilizam de fossa rudimentar como sistema de esgotamento sanitário.

A expansão urbana e o parcelamento do solo na porção oeste da unidade, muitas vezes irregulares e precários, têm como principais impactos a perda de vegetação nativa, a degradação da qualidade de águas superficiais e a ampliação do risco de escorregamento planar, como apontado. Assim, devem orientar a formulação de diretrizes que minimizem seus efeitos sobre a UC, como a elaboração de programas de fiscalização que evitem a proliferação de novos assentamentos irregulares, a introdução de medidas que promovam corredores ecológicos nos novos parcelamentos e a implantação de projetos de saneamento ambiental.

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

Conforme o diagnóstico do meio antrópico e do mapa de cobertura da terra, a ocupação rural abrange os quatro municípios da área de estudo e verifica-se grande destaque para a fruticultura em Nazaré Paulista, Atibaia e Bom Jesus dos Perdões. As orientações ao planejamento relacionadas à ocupação rural podem envolver a adoção de práticas de conservação e manejo adequado do solo a adoção de práticas agroecológicas.

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

No que tange os empreendimentos de utilidade pública, o diagnóstico apontou que a área de estudo do MONA é entrecortada por infraestruturas lineares diversas, como linhas de transmissão e oleodutos. Esses eixos seccionam o contínuo florestal e podem servir como indutores de atividades ilegais, como caça e coleta de espécies nativas. O diagnóstico do meio biótico apontou a presença de espécies da fauna que são objeto de caça para consumo, para cativeiro ou em retaliação por predação de animais domésticos.

Conforme estabelecido no Roteiro Metodológico de Unidades de Conservação de Proteção Integral – Monumento Natural, os empreendimentos de utilidade pública no interior da UC deverão ser mapeados e as regras de manutenção dos empreendimentos e de seu entorno deverão obedecer um Termo de Compromisso a ser firmado entre a concessionária e o órgão gestor. Mais uma vez, é fundamental que a fiscalização, presente nos programas de gestão, garanta o cumprimento do estabelecido em termo de compromisso.

Em relação à mineração no entorno da UC, o diagnóstico apontou uma baixa densidade de títulos minerários incidentes, sejam de áreas consolidadas ou de expansão de lavra, que resulta num quadro de baixo grau de impactos ao meio físico e de conflitos com outros usos da terra. Mesmo assim, também aqui

é necessária especial atenção no processo de planejamento, para que não haja conflito entre a atividade e os objetivos de conservação da unidade.

A análise das potencialidades e vulnerabilidades da área de estudo do MONA Pedra Grande deu elementos para a delimitação de sua Zona de Amortecimento e evidenciou especificidades em seu território. Como apontado, quase a totalidade da área de estudo localiza-se dentro do Parque Estadual de Itapetinga, a qual apresenta importantes fragmentos de vegetação nativa mesclados a manchas de silvicultura, além de terrenos declivosos com perigo e risco alto de escorregamento. Aí, devem prevalecer as disposições do Plano de Manejo deste parque as quais, presume-se, serão mais restritivas por tratar-se de Unidade de Conservação de Proteção Integral. O setor oeste, por sua vez, compreende as áreas de maior dinamismo econômico e demográfico da região e os vetores de pressão urbana mais significativos. A esta região, devem ser formuladas normas que minimizem seu impacto sobre a UC.

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

6. ZONEAMENTO

Em anexo.

VERSÃO PRELIMINAR

7. PROGRAMAS DE GESTÃO

Em anexo.

VERSÃO PRELIMINAR

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8.1. MEIO ANTRÓPICO

COBERTURA DA TERRA, USO DO SOLO, DINÂMICA DEMOGRÁFICA SOCIOECONÔMICA

- BRASIL ESCOLA. Economia do estado de São Paulo. Disponível em: <<http://brasilescola.uol.com.br/brasil/economia-estado-sao-paulo.htm>>. Acesso em: mar. 2017.
- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). Sistema Seade de Projeções Populacionais. São Paulo: SEADE, 2011. Disponível em: <<http://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop/>>. Acesso em: mar.2017.
- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). Informações dos municípios paulistas – IMP. São Paulo: SEADE/IMP, 2017. Disponível em: <<http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#/tabelas>>. Acesso em: mar.2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Portal de informações dos municípios brasileiros. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/home-cidades>>. 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 2015. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: mar. 2017.
- PORTAL CIDADES PAULISTAS. Tradições culturais e turismo dos municípios da região. Disponível em: <<http://www.cidadespaulistas.com.br/>> Acesso em: mar. 2017
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). Atlas do desenvolvimento humano no Brasil. Atlas Brasil 2013. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>>. Brasília, DF: PNUD, 2013. Acesso em: mar. 2017.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Economia e Planejamento. Coordenadoria de Planejamento e Avaliação (CPA). Levantamento de informações desenvolvido pela Região Administrativa de Campinas. São Paulo, 2007. Disponível em <<http://ceapla2.rc.unesp.br/atlas/regiaoadministrativa.pdf>>. Acesso em: abr. 2017.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH). Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi). Dados fornecidos referentes às outorgas emitidas pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica para captação de água no estado de São Paulo. São Paulo: SSRH/CRHi, 2017.
- SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental. 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. Coordenadoria de Planejamento Ambiental. Relatório da Qualidade Ambiental 2016. 1 ed. São Paulo: SMA/CPLA, 2016. 300 p.

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=300d6ed1306b0210VgnVCM1000002e03c80aRCRD&IdCidade=83bd24efc61b8210VgnVCM1000002e03c80a____&Busca=Busca>. Acesso em: março/2017.
- INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). Lista dos bens tombados e processos em andamento do IPHAN. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/2016-11-25_Lista_Bens_Tombados.pdf>. Acesso em: março/2017.
- INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). Lista dos sítios arqueológicos. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/sgpa/cnsa_resultado.php>. Acesso em: março/2017.

VETORES DE PRESSÃO

- SÃO PAULO (Estado). Fundação Florestal. Relatório Final de Criação de Sistema de Áreas Protegidas do Contínuo da Cantareira: Serras do Itaberaba e Itapetinga. São Paulo, 2010.
- SÃO PAULO (Estado). CETESB. Empreendimentos licenciados, loteamentos aprovados e autorizações de supressão de vegetação emitidas pela CETESB, entre os anos de 2010 a 2016. São Paulo, 2017.
- SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental. Autos de Infração Ambiental lavrados entre os anos de 2013 a 2016. São Paulo, 2017.
- SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental. Ações e Ocorrências registradas no âmbito do Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação (SIM), entre os anos de 2013 a 2016. São Paulo, 2017.
- SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental. Boletins de Ocorrência de Incêndio Florestal registrados no âmbito da Operação Corta Fogo, entre os anos de 2014 a 2016. São Paulo, 2017.

8.2. MEIO BIÓTICO

VEGETAÇÃO

- DE ZORZI, V. G. Endemismo e conservação de refúgios xéricos pleistocênicos da Serra do Itapetinga. 2016. 238f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.
- DE ZORZI, V.G.; MEIRELLES, S.T. Effects of disturbance on the structure and composition in the Monument of Pedra Grande Atibaia, São Paulo, Brasil – conservation and recovery of the soil island vegetation. In: Congresso de Ecologia da Paisagem, II, 2012. Anais... Salvador, 2012.
- FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://flora-dobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: Abr. 2017.
- GROMBONE, M.T.; BERNACCI, L.C.; MEIRA NETO, J.A.A.; TAMASHIRO, J.Y.; LEITÃO FILHO, H.F.L. Estrutura fitossociológica da Floresta Semidecídua de altitude do Parque Municipal da Grota Funda (Atibaia – Estado de São Paulo). Acta Bot. Bras., v.4, n.2, 1990.
- 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
- 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.
- 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.
- MEIRA NETO, J.A.A.; BERNACCI, L.C.; GROMBONE, M.T.; TAMASHIRO, J.Y.; LEITÃO-FILHO, H.F. Florística da Floresta Semidecídua de altitude do Parque Municipal da Grota Funda (Atibaia, estado de São Paulo) Acta Bot. Bras., v.3, n.2, 1989.
- MEIRELLES, S.T. Estrutura da comunidade e características funcionais da vegetação de um afloramento rochoso em Atibaia-SP. 1996. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1996.

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.
- CATÁLOGO TAXONÔMICO DA FAUNA DO BRASIL. Disponível em: <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do?lingua=pt>. Acesso em: 13 mar. 2017.
- CENTRO DE ESTUDOS ORNITOLÓGICOS – CEO. Registros ornitológicos em localidades do estado de São Paulo. Versão 20/12/2014. Disponível em: [HTTP://www.ceo.org.br](http://www.ceo.org.br). Acesso em: 10 Mar. 2017.

- GRANT, T.; SEGALLA, M.; CARAMASCHI, U.; GARCIA, P.C.A. *Lissamphibia in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil*. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/62>>. Acesso em: 21 Fev. 2017.
- INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL. Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras I3N Brasil. Disponível em: <<http://i3n.institutohorus.org.br/www>>. Acesso em: 21 Fev. 2017.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE – IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 21 Fev. 2017.
- LEONEL, C. (Org.) Criação de sistema de áreas protegidas do contínuo da Cantareira: Serras do Itaberaba e Itapetinga. São Paulo: Fundação Florestal; Secretaria do Meio Ambiente, 2010. 250p.
- MENEZES, N.A.; WOSIACKI, W.B.; MELO, M.R.S. *Actinopteri in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil*. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/23>>. Acesso em: 21 Fev. 2017.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Brasília. Diário Oficial da União. 245. Seção 1. Publicado em 18/12/2014. Disponível em: www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm. 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 DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA. Plano de Manejo para o Parque Florestal do Itapetinga (Parque Municipal da Grota Funda). São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2015. 378p.
- SÃO PAULO (ESTADO). Decreto Estadual nº 60.133 de 7 de fevereiro de 2014. Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as deficientes de dados para avaliação no Estado de São Paulo e dá providencias correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, seção 1, 124 (27), 2014.
- SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE A BIODIVERSIDADE BRASILEIRA – SiBBR. Disponível em: <<http://www.sibbr.gov.br/>>. Acesso em: 13 mar. 2017.
- SPECIES LINK. Sistema de informação distribuído para recuperação de dados de acervos de coleções biológicas e de observação em campo. Disponível em: <<http://www.splink.cria.org.br/>>. Acesso em: 20/02/2017.
- WIKIAVES. WikiAves, a Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/>>. Acesso em: 20/02/2017.
- XENO-CANTO. Xeno-canto: Compartilhando sons de aves do mundo todo. Disponível em: <<http://www.xeno-canto.org/>>. Acesso em: 20/02/2017.
- ZAHER, H.; BERNILS, R.S. *Reptilia in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil*. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/72>>. Acesso em: 21 Fev. 2017.

8.3. MEIO FÍSICO

- 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.
- 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.
- 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.
- FABHAT. 2015. Relatório de situação dos Recursos hídricos. Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – UGRHI 06 – ano Base 2014. São Paulo, 174 p.
- COBRAPE. 2010. Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010-2020 (com Propostas de Atualização do Enquadramento dos Corpos d'Água e de Programa para Efetivação do Enquadramento dos Corpos d'Água até o Ano de 2035). Relatório Final. São Paulo: Cobrape, 815 p.
- COMITÊS PCJ/AGENCIA DAS BACIAS PCJ. 2016. Relatório da Situação dos Recursos Hídricos. UGRHI 05 – Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Ano Base – 2015.
- 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. ilus.
- 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.
- 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 RMSF. In XIX CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS
- FUNDAÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2010. Criação de sistema de áreas protegidas do Contínuo da Cantareira: serras do Itaberaba e Itapetinga. Relatório Final – volume Principal. FF, São Paulo, 250 p.
- IRRIGART. 2005. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias PCJ 2002 a 2003. Piracicaba.
- 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.
- UnG/SEMA/EMURB/IF (2009) Bases Geoambientais para um Sistema de Informações Ambientais do Município de Guarulhos. Projeto FAPESP 05/57965-1, Relatório Final.

8.4. JURÍDICO INSTITUCIONAL

- AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ. **Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Nazaré Paulista**. Nazaré Paulista: 2016-2035. Disponível em: <<http://www.agenciapcj.org.br/docs/pmsb-pmgirs/p7-nazare-paulista-vol1.pdf>>. Acesso em: jun. 2017
- ATIBAIA. Prefeitura Municipal. **Lei Complementar nº 714, de 05 de agosto de 2015. Institui a Legislação de Uso e Ocupação do Solo da Estância de Atibaia**. Atibaia, 2015. Disponível em: <<http://www.prefeituradeatibaia.com.br/sislegis/legislacao/lei-complementar/2015/714>> Acesso em: jun. 2017
- ATIBAIA. Prefeitura Municipal. **Lei Complementar nº 507/06, de 05 de outubro de 2006. Institui o Plano Diretor da Estância de Atibaia**. Atibaia, 2006. Disponível em: <<http://prefeituradeatibaia.com.br/sislegis/legislacao/lei-complementar/50>>. Acesso em: jun. 2017
- ATIBAIA. Prefeitura Municipal. **Lei Municipal nº 5.280, de 04 de setembro de 1986. Declara área de proteção ambiental a região que circunda a represa hidrelétrica do Bairro da Usina no Município de Atibaia**. Atibaia, 1986. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1986/lei-5280-04.09.1986.html>> Acesso em: jun. 2017
- Bom Jesus dos Perdões. Prefeitura Municipal. **Projeto de Lei Complementar nº XX/2016 – Versão para consulta pública. Institui o Plano Diretor do Município de Bom Jesus dos Perdões**. Bom Jesus dos Perdões. Disponível em: http://docs.wixstatic.com/ugd/67ab23_6635ab1e337b44f5810d3a34831fa54b.pdf. Acesso em: jun. 2017
- FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Apas, Áreas de Proteção Ambiental Estaduais**. Disponível em: <<http://fflorestal.sp.gov.br/unidades-de-conservacao/apas/apas-areas-de-protecao-ambiental-estaduais/>>. Acesso em: jun. 2017.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). **Unidades de Conservação da Mata Atlântica**. ICMBio, 2017. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/mata-atlantica/unidades-de-conservacao-mata-atlantica/2170-apa-bacia-do-rio-paraiba-do-sul>>. Acesso em: abr. 2017.
- INSTITUTO FLORESTAL. **Áreas Protegidas**. Disponível em: <<http://iflorestal.sp.gov.br/o-instituto/rbcv/areas-protegidas/>>. Acesso em: jun. 2017.
- MAIRIPORÃ. Prefeitura Municipal. **Lei complementar Nº 386, de 11 de julho de 2014. Dispõe sobre alteração do capítulo VII do título III da lei complementar 296/06 (plano diretor)**. Mairiporã, 2014. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/sp/m/mairipora/lei-complementar/2014/39/386/lei-complementar-n-386-2014-dispoe-sobre-alteracao-do-capitulo-vii-do-titulo-iii-da-lei-complementar-297-06-plano-diretor-e-revoga-as-disposicoes-da-lei-complementar-n-329-de-18-de-marco-de-2010-lei-complementar-n-344-de-15-de-marco-de-2011-lei-complementar-n-373-de-21-de-agosto-de-2013-e-lei-complementar-379-de-22-de-outubro-de-2013-e-da-outras-providencias>> Acesso em: jun. 2017
- MAIRIPORÃ. Prefeitura Municipal. **Lei Complementar nº 297, de 6 de novembro de 2006. Institui o Plano Diretor do Município de Mairiporã**. Mairiporã, 2006. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-mairipora-sp>>. Acesso em: jun. 2017
- PLANO DE DESENVOLVIMENTO URBANO INTEGRADO. **Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental das Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais (PDPA, Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental)**. Disponível em: <https://www.pdui.sp.gov.br/wp-content/uploads/2016/04/PDUI-Apresentacao_SSRH_PDPA_Mananciais-29-03-2016.pdf0->>. Acesso em: jun. 2017.
- SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente. Fundação Florestal. Instituto Florestal. **Parque Estadual da Cantareira. Plano de Manejo**. São Paulo: SMA, FF, IF, 2009. Acesso em: abr. 2017.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA). **Zoneamento Agroambiental para o Setor Sucroalcooleiro**. São Paulo: SMA/SAA, 2008.
- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **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 T. PORTO, Mônica F. A. **Gestão urbana e gestão das águas: caminhos da integração. Estudos Avançados**, São Paulo: IEA, nº 47, 2003. Acesso em: abr. 2017.
- SISTEMA AMBIENTAL PAULISTA. **Área de Proteção Ambiental Sistema Cantareira**. Disponível em: <<http://www3.ambiente.sp.gov.br/apa-sistema-cantareira/>>. Acesso em: jun. 2017.